

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный педагогический университет
имени Козьмы Минина»

На правах рукописи

ПЕТРОВСКИЙ АЛЕКСАНДР МИХАЙЛОВИЧ

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТА
ХИМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА В УСЛОВИЯХ НЕПРЕРЫВНОГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

5.8.7. - Методология и технология профессионального образования
(педагогические науки)

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени кандидата педагогических наук

Научный руководитель:

доктор педагогических наук,

профессор

Маркова Светлана Михайловна

Нижегород

2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ГЛАВА I. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОБЛЕМЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТА ХИМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА В УСЛОВИЯХ НЕПРЕРЫВНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ	19
1.1. Стратегические ориентиры развития непрерывного профессионального образования в аспекте подготовки специалиста химического производства	19
1.2. Современные модели профессиональной подготовки специалистов	42
1.3. Комплекс подходов и принципов к моделированию процесса подготовки специалиста химического производства в условиях непрерывного профессионального образования	68
1.4. Социальное партнерство как механизм сотрудничества и кооперации между образовательной организацией и химическим промышленным производством в условиях непрерывного профессионального образования	76
ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ I	87
ГЛАВА II. ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТА ХИМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА В УСЛОВИЯХ НЕПРЕРЫВНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ	90
2.1. Концептуальные основы моделирования процесса подготовки специалиста химического производства в условиях непрерывного профессионального образования	90
2.2. Дуальная модель подготовки специалиста химического производства в условиях непрерывного профессионального образования	104
2.3. Техничко-технологическое и научно-методическое обеспечение процесса реализации дуальной модели подготовки специалиста химического производства в условиях непрерывного профессионального образования	120
ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ II	132

ГЛАВА III. ОПЫТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДУАЛЬНОЙ МОДЕЛИ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТА ХИМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА В УСЛОВИЯХ НЕПРЕРЫВНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ	135
3.1. Научно-методическое обеспечение экспериментального исследования эффективности реализации дуальной модели подготовки специалиста химического производства в условиях непрерывного профессионального образования	135
3.2. Результаты экспериментального исследования эффективности реализации дуальной модели подготовки специалиста химического производства в условиях непрерывного профессионального образования ...	140
ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ III	173
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	176
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ.....	181
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	182
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	229
Приложение 1.	229
Приложение 2.	243
Приложение 3	248
Приложение 4	250

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования. В современных условиях научно-технологического развития страны перед системой профессиональной подготовки специалистов для различных производств ставится задача формирования и реализации национальной образовательной повестки, опирающейся на передовую технологическую базу и направленную на первостепенное обеспечение национальной безопасности и технологического суверенитета страны. В Указе Президента Российской Федерации от 28 февраля 2024 г. № 145 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации» в качестве меры реализации государственной политики в области научно-технологического развития обозначено совершенствование системы подготовки и переподготовки кадров по актуальным для экономики и общества научно-технологическим направлениям. При этом акцент делается на способах формирования у специалистов актуальных профессиональных компетенций, обеспечивающих высокую степень их адаптации к практической производственной и научной деятельности в постоянно меняющихся условиях.

Первый аспект актуальности имеет нормативно-правовой характер, связанный с требованиями к кадровому потенциалу химической промышленности, что обеспечивается социальным заказом, требованиями производства к высококвалифицированным кадрам химического комплекса и необходимостью разработки новых подходов к профессиональной подготовке специалистов химического производства. Новые подходы к профессиональной подготовке специалистов химического производства будут определяться основными положениями федеральных государственных образовательных стандартов по группе специальностей «Химическая технология» (среднего профессионального образования и высшего образования уровней бакалавриата и магистратуры), профессиональным стандартом «Химическое, химико-технологическое производство», «Стратегией развития химического и нефтехимического комплекса на период до 2030 года», «Сводной стратегией развития обрабатывающей промышленности Российской Федерации до 2030 года и на период до 2035 года» и «Стратегией национальной безопасности Российской Федерации» от 2 июля 2021 г. № 400. Именно в данных документах

уделяется особое внимание: развитию наукоемкого производства конкурентоспособной на внутреннем и внешнем рынках продукции; развитию компетенций и кадрового потенциала; популяризации профессии химика и отрасли химической промышленности; развитию обратного инжиниринга в химической отрасли; вовлечению в производство химической продукции образовательных организаций высшего образования и научных организаций; увеличению доли высокопроизводительных рабочих мест в химической промышленности за счет содействия осуществлению инвестиций.

Второй аспект актуальности связан с необходимостью применения методологических подходов к разработке системы профессиональной подготовки будущих специалистов химического производства. Выбор комплексного, социально-педагогического, проектного, интегративно-модульного и технологического подходов позволил определить теоретические основы разработки дуальной модели профессиональной подготовки специалистов химического производства, отраженные в трудах А.П. Беляевой, Н.Ф. Золотухиной, М.В. Кларина, В.В. Серикова, В.П. Соломина и др.

Главной целью профессиональной подготовки в области химического производства становится подготовка специалистов, способных осваивать и создавать новые промышленные технологии, готовых к самостоятельности и ответственному принятию решений в профессиональной деятельности, к овладению способами профессиональной деятельности, к развитию мировоззренческой, экологической и технологической культуры, готовых действовать в нестандартных ситуациях.

Третий аспект актуальности связан с необходимостью изменения образовательной практики через разработку методов обеспечения реализации модели дуального образования (модули, учебные планы, программы и т.д.).

При разработке модели профессиональной подготовки кадров химического производства следует учитывать задачи вхождения профессиональной подготовки в мировое образовательное пространство, построения новой модели общекультурной и профессиональной подготовки на основе принципов комплексного, социально-педагогического, проектного, интегративно-модульного и технологического подходов.

Процесс модернизации профессионального образования связывается с глобальными проблемами неоиндустриализации: создание новой качественной продукции высоких переделов, профилактика негативных последствий химического производства на окружающую среду, развитие специальной химии (создание современных образцов вооруженной техники, развитие оборонно-промышленного комплекса), использование возобновляемых источников энергии и сырья, особенно биомассы. Для реализации обозначенных в аспектах актуальности задач, главной из которых становится подготовка специалистов химического производства.

Степень разработанности темы исследования. Особенности теории и практики профессиональной подготовки специалистов химического производства исследовались многими учеными - педагогами.

Детальная проработка процесса непрерывной подготовки специалистов химического производства на разных ступенях образования представлена в трудах М.В. Журавлевой, П.Н. Осипова, Ю.М. Казакова, Н.Ю. Башкирцевой, которые исследуют процесс опережающего химико-технологического образования и инженерное образование на основе интеграции с наукой и промышленностью. Авторы выделяют несколько этапов (информационно-направляющий, профильно-развивающий, допрофессиональный), раскрывают задачи и условия реализации каждого из этапов.

Так, вопросы развития непрерывного химического образования будущих химиков исследовали Е.Я. Аршанский, М.Г. Балыхин, Е.И. Василевская, Н.Н. Двучичанская, И. Курамшин; проблемы методики обучения химии в системе непрерывного образования – С.Л. Березина, М.С. Пак, А.И. Хамитова; подготовке к научно-исследовательской, технологической, производственной и инновационной деятельности посвящены работы П.С. Буйновского, Е.В. Криволаповой, А.С. Митрохиной, Е. В. Богомоловой и др.

Поведенный анализ работ этих авторов позволяет констатировать, что на этапе общего образования химическая профилизация является объектом специального изучения и достаточно полно описана как с теоретической, так и методологической точек зрения. В изученных моделях акцент ставится на формировании у обучающихся устойчивой мотивации к дальнейшему освоению

химической профессии, формированию начальных навыков самообразования и саморазвития, демонстрации возможностей химических процессов и специализированного оборудования в различных отраслях производства.

Вместе с тем в условиях инновационного развития химической отрасли, связанной с созданием инновационных технологических процессов, внедрением во все более новые отрасли народного хозяйства, требуется актуализация подготовки специалистов химического производства как многоуровневой непрерывной профессиональной образовательной системы. Подготовка специалистов химического производства должна разрабатываться на основе идей интеграции и дифференциации, социального партнёрства, единства культурологического, технико-технологического, научно-технического, и инженерно-технического знания.

Необходимость решения данных проблем определяет тематику данного исследования: моделирование подготовки специалистов химического производства в условиях непрерывного профессионального образования.

Исследование теории и практики профессиональной подготовки определяют следующие **противоречия**:

– **социально-педагогического уровня**: между необходимостью решения обозначенных в социальном заказе промышленных предприятий требований к подготовке специалистов различного уровня и существующей системой подготовки специалистов химического производства;

– **научно-педагогического уровня**: между потребностью общества в специалистах с инновационным мышлением (национально-экономическим, профессионально-творческим) и существующим традиционным мышлением, не отражающим стратегического подхода к инновационному развитию химического производства, что обеспечивается реализацией методологических подходов (комплексного, социально-педагогического, проектного, интегративно-модульного, технологического) к подготовке специалистов данной отрасли труда;

– **научно-методического уровня**: между современными требованиями к качеству подготовки специалистов химического производства и недостаточной разработанностью механизмов, обеспечивающих взаимосвязь компонентов и це-

лостность профессиональной подготовки в условиях взаимодействия с социальными и профессиональными партнерами.

Решение заданных противоречий возможно через исследование **проблемы:** научное обоснование и разработка модели подготовки специалистов химического производства в условиях непрерывного профессионального образования.

Область научного исследования охватывает следующие направления работы согласно паспорту научной специальности 5.8.7. Методология и технология профессионального образования (педагогические науки): п. 5 «Обновление содержания, методик и технологий профессионального образования в изменяющихся (современных) условиях. Обновление трудовых функций и компетенций специалистов как фактор влияния на профессиональное образование.»; п.19 «Подготовка кадров в образовательных организациях высшего образования»; п.27 «Взаимодействие образовательных организаций профессионального образования с рынком труда, социальными и профессиональными партнерами. Регионализация профессионального образования, региональные производственно-образовательные комплексы, дуальное образование».

Объект исследования: процесс непрерывного профессионального образования.

Предмет исследования: моделирование процесса подготовки специалистов химических производств в условиях непрерывного профессионального образования.

Цель исследования: теоретически обосновать, разработать и экспериментально проверить модель подготовки специалистов химического производства в условиях непрерывного профессионального образования.

Гипотеза исследования заключается в том, что профессиональная подготовка специалистов химического производства будет эффективной, если:

- в качестве теоретико-методологических основ выступит совокупность идей, подходов и принципов, раскрывающих суть и специфику процесса непрерывного профессионального образования специалиста химического производства;

- будет разработана дуальная модель подготовки, включающая базовые компоненты: целевой, технологический, производственный, научно-исследовательский и результативный, и обеспечивающая профессиональную под-

готовку высококвалифицированных специалистов химического производства;

- в качестве содержательного аспекта дуальной модели подготовки будет представлен интегративный тип содержания, состоящий из совокупности модулей профессиональной подготовки специалистов химического производства;

- на основе принципов дуальности и многоуровневости будет разработан целостный и непрерывный процесс подготовки специалистов химического производства в условиях непрерывного профессионального образования;

- будет создана система педагогических условий, включающая технико-технологическое и научно-педагогическое обеспечение процесса профессионального обучения, механизмы сотрудничества и кооперации вуза с производственными структурами и социальными организациями.

Цель и гипотеза поставили следующие **задачи исследования:**

1. Определить теоретико-методологические основы моделирования процесса подготовки специалистов химических производств в условиях непрерывного профессионального образования.

2. Разработать дуальную модель подготовки специалиста химического производства в условиях непрерывного профессионального образования.

3. Выявить особенности интегративного содержания профессиональной подготовки специалиста химического производства в условиях непрерывного профессионального образования.

4. Разработать целостный и непрерывный процесс профессиональной подготовки специалиста химического производства в условиях непрерывного профессионального образования.

5. Построить систему технико-технологического и научно-педагогического обеспечения процесса профессиональной подготовки высококвалифицированных специалистов химического производства.

6. Провести опытно-экспериментальную апробацию по выявлению эффективности дуальной модели подготовки специалистов химического производства в условиях непрерывного профессионального образования.

Методологические основы исследования составили:

- философские положения технологических укладов, конвергенции, устойчивого развития общества (С.В. Мокичев, И.К. Шевченко и др.);
- основные положения комплексного (Ю.А. Бекетова, Н.Ю. Бугакова), социально-педагогического (В.С. Торохтий, Э. Мовсумзаде и др.), проектного (В.А. Беликов, М.М. Махмутов), интегративно-модульного (А.П. Беляева, А.П. Денисов, С.В. Коршунов и др.) и технологического (В.А. Слостенин, Н.В. Кузьмина, А.М. Булынин) подходов.

Теоретические основы исследования:

- теория личностно-ориентированного и развивающегося образования, личностно и профессионального развития (Е.В. Бондаревская, В.В. Сериков, В.А. Слостенин, В.И. Слободчиков, И.С. Якиманская и др.);
- тенденции развития инновационно-инвестиционного химического производства (А.Е. Хачатуров, Г.З. Низамова и др.);
- теория непрерывного многоуровневого профессионального образования (А.П. Беляева, А.М. Новиков, Ю.Н. Петров и др.);
- теория моделирования и проектирования педагогических систем непрерывного профессионального образования (А.П. Беляева, Б.С. Гершунский, С.М. Маркова, А.В. Сиволапов, А.В. Штофф и др.);
- теория содержания профессионального образования (С.Я. Батышев, А.П. Беляева, Л.Я. Зорина, В.С. Леднев и др.).

Методы исследования. Для решения поставленных задач и их проверки использован комплекс теоретических методов: анализ и концептуальный синтез информации (изучение исторической, философской, психолого-педагогической, учебно-методической, научно-методической литературы и официальных документов об образовании); обобщение и систематизация педагогического опыта; моделирование. Эмпирические методы (анкетирование, метод экспертных оценок, наблюдение, тестирование); опытно-экспериментальная апробация; методы измерения и обработки данных исследования по статистической значимости различий (критерий Фишера) в контрольной и экспериментальной группах.

Опытно-экспериментальная база исследования

Экспериментальной базой исследования являются ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», Дзержинский политехнический институт (филиал) ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», ГБПОУ «Дзержинский химический техникум имени Красной Армии», ГБПОУ «Кстовский нефтяной техникум имени Бориса Ивановича Корнилова». Отдельные аспекты исследования выполнялись в рамках взаимодействия с базовыми предприятиями химической отрасли (АО ГосНИИ «Кристалл», ФКП «Завод имени Я. М. Свердлова», АО «Сибур-Нефтехим», ООО «Завод Синтанолов», ОАО «Компания Хома», ООО «Синтез», группа компаний Лукойл, ООО «БИАКСПЛЕН» и др.). В эксперименте принимали участие студенты, обучающиеся по направлениям подготовки «Химическая технология».

Этапы исследования

На первом этапе (2015 г. – 2016 г.) – осуществлялся анализ литературы и публикаций педагогического и научно-методического характера, диссертационные работы исследуемой тематики, что позволило сформировать проблему и рабочую гипотезу, объект и предмет исследования; разрабатывалась программа экспериментальной работы; проводился констатирующий эксперимент.

На втором этапе (2017 г. – 2020 г.) – продолжалось изучение, сбор, анализ и структурирование полученных материалов; организация взаимодействия с социальными партнёрами; разработка модели профессиональной подготовки специалистов химического производства; разработка учебно-методических и научно-педагогических пособий для внедрения в учебный процесс; разрабатывалось содержание технологической и химической подготовки специалистов различного уровня квалификации.

На третьем этапе (2021 г. – 2024 г.) – разрабатывалось научно-педагогическое и учебно-программное обеспечение, продолжался формирующий эксперимент, подводились итоги экспериментальной работы; осуществлялась обработка и обобщение результатов исследования, оформлялась научная работа.

Научная новизна исследования:

- научно обоснованы применительно к специфике профессиональной подготовки специалистов химического производства группа понятий: «профессиональная подготовка специалистов химического производства», «непрерывная подготовка специалистов химического производства», «моделирование профессиональной подготовки специалистов химического производства»;

- уточнено содержание понятия «интегративное содержание» в качестве совокупности модулей (гуманитарный, коммуникативный, базовый химический, химико-экологический, естественно-научный, химико-технический, специально-технологический, управленческо-экономический, химико-технологический) и структурированное на общенаучном, общеотраслевом, общепрофессиональном, узко специально-химическом уровнях его развития;

- разработана дуальная модель подготовки специалистов химического производства в условиях непрерывного профессионального образования на основе комплексного, социально-педагогического, проектного, интегративно-модульного и технологического подходов, средств и методов кооперации вуза с производственными структурами и социальными организациями;

- разработан непрерывный процесс подготовки специалистов химического производства, построенный на принципах дуальности и многоуровневости выделены этапы: допрофессиональная подготовка – профессиональная (теоретическая) подготовка – профессиональная (практическая) подготовка (учебно-исследовательская деятельность) – профессиональная производственная подготовка (научно-исследовательская деятельность);

- определена система педагогических условий, включающая технико-технологическое и научно-педагогическое обеспечение профессиональной подготовки, организацию взаимодействующей кооперации и социального партнерства образовательной организации и предприятий химического производства.

Теоретическая значимость исследования состоит:

- в раскрытии нового статуса профессиональной подготовки специалистов химического производства как инновационно ориентированной системы с новы-

ми ценностными ориентациями, структурно-содержательными, технико-технологическими изменениями, направленными на решение технологических проблем развития экономики, развитие всеобщей химизации;

- в обогащении профессиональной педагогики концептуальным знанием, включающего систему понятий: «профессиональная подготовка специалистов химического производства», «непрерывная подготовка специалистов химического производства», «моделирование профессиональной подготовки специалистов химического производства», «интегративное содержание»;

- в выявлении возможностей дуальной модели профессиональной подготовки специалиста химического производства для достижения стратегических целей подготовки высококвалифицированных кадров национальной системы непрерывного профессионального образования;

- в обосновании условий и механизмов целостного и непрерывного процесса подготовки специалиста химического производства, состоящая из последовательных и постоянно усложняющихся этапов, обеспечивающих вертикальное развитие компетенций различного уровня квалификации, а также в определении требований к профессиональной подготовке и к профессиональным качествам специалистов химического производства.

Практическая значимость заключается:

- в разработке дуальной модели подготовки специалиста химического производства в условиях непрерывного профессионального образования и ее внедрении в образовательный процесс на площадках: Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексеева в городах Нижний Новгород и Дзержинск – допрофессиональный уровень («Химическая школа», «Техническая школа» и др.), уровень высшего образования (бакалавриат и магистратура) и дополнительное профессиональное образование; Дзержинский химический техникум имени Красной Армии, Кстовский нефтяной техникум имени Бориса Ивановича Корнилова – средний профессиональный уровень и базовых предприятиях химической отрасли (АО Гос НИИ «Кристалл», ФКП «Завод имени Я.М. Свердлова», АО «Сибур-Нефтехим», ООО «Завод Синтанолов», ОАО «Ком-

пания Хома», ООО «Синтез», группа компаний Лукойл, ООО «БИАКСПЛЕН» и др.) – все уровни образования.

– в разработке научно-методического и технико-технологического обеспечения (содержание авторских учебных программ теоретической и практической подготовки; договорная документация, обеспечивающая социальное партнерство образовательных учреждений осуществляющих профессиональную подготовку студентов по направлению подготовки «Химическая технология» и промышленных предприятий);

– в создании организационных подструктур, обеспечивающих осуществление профессиональной подготовки будущих специалистов химического производства: химические и технические школы, базовые кафедры на промышленных предприятиях «Химия и технология органических соединений азота», «Новые полимерные материалы», центр дополнительной подготовки, институт повышения квалификации, учебно-профессиональные лаборатории, научно-исследовательские лаборатории: «Новые полимерные материалы», «Новые химические технологии» и «Смазочные материалы», учебно-производственные лаборатории, Центр молодёжного бизнеса и др.;

– в реализации теоретических положений и практических рекомендаций, используемых в процессе проведения научных исследований, как в образовательном процессе вуза, так и на базе промышленных предприятий; для организации инновационных образовательных систем профессиональной подготовки специалистов химической отрасли; для других сфер профессионального образования химико-технологического и химико-технического профиля.

Положения, выносимые на защиту:

1. Теоретико-методологическую основу моделирования целостного процесса подготовки специалиста химического производства в условиях непрерывного профессионального образования составляет совокупность подходов, принципов и концептуальных идей, раскрывающих сущность и специфику непрерывной подготовки будущих специалистов химического производства:

- идея укрепления национальной безопасности за счёт обеспечения оборонно-промышленного комплекса качественной продукцией химического производ-

ства, предназначенной для удовлетворения военных потребностей государства;

- идея инновационного развития профессиональной подготовки в области химического производства, направленного на подготовку специалистов, способных обеспечить повышение качества жизни человека, создание зеленой экономики, защиту окружающей среды, использование химической технологии как основы обеспечения экологической безопасности;

- идея интеграции образования, науки и производства, осуществляемая через организацию целевой подготовки обучающихся, специалистов промышленных предприятий, научно-исследовательских институтов, участвующих в педагогическом процессе подготовки высококвалифицированных кадров;

- идея вертикальной и горизонтальной интеграции учебной, научной и производственной деятельности в системе подготовки специалиста химического производства на разных уровнях;

- идея непрерывного преемственного наращивания профессиональных компетенций будущих специалистов химического производства, состоящая из последовательных и постоянно усложняющихся этапов, обеспечивающих вертикальное развитие компетенций различного уровня квалификации;

- идея подготовки и развития кадрового потенциала как главного фактора повышения производительности труда, роста производства, перспективного совершенствования науки, образования и промышленности, национальной безопасности, сохранения окружающей природы.

2. Дуальная модель профессиональной подготовки специалиста химического производства представляет организационную форму профессионального образования, имеющую два уровня (профессионально-технологический и научно-исследовательский) и включающую два производственно-образовательных процесса:

- организацию учебно-технологической деятельности в условиях учебных лабораторий учебного заведения и организацию производственно-технологической деятельности в условиях производственных предприятий;

- организацию учебно-исследовательской деятельности в научно-исследовательских лабораториях образовательного учебного заведения и научно-

исследовательской деятельности в научных лабораториях производственных предприятий.

3. Интегративное содержание профессиональной подготовки специалистов химического производства построено на основе интегративно-модульного подхода, структурировано по уровням освоения знаний, умений и компетенций: общенаучного уровня – обеспечивает усвоение базовых знаний, нормы, ценности общекультурного блока; общепрофессиональном уровне – направляет на освоение общетехнологических закономерностей, тенденций развития химической отрасли; общепрофессиональном уровне (интеграционная составляющая) – рассматривает общие принципы химической технологии, общие аналитические закономерности, процедуры и способы их выполнения; узко специально-химическом уровне (дифференцирующая составляющая) – конкретизирующие частные химические технологии.

4. На основе принципов дуальности и многоуровневости разработан непрерывный процесс подготовки специалистов химического производства, включая этапы: допрофессиональная подготовка - профессиональная (теоретическая) подготовка – профессиональная (практическая) подготовка (учебно-исследовательская деятельность) – профессиональная производственная подготовка (научно-исследовательская деятельность).

5. Система педагогических условий включает технико-технологическое и научно-педагогическое обеспечение профессиональной подготовки – учебно-программная документация (учебный план, программы учебных дисциплин, производственных и научно-исследовательских практик, разработан диагностический инструментарий) и взаимосвязанные механизмы кооперации и социального партнерства образовательных организаций и химического производства.

6. Полученные в ходе опытно экспериментальной работы значимые положительные результаты и изменения в мотивационной сфере обучающихся, в уровнях сформированности профессиональных знаний, профессиональных умений и в овладении профессиональными видами деятельности в экспериментальной группе свидетельствуют об эффективности дуальной модели подготовки специалистов химического производства в условиях непрерывного профессионального образования.

Достоверность и обоснованность обусловлены применением современной методологии системных исследований философских, психологических, педагогических и методических источников; опорой на методологию комплексного, социально-педагогического, проектного, интегративно-модульного и технологического подходов; научно обоснованной программой исследования; использованием методов педагогического исследования; результатами экспериментальной работы и их соответствием с требованиями, предъявляемыми к педагогическим исследованиям; соответствие полученных результатов методологическим положениям профессионального образования.

Апробация и внедрение результатов исследования. Ход и результаты исследования обсуждались на заседаниях кафедры профессионального образования и управления образовательными системами ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина» и представлены на научно-практических конференциях: XIII Международная научная конференция «Шуйская сессия студентов, аспирантов, педагогов, молодых ученых» (Москва-Иваново-Шуя, Ивановский государственный университет, 2020 г.); XXIV Международная научно-методическая конференция «Инновационные технологии в образовательной деятельности» (г. Нижний Новгород, Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, 2022 г.); IX Всероссийская научно-практическая конференция «Инновационные подходы к решению профессионально-педагогических проблем» (г. Нижний Новгород, Мининский университет, 2022 г., 2023 г.).

Личный вклад автора заключается в теоретическом обосновании и разработке дуальной модели подготовки специалиста химического производства в условиях непрерывного профессионального образования; в организации взаимодействия образовательных организаций с рынком труда; в организации и проведении педагогического эксперимента, включая апробацию и статистический анализ данных.

Публикации. По теме диссертационного исследования опубликовано 20 научных работ, общим объёмом 56,86 п.л., в том числе 8 в рецензируемых научных журналах ВАК при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации.

Структура диссертации. Диссертация состоит из введения, трёх глав, которые включают 9 параграфов, заключения, списка использованной литературы, включающего 307 источников, в том числе 3 из иностранных источников. Текст диссертации содержит 32 таблицы, 7 рисунков.

ГЛАВА I. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОБЛЕМЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТА ХИМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА В УСЛОВИЯХ НЕПРЕРЫВНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

1.1. Стратегические ориентиры развития непрерывного профессионального образования в аспекте подготовки специалиста химического производства

В настоящее время в условиях импортозамещения происходит интенсивное развитие нефтехимической отрасли, усложняются производственные процессы, разрабатываются новые технологические, управленческие, логистические решения для предприятий химической промышленности, что обуславливает повышение внимания к системам профессиональной подготовки химиков. Для успешной профессиональной деятельности специалист химического производства должен быть способен осуществлять решение типовых технологических и производственных задач, а также осваивать технологические инновации и быть готовым к гибкому реагированию на изменения в организации химического производства [196, 237]. Поэтому проблема обеспечения высокого качества профессиональной подготовки химиков имеет критическое значение для развития нефтехимической отрасли [158, 159].

Ужесточение требований к профессиональной компетентности специалистов химического производства требуют современных система профессиональной подготовки, что выражается в технологическом, социокультурном и экономическом аспектах. Во-первых, существующие масштабы подготовки специалистов-химиков не в полной мере покрывают потребности российской экономики в специалистах этого профиля. Во-вторых, политика импортозамещения, проводимая в нашей стране, требует, чтобы специалисты-химики принимали активное участие в экспериментальной и научной работе, разработке и реализации проектов, направленных на модернизацию и качественное развитие химических производств. В-третьих, профессиональное образование активно трансформируется, что получает выражение в разработке и распространении новых моделей, механизмов и инструментов профессиональной подготовки [185, 239].

Химическая промышленность в настоящее время остро нуждается в системе непрерывной профессиональной подготовки высококвалифицированных специалистов, причем эта система должна развиваться и видоизменяться темпами, соответствующими темпам развития самой химической отрасли. Обращаясь к важнейшим стратегическим документам, касающимся развития химической промышленности и стратегических направлений развития страны (Стратегии развития химического и нефтехимического комплекса на период до 2030 года, Сводной стратегии развития обрабатывающей промышленности Российской Федерации до 2030 года и на период до 2035 года, Стратегии национальной безопасности Российской Федерации, Национальной технологической инициативе, «Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации и др.), можно указать на цель ее развития, которая формулируется как достижение мирового уровня конкурентоспособности химической продукции, осуществление масштабной модернизации производственных мощностей, развитие новых высокоэффективных химических и нефтехимических кластеров, увеличение качества и глубины переработки химического сырья [196, 197, 198, 199]. Можно резюмировать, что явно выделяется ориентация цели развития химической промышленности на преодоление существующей экспортно-сырьевой модели развития в пользу инновационно-инвестиционной [224, 241, 256].

В настоящее время химическая промышленность активно развивается, что напрямую определяет направления трансформации требований к специалистам в данной области и определяет потребность в проектировании новых моделей профессиональной подготовки химиков [254, 255]. В основу разработки таких моделей необходимо помещать требования социального заказа и объективные тенденции развития нефтехимической отрасли на современном этапе. Дадим краткую характеристику этим тенденциям.

На первом месте среди тенденций развития нефтехимической отрасли – сохранение и укрепление технологического суверенитета страны. Технологический суверенитет означает способность государства обеспечить независимое научно-технологическое развитие, развитие технологий во всех сферах и отраслях в интересах страны без участия других государств для роста благосостояния граждан и

увеличения конкурентоспособности экономики. Химическая промышленность играет большое значение для укрепления технологического суверенитета, поскольку является одной из ведущих отраслей, обеспечивающих устойчивое развитие промышленного сектора.

В качестве следующей тенденции развития нефтехимической отрасли выступает трансформация моделей кадрового воспроизводства для данной отрасли.

Большой потенциал для развития химической и нефтехимической отрасли связан с обеспечением новых требований к экологической безопасности и снижению негативного воздействия предприятий на окружающую среду. Для химических предприятий актуальными вопросами стали внедрение безотходных технологий, снижение вредного воздействия на окружающую среду и экологизация производства, разработка нормативно-правового регулирования вопросов химической безопасности предприятий и комплексов, кадровое обеспечение нефтехимической промышленности специалистами различного уровня квалификации (инженеров, менеджеров, исследователей) [32].

В рамках вышеперечисленных задач предприятия нефтехимической промышленности активно разрабатывают и внедряют промышленные технологии полного производственного цикла, которые объединяют исследовательскую работу, создание укрупнённых лабораторных установок, их опытно-промышленную апробацию, стандартизацию технологии и продукции, разработку инвестиционного проекта, а также внедрение результатов инновационной деятельности в производство и их научно-техническую и кадровую поддержку. Подобные технологические трансформации влекут за собой серьезные структурные и технологические изменений, требуют создания специфических условий для перехода к безотходной круговой экономике, стимулирует поиск ресурсо- и энергоэффективных решений. Прослеживается необходимость повышения энергоэффективности экономики. Всеобщая химизация является двигателем для разработки совместных решений в области задач по энергоэффективности [163].

Обобщение публикаций специалистов и исследователей, занимающихся проблемами развития нефтехимической промышленности, сформулируем веду-

щие тенденции развития последней:

- реализация концепции устойчивого развития, энерго- и ресурсоэффективности, развитие замкнутых производственных циклов;
- автоматизация и цифровизация технологических и управленческих процессов;
- развитие взаимодействия нефтехимической промышленности с научно-исследовательскими и образовательными организациями, которое позволяет активизировать проектную и научно-исследовательскую деятельность таких предприятий;
- интенсификация внедрения новых бизнес-моделей управления предприятиями химического профиля [279].

Перечисленные тенденции развития химической промышленности наглядно свидетельствуют о возрастании требований к качеству кадрового обеспечения, а также необходимости развития современных систем обучения и профессионального развития специалистов химической промышленности. Модернизация образовательных программ специалистов химического производства должна обеспечивать формирование базовых производственно-технологических компетенций, но и обеспечивать возможность выпускников самостоятельно осваивать новейшие технологические решения химического производства.

Осмысление сущностных, содержательных и процессуальных характеристик профессиональной подготовки специалистов химического производства в условиях непрерывного образования требует исследования исторического аспекта развития профессионального образования в области химических технологий в нашей стране.

Методологической основой научного исследования выступают философия природы Гегеля, исследования синергетики, коэволюции, единообразия природы Г. Вебеля, исследования учений древности Аристотеля, Демокрита. В качестве методологической основы исследования были выбраны теория технологических укладов, концепция устойчивого развития, теория инновационного развития. Мировоззренческой основой выступают учения натурфилософии и естествознания, взаимодействие гуманитарного знания и естественно-научной подготовки [266].

Логико-исторический анализ развития химической отрасли позволяет выделить следующие этапы её становления:

1 этап – (до III в. до н.э.) – зарождение ремесленной химии, начало которого связывается с развитием (техники) металлургии, химическими превращениями (Аристотель, Демокрит, Милетовск и др.);

2 этап – (до XV вв.) – зарождение технической химии, связанное с появлением огнестрельного оружия, развития алхимии, античной медицины (Р. Бэкон, В. Банчуччо, А. Больштедт и др.);

3 этап – (до середины XVII в.) – зарождение научной химии, химико-аналитического исследования (В. Бирингуччо, Г. Агрикола, В. Палисси и др.);

4 этап – (XVII – XVIII вв.) – осуществление химической революции, развитие экспериментального метода в химии, исследование состава и выделение химических элементов (Р. Бойль, И.В. Рихтер, Ж.Л. Пруст и др.);

5 этап – (XVIII – XIX в.) – развитие классической химии (Ж.Л. Гей-Люссак, П.Л. Дюлонг, А.Т. Пти, Г. Гесс, Й.Я. Берцелиус, Д.И. Менделеев и др.), создание периодической системы химических элементов стало результатом многолетней работы многих химиков, развитие структурной химии, развитие учения о химическом процессе – физической химии;

6 этап – (XIX в. – до конца XX) – современный этап, связанный с интегративными процессами в естественно-научном образовании, с появлением большого числа новых аналитических методов, прежде всего физических и физико-химических. Широкое распространение получили рентгеновская, электронная и инфракрасная спектроскопия, магнетохимия и масс-спектрометрия, спектроскопия ЭПР (электронного парамагнитного резонанса) и ЯМР (ядерного магнитного резонанса), рентгеноструктурный анализ и др.;

7 этап – (начало XXI века – по настоящее время) – Этап развития химических технологий, малой и среднетоннажной химии, развития специализированного химического машиностроения. Этап максимально тесного взаимодействия с другими науками (физика, биология, медицина и т.д.) [146].

Уже на этапе химических революций возникает целенаправленное образование в области химии. Уже с середины XVIII в. химия систематически преподается на философских и медицинских факультетах европейских университетов.

Вплоть до начала XX в. образование в химической отрасли обеспечивало преимущественно прикладную подготовку, хотя и содержало некоторый исследовательский компонент. Химическая наука в качестве самостоятельного учебного предмета была введена только лишь в некоторых реальных училищах и гимназиях, и такое её положение сохранялось до середины XIX в. В большинстве западноевропейских стран в общеобразовательной школе химия как самостоятельный предмет не изучалась, но при этом входила в состав естественно-научных курсов. При этом постепенно потребность в систематизированном химическом знании увеличивалась, а количество химических кафедр, лабораторий, отделений в течение XIX в. росло. Так, наряду с кафедрами органической, неорганической, аналитической химии открывались кафедры технической и технологической направленности, появилась специализация по химическим дисциплинам.

Дальнейшее развитие химических производств обусловило создание специализированных химических факультетов и кафедр на базе классических, технологических и инженерных университетов. К началу XX в. химико-технологическое направление сформировалось как самостоятельная отраслевая система высшего образования, включающая профильные институты и университеты. Ко второй половине XX в. в поле зрения попадает вопрос педагогического сопровождения специализированной химической подготовки. Разрабатываются специальные программы, курсы, ориентированные на педагогическую подготовку преподавателей химии. К началу XXI века химические факультеты и подобные им структурные подразделения университетов ориентированы на профессиональную подготовку специалистов широкого профиля, готовых к осуществлению производственной, исследовательской и педагогической деятельности по различным химическим направлениям, а областями их профессиональной деятельности стали научно-исследовательские институты, образовательные учреждения, химические лаборатории при производственных предприятиях (химических, пищевых, фармацевтических, нефтехимических и др.) [235].

В процессе своего развития химическое образование концентрировалось не только на базе вузов, но и обогащалось за счет целенаправленной работы в шко-

лах и учреждениях среднего профессионального образования. Периодизация развития непрерывного профессионального образования в области химических технологий представлена в работах Е.В. Мальцевой, Е.Я. Аршанского, К.В. Осколка и др. Все эти авторы указывают на то, что непрерывность профессионального образования, его глубокая интегрированность на всех уровнях четко прослеживается еще с конца прошлого столетия и сегодня только усиливается.

Так, Е.В. Мальцева, анализируя исторические аспекты развития химического образования в России, называет современный этап седьмым и определяет такие его специфические черты как адаптация химического образования к преобразованиям российской школы [126, 127, 128]. Е.Я. Аршанский анализирует аспект профилизации обучения химии школьников и делает выводы о том, что накопленные методические наработки создали реальную основу для разработки единых методических подходов к обучению химии в классах разного профиля и дальнейшему обучению в профильных вузах [17, 238]. К.В. Осколок, изучая исторический аспект развития уже университетской химии, делает выводы о том, что предложенные отечественными университетами модели трансформации высшего образования в области химических технологий свидетельствуют о высоком методологическом потенциале сформировавшихся отечественных химических школ и их активной научной деятельности. Значительный потенциал развития специализированного химического образования содержится в социальном партнерстве химических предприятий с образовательными организациями [175, 176].

Можно с полным правом утверждать, что исследователи профессионального образования в области химических технологий практически всегда рассматривают его как глубоко интегрированную и преемственную систему, не видят возможности получения качественного профессионального образования в области химических технологий без логической взаимосвязи уровней данного образования.

В рамках данного исследования понятие «профессиональная подготовка специалистов химического производства» является одним из ключевых. Анализируя исследования в данной области, можно утверждать, что в последние два десятилетия проблема развития системы профессионального образования в области

химических технологий приобрела значительную актуальность. Это проявляется, в частности, в возрастании числа соответствующих диссертационных исследований, научных публикаций, профильных конференций.

Анализируя исследования, посвященные вопросам подготовки химиков, можно сформулировать основные направления научного поиска.

В рамках первого направления осуществляется изучение теоретических и методических аспектов преподавания химии в общеобразовательных школах (О.А. Ляпина, Ф.Д. Халикова, М.М. Шалашова и др.). [71, 124, 125, 272, 273, 274, 207, 288 и др.].

Ко второму направлению можно отнести исследования, посвященные специфике обучения будущих учителей химии на базе классических и педагогических вузов (Е.Я. Аршанский, Е.А. Бельницкая, М.С. Пак, Ю.Ю. Гавронская, и др.). [17, 27, 5, 183, 46, 47, 220, 58, 155, 229 и др.]

Третье направление связано с методологическим обоснованием системы непрерывной подготовки кадров для химической промышленности в системе «школа – вуз – дополнительное профессиональное образование» (Е.В. Мальцева, А.И. Хамитова, И.Я. Курамшин, И.В. Павлова, Д.Д. Исхакова, А.Ю. Маляшова, Г.И. Егорова, О.В. Ройтблат и др.). [126, 127, 128, 275, 276, 179, 180, 278, 181, 93, 67, 68, 69, 201, 217, и др.].

В рамках четвертого направления исследуются практики обучения химии по нехимическим направлениям подготовки (Н.М. Вострикова, С.Л. Березина, Н.Н. Двудичанская, Т.Г. Юдина, А.Р. Камалеева, Т.Н. Литвинова и др.). [43, 44, 45, 19, 20, 61, 62, 177, 299, 96, 97, 122 и др.]

Работы пятого направления посвящены непосредственно вопросам профессиональной подготовки химиков в условиях вуза (О.С. Григорьева, М.В. Журавлева, О.М. Нефедов, И.В. Павлова, С.И. Гильманшина, Т.В. Савицкая, Г.Ф. Хасанова, и др.) [56, 12, 72, 162, 89, 50, 149, 23, 277, 289, 88 и др.]

Перечисленные работы носят преимущественно методический характер, попытки разработать комплексную модель профессиональной подготовки специалистов химического производства с позиций комплексного подхода с учетом новых требований химической промышленности являются фрагментарными.

Анализ научной и справочной литературы показал, что термин «непрерывная подготовка специалистов химического производства» не имеет однозначного толкования. Непрерывное химическое образование, по мнению М.С. Пак, является процессом и результатом овладения учениками системой научных представлений о химических объектах окружающего мира, а также развития предметных и метапредметных умений, компетенций, специфического стиля мыслительной и творческой деятельности, ценностного отношения к химической деятельности и готовности к последующему химическому образованию и профессиональному саморазвитию [5, 183].

С.В. Кафтанов указывает, что химико-технологическое образование представляет собой систему овладения специфическими химическими знаниями и умениями на базе образовательных учреждений, которая формирует способность выпускника решать инженерно-технологические и исследовательские задачи [99].

В рамках данного диссертационного исследования непрерывная подготовка специалистов химического производства понимается как отраслевая система профессионального образования, обеспечивающая профессиональную подготовку высококвалифицированных специалистов в области химической технологии путем целенаправленного, последовательного, преемственного обучения.

Непрерывная подготовка специалистов химического производства – интегрированная многоуровневая система химической подготовки, обеспечивающая уровневую подготовку будущих специалистов различной квалификации в соответствии с потребностями науки, производства, образования.

Рассматривая непрерывную подготовку специалистов химического производства как систему, необходимо отметить, что она проявляет все системные признаки (свойства), среди которых наиболее важными являются:

- ограниченность (как возможность отделить систему от среды);
- целостность (свойства системы принципиально несводимы к совокупности свойств подсистем, составляющих её);
- структурность (обусловленность поведения системы, характеристиками её отдельных элементов и общими структурными свойствами);

- иерархичность (как расположение элементов (подсистем) системы внутри неё во взаимосвязи и многоуровневой иерархии);
- взаимозависимость со средой (как формирование и проявление свойств системы в результате непрерывного её взаимодействия со средой);
- множественность описания и рассмотрения (так как система сложна для описания, то требуются разные способы её описания) [104, 106, 113, 114, 161].

Определение непрерывной подготовки специалистов химического производства как системы с её внутренней структурой, логикой функционирования и взаимосвязями с внешней средой позволяет проводить её исследование через характеристику нескольких её аспектов:

1. Экономический аспект – обусловлен большой значимостью инженерного обучения для научно-технологического развития страны. Система непрерывной подготовки специалистов химического производства выступает основным условием обеспечения химической отрасли востребованными кадрами, является инструментом его долгосрочного развития.

2. Технологический аспект – проявляется в ведущей роли непрерывной подготовки специалистов химического производства в поддержке, воспроизводстве, развитии химических технологий на определенном уровне, что обеспечивает развитие всей химической промышленности и эффективное использование различных видов ресурсов (материально-сырьевых, технических, кадровых, информационных и т.д.).

Отметим, что подготовка специалистов химического производства в силу своей специфики является одним из наиболее затратных направлений обучения среди других специальностей естественнонаучной направленности. Это связано с высокой долей практической химической подготовки в форме лабораторных практикумов, курсового проектирования, исследовательских работ по научным направлениям химических кафедр. Традиционно в структуре организаций образования действуют учебные и научные лаборатории, оснащенные необходимым оборудованием, химической посудой и реактивами. Поэтому к процессу профессиональной подготовки будущих специалистов - химиков, его технологическому, информационному, ресурсному, аппаратному и программному обеспечению

предъявляются повышенные требования.

3. Структурно-организационный аспект непрерывной подготовки специалистов химического производства реализуется через наличие внутренней структуры, которую составляет взаимосвязь образовательных учреждений, реализующих преемственные образовательные программы, проектирующие разнообразные модели профессиональной химической подготовки, формирующие единое концептуальное, научно-методическое, ресурсное пространство последовательного профессионального развития специалистов-химиков. Характеризуя непрерывную подготовку специалистов химического производства в данном аспекте, нужно указать, что в основе данной системы лежат принципы непрерывности, преемственности и фундаментальности. Фундаментальность непрерывного профессионального образования находит отражение в разнообразии образовательных программ, способов и форм организации образовательного процесса, ориентированных на формирование прочной базовой химической подготовки. Преемственность проявляется в реализации многоуровневых образовательных программ, что формирует реальные условия для выбора обучающимися собственных образовательных траекторий. Наличие широкого набора направлений профессиональной химической подготовки как чисто химического, так и междисциплинарного характера обеспечивает адекватную реакцию образовательной системы на запросы рынка труда, дает возможность учитывать специфические социально-экономические потребности регионов [94].

4. В рамках социокультурного аспекта непрерывной подготовки будущих химиков исследуются процессуальные и содержательные вопросы социализации обучающихся в образовательной и профессиональной среде, рассматриваются вопросы адаптации выпускников к профессиональной деятельности. Непрерывная подготовка специалистов химического производства обеспечивает социально-культурный баланс общества, доступ членам общества к химическим знаниям, компетенциям, социальным ролям и уровням. В современных условиях социокультурная функция в нашей области исследования проявляется не столько через приобретение химической профессии, сколько через развитие метапрофессио-

нальной химической компетентности, характеризующейся общей для исследователя, преподавателя, инженера подготовкой, которая в дальнейшем обеспечивает выпускнику профессиональную мобильность на рынке труда [145].

5. Педагогический аспект непрерывной подготовки специалистов химического производства подразумевает как существования специализированных педагогических систем и моделей профессиональной подготовки специалистов-химиков, так и сам процесс овладения обучающимися содержанием химико-технологического образования. Содержанием последнего являются методологические основы химической науки; система знаний о химических фактах, понятиях, законах, теориях, концепциях, возможностях; системе методов классической и современной химии. Профессиональное химико-технологическое образование, обеспечивая развитие мыслительных способностей обучающихся, формируя у них способность к логическому, рефлексивному и критическому мышлению, формирует личность будущего специалиста в целом.

Исследование сущностных и содержательных особенностей непрерывной подготовки специалистов химического производства требует раскрытия самого понятия непрерывности, поскольку такая характеристика является одной из ключевых для данного исследования.

Важнейшей сущностной характеристикой непрерывного образования выступает его непрерывность, которая, согласно словарю по образованию и педагогике, является специфической философской категорией, обозначающей целостность определенного процесса, включающего отдельные дискретные этапы. Противоположной категорией для непрерывности является фрагментарность, характеризующаяся отсутствием, формальностью, неупорядочением или случайностью связей между отдельными стадиями изучаемого процесса. В связи с этим сам факт обучения человека в разных возрастных периодах не означает его вовлеченности в систему непрерывного образования [165, 86, 292].

А.А. Вербицкий отмечает, что непрерывное образование не сводится к организации обучения с определенной периодичностью, нельзя механически отождествлять непрерывное образование с регулярным. Смысловое разделение этих

понятий возможно, если использовать понятие квалификации, характеризующее уровень профессиональной компетентности специалиста, его готовность осуществлять решение ряда профессиональных и социальных задач. Квалификация предполагает целенаправленное, последовательное становление специалиста в направлении развития профессиональных качеств. При этом автор полагает, что важную роль в профессиональном развитии будет играть самообразование, которое обеспечивает «заполнение» профессиональных пробелов и позволяет системе непрерывного образования обеспечивать переход специалиста на новый, более высокий профессиональный уровень [39, 40].

Исследователи В.В. Сдобняков и Э.К. Самерханова утверждают, что одновременно с разработкой нового направления непрерывного педагогического образования в рамках педагогической инженерии осуществляется проектирование новой образовательной реальности «выращивания» человеческого капитала будущего, непосредственно в процессе построения этого будущего [295, 223].

Другой исследователь, М.Г. Балыхин, указывает на взаимосвязь непрерывного образования и особых структурных и функциональных свойств системы профессиональной подготовки, которые в своем взаимодействии обеспечивают непрерывный образовательный процесс. С позиций организационного аспекта в системе непрерывного профессионального образования взаимодействуют несколько образовательных уровней, создающих специфическое пространство последовательного обучения на образовательных программах различного уровня и направленности. Система непрерывного профессионального образования обеспечивает условия для формирования образовательных траекторий в соответствии с потребностями и интересами обучающихся. Тем самым система непрерывного профессионального образования характеризуется высокой интегрированностью содержащихся в ней уровней, структур и образовательных процессов [15].

Непрерывное профессиональное образование в нашей стране получило оформление как особая система к середине прошлого века, хотя предпосылки её формирования и становления прослеживаются еще в трудах философов и педагогов прошлого – Платона, Аристотеля и Я.А. Коменского. Мыслители прошлого

рассматривали непрерывное образование в качестве инструмента развития человека как личности и как профессионала.

Среди отечественных мыслителей и педагогов идеи развития системы непрерывного образования прослеживаются в работах Н.И. Пирогова, К.Д. Ушинского, Д.И. Писарева и др. Например, К.Д. Ушинский указывал, что главная задача образования сводится к развитию у обучающихся способности и желания "учиться всю жизнь", что подтверждает наличие потребности в непрерывной профессиональной подготовке уже в тот исторический период в конце XIX-го века. Реализация идеи создания системы непрерывного образования осуществляется с 20-х годов прошлого столетия, тогда идея непрерывного образования рассматривалась как прямое продолжение российских культурно-образовательных традиций [258].

Анализ исследований и публикаций по вопросам непрерывного профессионального образования позволяет сформулировать несколько подходов к определению сущностных характеристик данной системы.

В рамках первого, системного, подхода непрерывное профессиональное образование предстает в качестве особой педагогической системы. Так, Т.М. Чурекова, описывая систему непрерывного профессионального образования, определяет ее как целостную совокупность средств, способов и форм освоения, углубления и расширения базового образования, развития профессиональной компетентности, воспитания (гражданского, этического, эстетического и пр.), а также с процессом развития потенциала личности на протяжении жизни, которые организационно инициированы и обеспечены системой образовательных организаций [287].

Системность непрерывного профессионального образования определяется, в первую очередь, тесной взаимосвязью и взаимозависимостью различных организаций (государственных, общественных и др.), взаимодействие которых формирует единство данной системы на концептуальном, организационном, содержательном уровнях, а также воплощает преемственную связь уровней и компонентов системы образования (А.М. Коротков) [106].

Р.У. Арифуди́на отмечает, что система непрерывного профессионального образования имеет значительный потенциал по адаптации к изменению социально-экономических условий, поскольку основана на тесном взаимодействии разноразрядных образовательных организаций. Это обеспечивает профессионального и личностное развитие специалиста в течение всей его жизни, а также эффективное использование для этих целей разнообразных образовательных ресурсов [8].

Второй, личностно ориентированный, подход [113, 114, 160, 300] к интерпретации системы непрерывного профессионального образования опирается на возможности данной системы в развитии личности человека на протяжении всей его жизни. В таком случае непрерывное профессиональное образование связано, в первую очередь, с непрерывным развитием возможностей специалиста, переводя внимание с организационных условий осуществления обучения на процесс развития профессиональных компетенций.

Так, А.А. Тихонов и М.В. Аниськин указывают на большое значение системы непрерывного образования в целенаправленном развитии человеческого потенциала (формальное и неформальное образование) за счет освоения новых знаний и навыков для успешной социализации, самореализации и развития, авторами разработана и представлена оценочная система профессионального развития работников в виде дорожной карты [246]

В работе М.П. Герасимовой представлена идея непрерывности образования с точки зрения позитивной психологии и экзистенциальной философии – что определяется как уникальный процесс, направленный на целенаправленное освоение человеком опыта в рамках различных уровней и звеньев образовательной системы. Также в работе непрерывность определяется как один из принципов реализации образовательной политики [48].

Резюмируя результаты анализа исследований, посвященных непрерывному образованию, определим систему непрерывного профессионального образования как особую систему формирования и развития профессионального потенциала специалиста в течение жизни, реализуемую на базе государственных и обще-

ственных институтов с целью удовлетворения образовательных потребностей как отдельной личности, так и общества в целом.

Непрерывное профессиональное образование, являясь полноценной системой, обладает способностью к саморегуляции, выступает важным механизмом расширенного воспроизводства социального, профессионального и культурного потенциала общества. Кроме того, данная система обладает целостностью компонентов, основные из которых составляют образовательные организации, уровни и звенья системы образования, открытостью, структурированностью, преемственностью уровней профессиональной подготовки, адаптивностью к изменению внешних условий, комплексностью воздействия на обучающегося [8]. Важнейшим условием для функционирования системы непрерывного профессионального образования является наличие взаимосвязанных, логически согласованных, разноуровневых образовательных программ, обеспечивающих право человека на образование в течение всей жизни.

Кроме того, непрерывное профессиональное образование тесно связано со стратегическими ориентирами общественного развития, направлениями образовательной политики государства, реализуя общественный запрос на конкурентоспособных специалистов. Для общества оно является способом воспроизводства общественных отношений и функций во всем их многообразии и сложности, поскольку позволяет восполнять дефицит знаний и навыков членов общества, способствует их социализации, а также профессиональной самореализации. Именно поэтому одним из важнейших аспектов системы непрерывного профессионального образования является последовательное повышение профессиональной квалификации, профессиональная переподготовка, профессиональная адаптация к изменяющимся внешним и внутренним условиям на промышленном объекте, неформальное самообразование и т.д.

Другими словами, для современного профессионального образования принцип непрерывности приобретает все большее значение. В доказательство этому можно процитировать Б.С. Гершунского, который утверждает, что только в условиях непрерывного непрерывное образование возможно всестороннее гармо-

ничное развитие личности независимо от территориальных, возрастных, профессиональных характеристик человека на основе его личностных особенностей, мотивов, интересов, ценностных установок [49].

Реализация непрерывного профессионального образования требует наличия ряда условий:

1. Наличие развитой сети образовательных организаций, которые должны объединить свои усилия и привести во взаимное соответствие образовательные программы разных уровней. Образование является лицензируемым видом деятельности, и именно процедуры лицензирования и аккредитации дают возможность добиться единых требований к результатам образовательного процесса, делают возможным переход обучающихся по образовательным уровням.

2. Наличие достаточного количества образовательных программ, обеспеченных всеми видами ресурсов от материальных до методических и кадровых. Реализуемые в системе непрерывного профессионального образования программы должны соответствовать государственным требованиям и направлениям реализуемой государственной политики. За счет этого становится возможной их логическая и организационная тесная взаимосвязь [215].

Обобщая вышесказанное, заключим, что системность непрерывного профессионального образования предоставляет обучающимся возможность осуществлять профессиональное развитие на протяжении всей жизни как в одном, так и в разных направлениях. Широкий перечень разнообразных по уровню и содержанию образовательных программ формирует то образовательное пространство, которое позволяет выбирать индивидуальную траекторию профессионального развития с учетом уже достигнутого образовательного уровня, запросов, интересов и потребностей личности обучающегося.

Система профессиональной подготовки специалистов химического производства развивается в русле объективных тенденций, часть которых обусловлена общим вектором трансформации образовательной системы, а часть отражает специфические особенности химической и нефтехимической отрасли. Анализируя научно-педагогическую литературу, нормативную документацию (образователь-

ные стандарты, учебные планы, программы и др.), можно сформулировать следующие направления трансформации непрерывной подготовки специалистов химического производства на современном этапе развития профессионального образования [89, 118]. Перечислим эти тенденции:

1. Гуманистическая ориентация процесса обучения состоит в направленности профессионального образования на развитие свободной, личностно и профессионально развитой, конкурентоспособной личности в рамках потребностей самого человека и социального заказа в конкретный момент времени. Конкретизируя данную тенденцию для химико-технологического образования, необходимо указать, что профессиональная подготовка специалистов в области химии должна опираться на осознанную потребность обучающихся осваивать содержание подготовки специалистов химического производства, их реальные возможности и запросы в развитии профессиональных навыков.

2. Развитие партнерского взаимодействия образовательных организаций с химическими производствами и научными организациями, обусловленный увеличением наукоёмкости технологий, потребностью в проведении научных исследований и внедрения их в производство. Интеграция целей, содержания, механизмов и ресурсов образования, производства и науки в профессиональной подготовке будущих химиков-технологов позволяет преодолеть существенные проблемы как в профессиональном образовании (например, устаревание исследовательской базы), так и в научной составляющей образования (прерывание сотрудничества между образовательными организациями и предприятиями реального сектора). Интеграция фундаментальной и прикладной профессиональной химической подготовки реализуется на практике посредством вовлечения обучающихся в научно-экспериментальную деятельность, осуществляемую в университетах и на предприятиях-партнерах. Высшей формой интеграции образовательной и научно-производственной деятельности выступают действующие во многих странах мира учебно-научно-производственные комплексы, концентрирующие процесс от разработки до внедрения инновационных решений.

3. Рост технологизации, в т.ч. цифровизации, профессиональной подготовки специалистов химического производства, который обуславливает необходимость совершенствования самого процесса профессиональной подготовки с учетом происходящих технологических изменений. Цифровизация проявляется в новом качественном этапе развития образовательной системы на основе цифровой трансформации. Последняя затрагивает трансформацию смысловых, содержательных, организационно-управленческих аспектов профессиональной подготовки, изменяет функции и роли педагога и обучающихся, обеспечивает формирование новой уникальной образовательной среды. В рамках цифровизации химического образования расширяется применение цифровых инструментов и технологий в процессе обучения, развиваются смешанные и гибридные форматы освоения образовательных программ. Это формирует новый специфический ландшафт непрерывного профессионального образования, изменяет структурные, содержательные, организационные компоненты образовательной системы. Профессиональное образование должно готовить специалиста к использованию современных цифровых средств управления технологическими процессами, а также «сквозных» и отраслевых прикладных решений, направленных на автоматизацию производственных процессов, соблюдение требований безопасности, охрану окружающей среды, управление качеством химического сырья и получаемой продукции. Крупнейшие предприятия отрасли имеют корпоративные стратегии цифровой трансформации, которые позволяют осуществлять работы этих предприятий на более высоком технологическом уровне. Все это свидетельствует о необходимости совершенствовать содержание и технологии профессиональной подготовки будущих специалистов химического производства.

4. Тенденция интеграции гуманитарной, профессиональной, технической, культурологической подготовки будущих специалистов химического производства проявляется в распространении комплексного подхода к формированию содержания подготовки специалистов химического производства более высокого качества за счет обогащения его дополнительными дисциплинами, расширяющими традиционные химические знания. Это содержание обеспечивает формирование важных для профессии

химика-технолога личностных и профессиональных качеств – современную картину мира, ценностное отношение к будущей профессии и природе и пр.

5. Экологизация процесса подготовки будущих химиков проявляется в росте значимости в обучении разных аспектов, связанных с защитой окружающей среды. Определяя экологизацию как процесс, связанный с оптимизацией и гармонизацией отношений между обществом и природой, укажем, что для химической промышленности данный тренд имеет весомое значение. В рамках тенденции экологизации профессиональная подготовка будущих химиков строится с активным использованием экологических концепций, подходов, инструментов и обогащением специальных дисциплин экологически ориентированным содержанием. Преследуя цель экологизации профессиональной подготовки специалистов химического производства, в учебных планах увеличивается количество дисциплин, модулей и тем экологической направленности. Тем самым достигается экологическая ориентация содержания профессиональной подготовки (у обучающихся формируется целостное представление о влиянии химических производств на окружающую среду), и обеспечивается учет экологического аспекта во время учебной и внеучебной деятельности обучающихся. Особенно ярко эта тенденция проявляется при постановке химических экспериментов, которые организуются с учетом соблюдения экологических требований.

Принцип непрерывности при проектировании системы многоуровневой подготовки специалистов химического производства тесно связан с принципом единства образовательного пространства профессионального химического образования. В соответствии с данным принципом пространство профессиональной химической подготовки должно объединять комплекс условий объединять образовательные и производственные и научные организации, которые формируют полноценную среду для непрерывного профессионального развития специалиста и формируют основу для реальной преемственности процессе формирования и развития практических навыков.

В рамках профессиональной педагогики реализация принципов непрерывности профессиональной подготовки и единства образовательного пространства профессионального химического образования хорошо проиллюстрирована в работах Э.Ф. Зеера.

Автор выдвигает идею транспрофессионализма - принципиально новой квалификационной характеристике субъекта деятельности, приобретаемой в процессе трансдисциплинарного синтеза знаний из естественных, социально-гуманитарных, технических и философских наук. Результатом трансфессиональной подготовки должна стать интеграция софт-, хард- и диджитал-компетенций.

Транспрофессионализм профессионала характеризуется следующими смыслообразующими компонентами:

- трансфессиональная направленность – готовность специалиста воплощать широкий спектр видов профессиональной деятельности, самостоятельно осваивать многообразные смежные функции, решать профессиональные задачи с применением разнообразных информационных и коммуникационных технологий;

- регулятивность – умение специалиста осознанно саморегулировать собственную производственную активность, самоконтроль и самоорганизацию, в том числе с использованием «внешних» инструментов;

- комплекс междисциплинарной компетентности, ключевых компетенций и метапрофессиональных качеств, дающих основание для эффективного выполнения универсальных действия и собственного профессионального развития;

- информационно-коммуникативной компоненте как способности специалиста к навигации и настройке взаимодействия в информационной межпрофессиональной среде, в том числе в виртуальной действительности;

- операционно-технологической компоненте как готовности проектировать индивидуальные траектории транспрофессионального развития субъектов труда.

Высокая значимость транспрофессионализма в подготовке специалистов химического производства отмечается в трудах М.В. Журавлевой, которая связывает с этой характеристикой профессиональной деятельности химика устойчивое развитие нефтехимической отрасли, интеграцию науки и производства и непрерывное профессиональное развитие таких специалистов.

Подчеркивая изменения в характере профессиональной деятельности работников нефтегазохимического комплекса, автор подчёркивает излишнюю дифференцированность, слабую способность к профессиональной мобильности. Среди проблемных зон существующей системы профессиональной подготовки специалистов-химиков автор отмечает, что в настоящее время наблюдается смысловое пересечение и дублирование содержания на разных уровнях образовательной системы, превалирование в содержании подготовки химиков давно известных типовых технологий и процессов, что не позволяет добиться опережающей профессиональной подготовки специалистов. Автор справедливо заключает, что требуется глубокая трансформация действующих моделей профессионалов подготовки химиков с их ориентацией на опережающее содержание и развитие перспективных универсальных навыков, что позволит создать кадровый потенциал для инновационных преобразований в отрасли [73, 74].

Соглашаясь с М.В. Журавлевой, отметим, что трансформация систем профессиональной подготовки специалистов химического производства должна быть ориентирована на развитие многоступенчатой системы обучения и оправданной дифференциации программ химической направленности. Кроме того, открываются новые востребованные специальности и профили, в т.ч. междисциплинарные, которые обуславливают создание новых кафедр, лабораторий и иных структурных подразделений. Мы полагаем, что в результате таких преобразований может быть достигнуто качественное развитие программ специалистов нефтехимической отрасли.

В соответствии со спецификой химической науки необходимо указать на то, что последняя носит социально ориентированный характер и предназначена для удовлетворения потребностей общества. Для развития важны как внутринаучные связи (между разделами), так и межнаучные связи (с фундаментальными науками – математикой, физикой, биологией, геологией и пр.), что свидетельствует о необходимости мощной междисциплинарной подготовки специалистов. Например, химическая энергетика, технологии наноматериалов и композитов, биотехнологии, биохимия и медицинская химия, электрохимия, фотохимия и др. дисциплины требуют серьезного междисциплинарного подхода. При этом традицион-

ные бакалаврские образовательные программы ориентированы на освоение базовых знаний по неорганической, органической и физической химии, а в рамках магистерских программ осуществляется отраслевая или функциональная специализация, которая закрепляется в профилях подготовки (например, профили «Управление химическим производством», «Химия и экономика» и пр.). Для химиков - технологов организационные, административные и коммуникационные навыки становятся весомым конкурентным преимуществом [51].

В исследованиях конкретизированы и представлены основные понятия:

Профессиональная подготовка специалистов химического производства – социально-профессиональная педагогическая система, основанная на междисциплинарном взаимодействии социальных, экономических, научно-технических, химических наук, интеграции и дифференциации научно-технических знаний и профессиональной (химико-технологической) деятельности. Профессиональная подготовка – профессиональная педагогическая система, направленная на подготовку высококомпетентных рабочих и специалистов различного уровня квалификации. Профессиональная подготовка – сложная система, охватывающая технологический и научно-исследовательский процессы, реализующаяся на основе законов педагогики и законов производства, профессиональной обусловленности учебно-технологической и учебно-исследовательской деятельности обучающихся.

Непрерывная подготовка специалистов химического производства - интегрированная многоуровневая система профессиональной подготовки, обеспечивающий уровневую подготовку будущих специалистов различной квалификации в соответствии с потребностями науки, производства, образования.

Моделирование профессиональной подготовки специалистов химического производства - создание модели, представляющей собой социально - профессиональную систему, интегрирующую теоретическое и практическое обучение, дидактическую и производственную систему с учетом внешних и внутренних факторов с целью повышения эффективности образовательного процесса и достижения высокого уровня качества профессиональной подготовки.

Заключая вышесказанное, хотелось бы подчеркнуть, что модернизация системы профессиональной подготовки специалистов химического производства должна быть ориентирована, в первую очередь, на обеспечение инновационного развития нетехнической отрасли производств полного цикла, на внедрение новых технологических решений, обеспечивающих разработку и внедрение всех типов инноваций. Возрастает потребность химического производства в новых моделях и системах профессиональной подготовки, позволяющих выпускникам не только уверенно выходить на рынок труда, и становится востребованными специалистами, но и самостоятельно осваивать, обучаться и профессионально развиваться в течение всей жизни.

1.2. Современные модели профессиональной подготовки специалистов

Как отмечалось в первом параграфе диссертационного исследования, профессиональная подготовка специалистов химического производства имеет свои специфические особенности как содержательного, так и процессуального характера, определяемые тенденциями развития химической и нефтехимической промышленности.

Разработкой систем профессиональной подготовки будущих химиков технологов занимались отечественные и зарубежные исследователи и педагоги-практики. В работах Е.А. Аршанского, Н.Н. Двудичанской, Д.Д. Исхакова, И. Курамшина, И.В. Павлова, А.И. Хамитовой и др., посвященных предпрофильной подготовке будущих химиков технологов и созданию моделей профессионального химического обучения, представлены разные аспекты данного вопроса [17, 20, 93, 89, 276].

Комплексное изучение проблем и перспектив профессиональной подготовки химиков в условиях непрерывного профессионального образования требует анализа научных работ и публикаций, посвященных специфике такой подготовки на всех этапах – допрофессиональное, среднее профессиональное, высшее, дополнительное профессиональное образование.

В рамках целей нашего исследования это позволит сформировать целостную картину логики профессиональной подготовки специалистов-химиков в концептуаль-

ном, содержательном, технологическом и организационном аспектах. Анализ исследований, посвященных непрерывной подготовке специалистов химического производства, позволил сделать вывод, что довольно большое количество работ посвящено подготовке по химии на уровне общеобразовательных организаций, в которых осуществляется предпрофильная подготовка будущих специалистов-химиков. Изучение этой подготовки на уровне школы представляет интерес в данном исследовании, поскольку дает представление о входном уровне готовности абитуриентов, поступающих на химические направления подготовки. Важным в данном аспекте является то, что допрофессиональная подготовка будущих химиков осуществляется как на базе среднего профессионального, так и на базе высшего образования [191].

М.С. Пак, исследуя теорию и практику непрерывного химического образования с использованием адаптивного подхода, предлагает модель предпрофессиональной химической подготовки выпускников основной и средней школы. Ценность идей автора в контексте данного диссертационного исследования определяется разработанными ей требованиями к качеству знаний и навыков абитуриентов, выбирающих химические направления подготовки, а также систематизацией условий для реализации персонализированного подхода к профессиональной подготовке будущих химиков в вузе. М.С. Пак в системе непрерывной профессиональной подготовки условно выделяет следующие ее уровни:

- довузовское общее химическое образование (природоведческую, естественно-научную, пропедевтическую, основную и профильную подготовку);
- вузовское (высшее) химическое образование;
- послевузовское химическое образование [5].

А.И. Хамитова дает характеристику процесса обучения будущих химиков в цепочке «школа – среднее профессиональное образование» и предлагает такие важные условия обеспечения непрерывности химической подготовки:

- наличие у школьников целевой установки на продолжение обучения по данному профилю и получение по нему профессионального образования;
- высокая познавательная активность школьников на основе развитых познавательных потребностей;

- сформированности у школьников навыков самостоятельного научного поиска;
- содержание химической подготовки на уровнях общеобразовательных организаций и организаций среднего профессионального образования должно быть преемственным и логически последовательным;
- методы и формы при переходе на следующий уровень обучения также должны быть преемственными;
- необходимы условия для обеспечения преемственности применения химических знаний в жизненной практике [276].

Детальная проработка процесса непрерывной подготовки специалистов химического производства на разных ступенях образования представлена в трудах М.В. Журавлевой, П.Н. Осипова, Ю.М. Казаков, Н.Ю. Башкирцевой, которые исследуют процесс опережающего химико-технологического образования и инженерное образование на основе интеграции с наукой и промышленностью. Авторы выделяют несколько этапов (информационно-направляющий, профильно-развивающий, допрофессиональный), раскрывают задачи и условия реализации каждого из выделяемых этапов [72, 12, 286, 90].

Поведенный анализ работ этих авторов позволяет констатировать, что на этапе общего образования химическая профилизация является объектом специального изучения и достаточно полно описана как с теоретической, так и методологической точек зрения. В изученных моделях акцент ставится на формировании у обучающихся устойчивой мотивации к дальнейшему освоению химической профессии, формированию начальных навыков самообразования и саморазвития, демонстрации возможностей химических процессов и химических технологий в различных отраслях производства.

Обратимся теперь непосредственно к профессиональной подготовке будущих специалистов-химиков. С позиций системно-аксиологического подхода профессиональная подготовка будущих химиков анализируется А.А. Двудичанской. С её точки зрения, системность, непрерывность и высокое качество профессиональной химической подготовки обеспечивается не только за счет проектирования особой последовательности освоения учебного материала по

возрастанию сложности изучаемой информации, но и за счет последовательного формирования качественно нового отношения обучающихся к изучаемой информации в ходе образовательного процесса. Согласно этому автору, аксиологическая система непрерывной химической подготовки включает совокупность педагогических и аксиологических компонентов, обеспечивающих как усвоение базовых химических знаний, так и их дальнейшее использование для диверсификации задач будущей профессиональной деятельности [20].

Система профессиональной подготовки будущих химиков раскрывается в трудах коллектива авторов под руководством И. Курамшина, который занимался разработкой и апробацией модели профессиональной подготовки инженера-технолога химического производства в системе общехимической подготовки в университетском комплексе технологического вуза в условиях Казанского государственного технологического университета. Система непрерывной общехимической подготовки в технологическом университете включает описание уровней подготовки и её содержания с учетом специфики профессиональной деятельности инженеров-технологов и инженеров-механиков химического производства. Особое внимание обращается на факт структурной и содержательной взаимосвязи среднего профессионального и высшего образования, что выражается в общих требованиях к результатам обучения и их преемственности. Авторы отмечают, что профессиональная подготовка специалистов химического производства должна обладать осуществляться на основе дидактических принципов систематичности, системности, регионализации, профессиональной направленности, интеграции, дифференциации и индивидуализации, наглядности, а также обладать следующими характеристиками:

- фундаментальностью – получаемые знания о веществах и химических процессах формируют прочную базу для дальнейшего освоения новых химических знаний;
- межпредметностью – содержание профессиональной подготовки предполагает наличие тесных взаимосвязей общих химических дисциплин со специальными химическими дисциплинами, и другими дисциплинами учебного плана;

- деятельностной направленностью обучения – образовательные программы по химии проектируются с ориентацией на значительную долю практической подготовки и самостоятельной работы обучающихся;

- политехнической функцией химического знания – что означает сочетание в химическом образовании знаний из различных технических наук [89, 180].

Обобщая вышесказанное, можно утверждать, что исследователями и методистами накоплен достаточный опыт химической подготовки в школе, однако наблюдается некоторый дефицит исследований по вопросам профессиональной подготовки в вузе. Это связано с тем, что разработанные в конце прошлого века модели и методики подготовки химиков слабо учитывают трансформационные процессы в химической и нефтехимической отрасли, а также изменения в содержании самой профессии химика-технолога. В частности, необходимо указать на следующие изменения:

1. В значительной мере изменились требования к содержанию химической подготовки, обусловленная содержательной модернизацией образовательных стандартов по химическим направлениям подготовки, обновлением профессиональных стандартов химического производства;

2. Расширился функционал химиков-технологов, а конкретно усилились требования к готовности выпускников к участию в исследовательской деятельности, совершенствовании технологических процессов, разработке проектов, применению цифровых технологий в химическом производстве;

3. Сформировались новые условия взаимодействия и возможности для интеграции усилий профессионального химического образования с производственными и научными организациями, в частности, социальное партнерство.

Активно происходит трансформация самой подготовки специалистов химического производства за счет дистанционных форм, обеспечивающих новое качество профессиональной подготовки за счет доступа к технологическим ресурсам химического производства в виртуальном формате [234, 212]. Кроме того, для непрерывного химического образования имеет значение поддипломное сопровождение специалистов-выпускников.

Обобщая вышесказанное, можно заключить, что потребность в комплексной модернизации систем профессиональной подготовки специалистов химического производства существует, а решение данного вопроса напрямую влияет на обеспечение кадрового потенциала нефтехимической отрасли.

Изучение философской, научно-технической, социально-педагогической литературы позволило определить основные особенности профессиональной подготовки будущих специалистов химического производства:

- ориентация на подготовку специалиста как главного производственного фактора и движителя индустриализации экономики, создателя новейших технологий, обеспечения комплексной производственной безопасности и сохранения окружающей среды и социальных процессов;

- в основу профессиональной подготовки специалистов-химиков должны быть положены механизмы интеграция усилий образовательных, производственных, социальных и научно исследовательских организаций;

- обучение через создание базовых кафедр на производстве, организация и проведение совместных научных исследований;

- расширение диапазона химических технологий, переориентация на выпуск качественной продукции высоких переделов детерминирует инновационный характер образовательного процесса, связанный с высокой сложностью инновационных технологий химических производств [137, 147, 148].

В рамках данного диссертационного исследования профессиональная подготовка специалистов химического производства определяется как педагогическая система, включающая цели, содержание, теоретическое и практическое обучение, учебно-исследовательскую и научно-исследовательскую деятельности, функционирующая на основе законов педагогики, закономерностей химического производства, научно-технологической обусловленности учебно-исследовательской и научно-исследовательской деятельности обучающихся.

Непрерывная подготовка специалистов химического производства – интегрированная многоуровневая система химической подготовки, обеспечивающая уровневую подготовку будущих специалистов различной квалификации в соот-

ветствии с потребностями науки, производства, образования.

Разработка модели непрерывной профессиональной подготовки специалистов химического производства предполагает исследование существующих моделей профессиональной подготовки специалистов. В настоящее время профессиональной педагогикой накоплен значительный опыт моделирования процесса профессиональной подготовки на основе разных методологических подходов и основополагающих идей. С целью выбора адекватной и эффективной модели непрерывной профессиональной подготовки специалиста химического производства обратимся к анализу моделей профессиональной подготовки, используемых в отечественной и зарубежной практике. Это позволит сформировать общее представление о проектируемой модели, определить её тип и уточнить направление научного поиска.

В настоящее время разработано большое количество педагогических моделей, дающих авторский взгляд на многообразие практик профессиональной подготовки специалистов. В рамках данного исследования непосредственный интерес представляют те из них, которые раскрывают процессуальные и содержательные особенности профессиональной подготовки специалистов инженерного, технологического профиля в условиях непрерывного образования, единство образовательного пространства и социального партнерства между образовательными, научными, производственными организациями.

Для сравнительного анализа моделей профессиональной подготовки специалистов химического производства выбраны профессионально ориентированные модели, модели подготовки специалистов на основе компетентностного подхода, модели на основе интегративно-модульного подхода, модели непрерывной профессиональной подготовки и дуальные модели профессионального образования. Охарактеризуем выбранные модели более подробно.

1. Модель профессионально ориентированного обучения дает представление о дидактической системе, определяющей взаимосвязь целей, принципов, содержания, форм и средств обучения, ориентированного на первоочередное формирование прикладных умений и навыков специалистов. Таким модели ориентированы на подготовку универсальных отраслевых специалистов, готовых решать

широкий перечень прикладных профессиональных задач.

Данная модель получила широкое распространение в системе высшего образования, на основе этой модели были построены образовательные стандарты первого и второго поколений. В современных условиях такие модели не потеряли своей эффективности, поскольку ориентированы на прочное и глубокое освоение ведущих профессиональных функций. В частности, описание такой модели представлено, например, в пособии В.А. Слостенина, П.И. Образцова, А.И. Умана и др. Среди ведущих характеристик этой модели:

- акцент на содержательно-смысловые и процессуальные аспекты процесса профессиональной подготовки будущих специалистов;

- ведущим ориентиром для проектирования и конструирования моделей профессионально-ориентированного обучения выступает отраслевая функциональная характеристика деятельности специалиста, которая задает требования к широкому перечню профессиональных задач и формирует требования к выбору способов, методов и методик овладения ими;

- учет сложной системы внешних и внутренних факторов, влияющих на формирование практических навыков обучающихся (таких как потребности самих обучающихся, цели обучения, состояние инфраструктуры и пр.).

Примеры реализации модели профессионально-ориентированного обучения представлены в диссертационных исследованиях Л.Г. Деменковой [63], работа которой посвящена реализации модели профессионально-ориентированного обучения химии в техническом вузе, М.С. Павловой [182], которая рассматривает методическую подготовку будущего преподавателя химии к работе в сельской школе в классическом университете и др.

2. Модели на основе интегративно-модульного подхода относятся к структурно-ориентированным моделям. Основная идея данных моделей состоит в проектировании профессиональной подготовки в виде последовательного освоения укрупнённых дидактических единиц. Эти единицы (чаще всего, модули) взаимосвязаны, обладают единой внутренней структурой и развивающимся содержанием, что позволяет формировать полноценную систему профессиональной подготовки специалистов под

потребности самого обучающегося или предприятия-работодателя.

Основы интегративно-модульного подхода к профессиональной подготовке специалистов заложены в трудах А.П. Беляевой, примеры реализации интегративно-модульных моделей профессиональной подготовки химиков представлены в публикациях О.В. Балачевской, Т.Н. Литвиновой, а также диссертационных исследованиях Е.Я. Аршанского (моделирование непрерывной химико-методическая подготовки обучающихся в системе «профильный класс – педвуз – профильный класс») [10], А.Н. Ласточкина (моделирование интегративно-модульного обучения химии на подготовительном отделении педвуза) [116], Т.Н. Литвиновой (моделирование интегративно-модульного обучения общей химии студентов медицинского вуза) [121], Э.Н. Нуриевой (структурно-смысловое моделирование содержания специальной химической подготовки инженеров-технологов) и др. [168].

Интегративно-модульные модели профессиональной подготовки специалистов обладают следующими чертами:

- в их основу заложены методологические подходы и принципы отбора содержания профессиональной подготовки, которые в дальнейшем подлежат структурированию и комбинированию в соответствии с целями, задачами и условиями обучения;
- значительное внимание уделяется логике и структуре учебных модулей, взаимодействие которых формирует пространство профессиональной подготовки и основу для построения индивидуальной образовательной траектории;
- системой обеспечения таких моделей становится инструментарий управления образовательным процессом и мониторинга уровня знаний, умений и навыков обучающихся.

3. Модель профессиональной подготовки на основе компетентного подхода ориентирована на моделирование результатов образования и представление их как норм качества профессиональной подготовки. Модели на основе компетентного подхода изначально ориентированы не на функционально-деятельностные компоненты профессиональной деятельности, а на формирование универсальных, профессионально-мобильных специалистов, способных к самостоятельному принятию решений и формированию своей профессиональной траектории.

Модели с использованием компетентностного подхода разрабатывались В.И. Байденко, Э.Ф. Зеером, Э.М. Коротковым, А.В. Дьяченко, Л.Ю. Шемятихинов и др. Конкретные примеры моделирования профессиональной подготовки специалистов инженерного профиля с использованием компетентностных моделей представлены в диссертациях Л.И. Клевиной, А.С. Митрохиной и др.

Анализируя компетентностные модели профессиональной подготовки, можно утверждать, что все они обладают общими чертами:

- ориентированы на системное описание четырех компонентов – компетентность и компетенции специалиста, требований профессиональной деятельности, организационного окружения и результатов обучения, которые объединены универсальными отраслевыми действиями;

- предполагают проектирование набора компетенций для разных уровней менеджмента отраслевых организаций и направлений деятельности специалистов (ключевых, общепрофессиональных, функциональных, предметных), которые позволяют выпускнику эффективно работать и профессионально развиваться в профессии;

- определение набора компетентностей и компетенций, которыми должен обладать специалист, осуществляется при активном участии работодателя, который непосредственно участвует в процессе профессиональной подготовки;

- важнейшим компонентом компетентностных моделей является система многокритериальной оценки достижений обучающихся и оценки их компетентности;

- для компетентностных моделей компетенции специалиста являются универсальным ключом для обеспечения непрерывности профессиональной подготовки за счет совместимости и сопоставимости образовательных программ и уровней образования.

Примерами диссертационных исследований, в которых представлены модели формирования тех или иных компетенций специалистов химического производства, выступают работы Н.В. Арутюновой (модель формирования информационно-коммуникативной компетентности студентов) [11], О.С. Григорьевой (модель формирования профессиональной химико-технологической компетенции у бакалавров: для направления 240100 «Химическая технология») [57], Бу Хунга

(модель педагогических условий формирования исследовательской компетенции у студентов-химиков) [29] и др.

4. Модели непрерывного образования специалистов в полной мере реализуют идеи непрерывного образования, описанные в п.1.3 данного диссертационного исследования. Примерами диссертационных исследований, содержащих модели непрерывного образования, можно назвать исследование В.Т. Волова, В.Т. Волохина, описывающее модель непрерывного профессионального образования на примере нефтегазовой отрасли [42], исследование Е.В. Мальцевой, посвященное теории и практике формирования системы непрерывного химического образования [128], исследование М.В. Соловьевой, описывающее процесс формирования профессиональной направленности учащихся школы в системе «школа-ФДП-медицинский вуз» [236] и др.

Ведущими идеями разработки такого типа моделей выступают следующие:

- проектирование процесса профессиональной подготовки специалистов как единой взаимосвязанной уровневой системы;
- опора на сотрудничество всех участников профессиональной подготовки – образовательных организаций, производственных компаний, научных центров и пр.;
- формирование единых требований к начальному и результативному уровням профессиональной подготовки на всех уровнях для обеспечения прозрачности требований и преемственности системы;
- ориентация на формирование единого образовательного пространства как в организационно-управленческом, так и в материально-техническом, научно-методическом и других аспектах.

5. Модели дуального образования основаны на идее интеграции организационно-управленческих и научно-методических усилий образовательных и производственных организаций в целях профессиональной подготовки специалистов. Исторически дульное обучение, возникшее преимущественно в Германии и Австрии, предполагало двойное институциональное закрепление программ профессиональной подготовки за образовательными организациями и предприятием-работодателем. Развивая и совершенствуя дульные модели, Германия добилась значительных

успехов в подготовке рабочих кадров [305, 306, 307]. Данный тип модели обладает значительными перспективами для профессиональной подготовки. Примеры дуальных моделей профессиональной подготовки специалистов представлены в диссертационных исследованиях Г.А. Федоровой, Н.В. Григорьевой и др.

В качестве отличительных характеристик дуальных моделей профессиональной подготовки можно назвать:

- ориентированность моделей на комплекс обязанностей и ответственности участников сетевого взаимодействия, в условиях которого осуществляется подготовка специалистов;
- исследование запроса работодателя и ориентация на него при разработке содержания и форм профессиональной подготовки;
- проектирование единого ресурсного обеспечения, которое позволяет сформировать единую среду обучения и дальнейшего трудоустройства.

Проведенный анализ моделей профессиональной подготовки специалистов, которые потенциально могут быть использованы для специалистов химического производства, позволил определить в качестве наиболее подходящей для нашей задачи дуальную модель профессиональной подготовки.

Принцип дуальности в модели профессиональной подготовки специалистов химического производства позволит:

- построить процесс профессиональной подготовки будущих химиков на основе тесного взаимодействия образовательных организаций с производственными предприятиями-партнерами;
- сформировать систему непрерывной и преемственной профессиональной подготовки в едином образовательном пространстве взаимодействующих образовательных организаций разных уровней образования;
- добиться интегративности теоретической и практической подготовки специалистов и сделать процесс обучения персонализированным, а оценку сформированных компетенций – комплексной и независимой;
- создать условия для раннего трудоустройства выпускников, повышения привлекательности химической профессии, эффективной мотивации обучающихся-

ся к профессиональной химической деятельности.

Рассматривая непрерывную подготовку специалистов химического производства как систему, укажем, что её структура включает несколько уровней:

- допрофессиональная химическая подготовка (подготовка учащихся общеобразовательных организаций, имеющих пропедевтические знания в области химии);
- уровень среднего профессионального образования (на нем осуществляется подготовка операторов, рабочих, мастеров химического производства, техников по управлению аналитическими, проектировочными процессами);
- уровень высшего образования (на нем осуществляется профессиональная подготовка бакалавров химического производства);
- уровень высшего образования (на нем осуществляется профессиональная подготовка магистров химического производства);
- уровень дополнительного профессионального образования (на нем реализуются программы повышения квалификации (от 16 часов) и программы профессиональной подготовки (от 250 часов)).

Подготовка специалистов химических производств в существующих условиях должна разрабатываться на основе ряда концептуальных идей, отражающих стратегический аспект подготовки специалистов химического производства как важнейшего фактора развития химической промышленности.

Для реализации профессиональной подготовки будущих специалистов химического производства выбраны основные методологические подходы, в полной мере соответствующие описанной выше логике.

Комплексный подход предполагает взаимосвязь процессов, образующих целостное понимание профессиональной подготовки специалистов химического производства – междисциплинарный синтез социального, экономического, технико-технологического, педагогического знания. Одним из центральных смысловых понятий комплексного подхода выступает понятие компетентности специалиста, под которой понимается особый комплекс его специфических знаний, умений и навыков, а также его личностно-профессиональных качеств и потенциала, которые в совокупности своей обеспечивают высокое качество профессиональной де-

тельности и профессиональный успех. Профессиональная компетентность является основой готовности специалиста как выполнять типовые профессиональные обязанности, так и его стремления к дальнейшему профессиональному развитию, овладению новыми профессиональными навыками и видами деятельности. Профессиональная компетентность как особое интегративное качество человека характеризуется динамичностью, другими словами, в процессе профессиональной деятельности профессиональная компетентность развивается, обогащается состав и содержание трудовых умений. Обеспечивается рост профессионального мастерства. Комплексный подход к профессиональной подготовке предполагает, что в процессе профессионального обучения будут созданы условия для развития профессиональных качеств будущих специалистов, овладения ими разными способами и инструментами профессиональной деятельности [141, 142, 144, 145].

Социально-педагогический подход направляет профессиональную подготовку на осуществление процессов социализации и профессионализации в соответствующей среде будущих специалистов.

Проектный подход предполагает разработку стратегических направлений развития профессиональной подготовки, определение перспективных основополагающих целей, интегративного содержания обучения, прогнозирования инновационных педагогических процессов.

Интегративно-модульный подход реализуется через интеграцию и дифференциацию содержания образования выделением универсальной части и специальной части содержания, обеспечивая функциональную взаимосвязь между единицами содержания профессиональной подготовки.

Технологический подход связывается с поэтапной организацией учебного процесса с заданной целью, с ведущей ролью самостоятельной активной познавательной деятельности обучающихся.

Особенности реализации методологических подходов в профессиональной подготовке будущих специалистов химического производства отражены в таблице 1.

В данном диссертационном исследовании в качестве ведущего выбран технологический подход, в соответствии с идеями которого разработаны современ-

ные образовательные стандарты профессионального образования, поэтому считаем целесообразным раскрыть его содержание и способы применения для профессиональной подготовки, будущих специалистов-химиков более подробно.

Таблица 1 – Содержание методологических подходов профессиональной подготовки будущих специалистов химического производства

Методологические подходы	Особенности реализации в профессиональной подготовке
Комплексный	<ul style="list-style-type: none"> - В содержании профессиональной подготовки специалистов химического производства, основанной на направлениях развития химического и нефтехимического производства; - обеспечивает взаимосвязь специальной и производственной технологий (химического производства); - учет в содержании обучения технико-технологического научного значения (новых технологий и оборудования, симуляторов, инструментов)
Социально-педагогический подход	<ul style="list-style-type: none"> - Учет новых требований химического производства к подготовке специалистов данной отрасли труда; - развитие личностных и социальных отношений будущих специалистов в данной отрасли труда; - формирование профессиональных компетенций будущих специалистов; - наличие дистанционных и электронных средств организации учебного процесса; - организация взаимодействия педагогов и обучающихся
Проектный подход	<ul style="list-style-type: none"> - Проектирование способов и средств профессионального обучения и воспитания; - проектирование новых алгоритмов технологического процесса в условиях химического производства; - проектирование новых форм подготовки специалистов
Интегративно-модульный подход	<ul style="list-style-type: none"> - Реализация принципов модульности, системности, технологичности; - внедрение универсальной и вариативной частей создания обучения; - обеспечение взаимосвязи отдельных частей создания образования
Технологический подход	<ul style="list-style-type: none"> - Организация самостоятельной активной, познавательной деятельности обучающегося; - организация дистанционного подхода к учебному процессу.

Концепция технологического подхода применительно к профессиональной химической подготовке тесно интегрирована с идеологией CDIO для технического образования. CDIO (Conceive – Придумывай, Design – Разрабатывай, Implement – Внедряй, Operate – Управляй) представляет собой комплексную идеологию инженерного образования, включающую общие принципы разработки образовательных программ, планирования их методического, кадрового и ресурсного

обеспечения. Идеологией CDIO в химическом образовании развивает идеи глубокой интеграции классической химической подготовки специалистов-химиков с их компетентностью в области инженерной и инновационной деятельности. Реализации этой идеологии начинается с проектирования образовательных программ с высокой долей практической подготовки (в т.ч. на базе партнёров), активным использованием технологий проблемного и проектного обучения, разнообразными формами вовлечения обучающихся в научно-исследовательскую, конструкторскую, экспериментально-технологическую работу.

Для реализации инициативы CDIO (Придумывай-Разрабатывай-Внедряй-Управляй) достижение нового качества профессиональной подготовки будущих химиков должно обеспечивать решение ряда взаимосвязанных задач:

- сформировать у обучающихся фундаментальные теоретические и практические знания о современном химическом производстве;
- познакомить с циклом разработки и эксплуатации инновационных химических продуктов и процессов в условиях реального производства;
- развить профессиональную ответственность за результаты химических исследований и получение новых востребованных продуктов [213].

Изучение примеров реализации инициативы CDIO в образовательной деятельности вузов позволило установить, что для них характерна ориентация образовательных программ на практическую химическую подготовку, т.е. в программы включено значительное количество дисциплин и практик, имеющих прикладное, исследовательское и проектное назначение. Погружение обучающихся в исследовательскую и проектную деятельность начинается с начальных курсов. Для эффективной реализации этих программ создаются специальные условия, направленные на активизацию студентов, формирование и развитие у них исследовательской и проектной мотивации.

Реализация программ профессиональной химической подготовки Нижегородским государственным техническим университетом им. Р.Е. Алексеева осуществляется на двух площадках в г. Нижний Новгород и г. Дзержинск. Реализуемые образовательные программы профессиональной подготовки химиков-

технологов построены на интеграции общетеоретической и прикладной подготовки, что в образовательном процессе проявляется в сочетании традиционных и инновационных форм образовательной, научно-исследовательской и производственно-технологической активности обучающихся.

Прежде всего, интеграция теоретической, практической и исследовательской составляющих профессиональной подготовки будущих химиков осуществляется на уровне содержания учебных дисциплин, курсов, практик. Для того чтобы усилить практическую ориентацию образовательной деятельности учебно-методическая работа ведется по следующим направлениям:

- содержание профессиональной подготовки будущих химиков регулярно обогащается и расширяется за счет информационных блоков, раскрывающих новейшие достижения химической науки в различных отраслях (в частности, вопросы модернизации химического производства, экологической безопасности, управленческих технологий, использования современного оборудования);

- обновляется блок практической подготовки за счет разработки новых заданий проблемного и исследовательского характера;

- расширяются направления и форматы участия обучающихся в исследовательской и проектной работе (реализуются такие из них как технические олимпиады, проектные сессии, химические хакатоны, чемпионаты кейсов и пр.);

- внедряются новые комбинированные формы исследовательской и опытно-экспериментальной работы обучающихся в рамках научных школ, промышленных научно-исследовательских и опытных лабораторий и др.

В содержательном разрезе система профессиональной подготовки будущих химиков-технологов ориентировано на тесное объединение теоретической и практической подготовки уже с самого начала освоения программ бакалавриата. Так, на начальных курсах (1-2 курсы) студенты, кроме традиционных химических дисциплин, изучают дисциплины «Современные методы исследования органических веществ», «Теоретические и экспериментальные методы исследования в химии», «Новые материалы и нанотехнологии» и получают представление об основных направлениях развития химической науки. На этом этапе обучения обу-

чающихся привлекают к участию в экспериментальной работе в рамках производственных и технологических практик на базе образовательной организации. На последующих этапах обучения (старшие курсы и далее магистерские программы) практическая ориентация обучения только усиливается и принимает формы учебного проектирования по научному направлению выпускающей кафедры, курсового и дипломного проектирования (в том числе по заказам организаций), участия в научно-практических конференциях, конкурсах, форумах и пр. [89].

Реализуя единство учебной и научно-практической работы обучающихся в период обучения, образовательная организация достигает весомых преимуществ в вопросах повышения качества профессиональной подготовки будущих химиков за счет:

- формирования целостного представления о процессе, методах, инструментах, средствах научного химического исследования;
- развития готовности к самостоятельному анализу, структуризации, обобщению уже накопленного предшественниками опыта;
- развитию умений эффективно работать в команде и принимать на себя разные роли в зависимости от ситуации;
- развития рефлексивно-оценочных способностей, которые формируют базу для адекватной оценки собственной профессиональной компетентности;
- формирования устойчивого интереса обучающихся к профессии химика, развития потребности в дальнейшем профессиональном совершенствовании;
- развития критического мышления, позволяющего эффективно осуществлять научный поиск, принимать решения в нестандартных ситуациях [30].

Таким образом, повышение качества профессиональной подготовки специалистов химического производства возможно лишь при расширении и углублении содержания обучения и выхода его за границы типовых функций. Выполнение данного условия обеспечивает инновационную ориентацию профессионального образования и позволяет специалисту быстро адаптироваться в условиях стремительного развития химических технологий и модернизации производственных процессов. Поэтому остановимся на формировании готовности будущего специалиста химического производства к научно-исследовательской деятельности по-

дробнее. Анализ исследуемых образовательных программ в области химии позволил описать технологии профессиональной подготовки специалистов химического производства, которые обладают высоким потенциалом для формирования и развития требуемых профессиональных умений и навыков:

1. Технология проектного обучения широко применяется для повышения практической ориентации заданий, достижения комплексного эффекта от выполнения целостного проекта по химическим и инженерным дисциплинам. Проекты профессиональной направленности основаны на использовании серьёзной технологической базы и готовности студентов к профессиональной деятельности. В рамках подобных проектов осуществляются экспериментальные либо конструкторские изыскания, основанные на способности создавать новые решения.

Традиционно процесс подготовки и реализации учебного проекта включает ряд стадий, среди которых формулировка темы и идеи проекта, формулировка технического задания, обоснование проектной идеи, воплощение проекта, презентация его результатов и оценка. В качестве результатов проекта обычно выступают развитие общих и профессиональных навыков обучающихся, повышение мотивации к обучению и исследовательской деятельности, повышение готовности обучающихся действовать в реальных производственных условиях и осуществлять решения реальных проблем имеющимися средствами.

2. Технология проблемного обучения представляет собой технологию, построенную на целенаправленном создании условий для возникновения у обучаемых мыслительного процесса на основе разрешения учебных проблем профессионального характера. Основным звеном проблемного обучения является проблемная ситуация, которая стимулирует развитие познавательной активности студентов, их умственных и мыслительных способностей посредством специально организованной работы с учебным материалом. В профессиональной подготовке специалистов химического производства использование проблемного обучения позволяет достичь важных результатов, а именно интегрировать в образовательный процесс приближенные к реальным производственным и технологические ситуации, имеющие для студентов значимость и требующие их активного исследо-

вания, повысить мотивацию студентов к освоению учебного материала, обеспечить формирование умений и навыков анализа и принятия решений.

3. Информационно-коммуникационные и цифровые технологии, которые представляют собой совокупность средств и ресурсов, как для автоматизации образовательного процесса, так и для имитации реальных производственных условий в процессе профессионального обучения. Значение ИКТ и цифровых технологий в профессиональной подготовке специалистов химического производства в настоящее время возрастает, поскольку оборудование и средства обучения становятся все более доступными для образовательных организаций, возрастает качество и возможности таких средств. Пример такой технологии – технология виртуальной реальности. В химическом производстве в силу его сложности и серьезных требований к безопасности производственных процессов имитация технологических и производственных процессов очень важна. Использование виртуальной реальности позволяет обучающимся не только осуществлять виртуальные химические опыты, но и перемещаться по химическому предприятию, настраивать оборудование и приборы, решать производственные задачи.

Большим образовательным потенциалом обладают симуляторы и программные комплексы, основная задача которых – организация индивидуальных и коллективных действий в виртуальной среде. Потенциальные возможности современных симуляторов дают возможность оперировать реальными данными реальных производственных предприятий на основе цифровых двойников. Кроме обучения и отработки необходимых навыков, 3D-виртуализация также способствует адаптации выпускников на предприятиях [181, 206, 302, 36, 59].

В системе непрерывной профессиональной подготовки специалистов химического производства особое место занимает дополнительное профессиональное образование. Дополнительное профессиональное образование представляет собой один из видов профессионального образования, которое обеспечивает удовлетворение разнообразных потребностей человека, связанных с профессиональным и личностным развитием, и ориентировано на приведение квалификации специалиста в соответствие требованиям профессиональной деятельности и социума, как

во время получения базового профессионального образования различного уровня, так и при его наличии в рамках осуществления трудовой деятельности.

Дополнительное профессиональное образование как специфический вид образования носит интегративный и компенсаторный характер, что проявляется в том, что он ориентирован на компенсацию профессиональных дефицитов уже полученного специалистом образования и предназначен для восполнения этих дефицитов на всех уровнях непрерывной профессиональной подготовки.

Получение дополнительного профессионального образования специалистами реализуется за счет развитой системы разнообразных дополнительных образовательных программ, ориентированных на удовлетворение разных образовательных запросов. В соответствии со ст. 76 федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» дополнительные профессиональные программы подразделяются на программы повышения квалификации (от 16 часов) и программы профессиональной подготовки (от 250 часов). Первый тип программ обеспечивает развитие имеющихся профессиональных компетенций или освоение новой компетенции в рамках уже полученной квалификации. Второй тип программ ориентирован на овладение новыми компетенциями, позволяющими выполнять новые виды профессиональной деятельности и повышать свою квалификацию [265].

Исследованием теоретических основ развития дополнительного профессионального образования как элемента непрерывной профессиональной подготовки занимались М.А. Аксенова, Г.Л. Волкова, С.Г. Дьяконов, В.Г. Иванов, В.В. Качалов, С.В. Нотовой, В.В. Шеховцева и др. В работах перечисленных авторов дополнительное образование рассматривается преимущественно с позиций особых структуры и функций в общем процессе непрерывной подготовки специалистов [3, 41, 66, 84, 100, 167, 291]. Дополнительное профессиональное образование в контексте национальной повестки развития образования исследовалось в трудах Г.А. Игнатъевой [232]. Специфика реализации дополнительных образовательных программ в образовательном пространстве университета являлась объектом изучения Н.А. Каргапольцевой, А.В. Лейфа, Н.С. Бодруга и пр. [98, 101, 117]. Особое внимание в последние годы уделяется изучению специфики программ до-

полнительного образования, реализуемых в дистанционном формате (работы Т.А. Ольховой, В.В. Тимченко), а также возможностям применения цифровых технологий в дистанционном образовании (Е.В. Брызгалина) [173, 245, 28].

Дополнительное профессиональное образование актуализирует компетентность специалиста на протяжении всей его трудовой деятельности. За счет освоения программ дополнительного образования специалист открывает перед собой новые профессиональные перспективы, развивает собственную компетентность и углубляет профессиональные навыки. Освоение программ дополнительного образования должно носить регулярный характер, в таком случае перед специалистами возникают новые конкурентные преимущества, среди которых расширение карьерных перспектив как внутри, так и вне компании, повышение эффективности и результативности трудовой деятельности, повышение удовлетворенности результатами труда и собственной профессиональной самооценки.

В системе непрерывного химического образования дополнительное образование рассматривается нами как инструмент подготовки специалистов химического производства к инновационной деятельности. Дополнительное профессиональное образование дает возможность специалистам химического производства непрерывно развиваться, официально подтверждать свои профессиональные компетенции, своевременно удовлетворять образовательные потребности. На основе грамотного выбора программ дополнительного образования специалист химического производства получает возможность корректировать свое профессиональное развитие, ставить новые профессиональные задачи, расширять функционал, продвигаться по карьерной лестнице, развивать потребности к самосовершенствованию.

Рассматривая дополнительное профессиональное образование как элемент непрерывной подготовки специалистов химического производства, обратим внимание на существенные характеристики этого вида образования, дающие основание указывать на его неоспоримую значимость в обеспечении высокого качества профессиональной химической подготовки. Среди таких характеристик:

- гибкий характер образовательных программ, т.е. слушатель может выбирать объем, содержание, уровень сложности учебного материала;

- отсутствие необходимости проходить государственную аккредитацию дополнительных образовательных программ;

- актуальность программ, обусловленная сильной конкуренцией на рынке услуг дополнительного профессионального образования, которая вынуждает разработчиков своевременно обновлять программы и диверсифицировать их формат;

- максимальная индивидуализация содержания дополнительной подготовки, основанная на возможности выбора дополнительной профессиональной программы на основе потребностей и запросов специалиста и работодателя.

Рассматривая дополнительное профессиональное образование специалистов химического производства как систему, необходимо отметить, что важнейшую роль в обеспечении функционирования этой системы играют высшие учебные заведения, которые обладают значительными потенциальными возможностями для обучения и развития специалистов-химиков в течение всей их трудовой деятельности. Университеты являются важнейшим участником системы дополнительного профессионального образования, обеспечивая:

- широкий спектр направлений дополнительной профессиональной подготовки, как по профилям реализуемых основных образовательных программ, так и по смежным направлениям необходимым базовым партнерам;

- использование потенциала высококвалифицированного профессорско-преподавательского состава для реализации таких программ;

- реализацию дополнительного профессионального образования на развитой материально-технической базе, как собственной, так и базе предприятий-партнеров.

Стоит отдельно отметить, что в современных условиях роль частного-государственного партнерства образовательных организаций (высшего и среднего образования) с промышленными предприятиями в реализации программ дополнительного профессионального образования становится все более востребованной формой профессиональной подготовки. Для реализации подобных программ сегодня создан широкий ряд форм сотрудничества:

- научно-образовательные центры на базе университетов;

- учебно-производственные комплексы при корпоративных университетах (например, при корпоративном университете Газпрома);
- на базе инновационных образовательных кластеров (например, кластер Технического университета УГМК, который является проектом Уральской горно-металлургической компании и Уральского федерального университета при поддержке губернатора и правительства Свердловской области);
- ресурсные центры предприятий и образовательных организаций (например, Отраслевой ресурсный центр химико-технологического профиля на базе ГБПОУ «Дзержинский химический техникум им. Красной Армии»);
- центры развития компетенций (например, Центр развития производственной системы химического комплекса, созданный при Международном центре поддержке и развития предприятий промышленности).

Характеризуя потенциал дополнительного профессионального образования в подготовке специалистов химического производства, необходимо также отметить значительную свободу выбора педагогических инструментов и средств обучения. Дополнительное профессиональное образование в целом ориентировано на применение активных практико-ориентированных методов и технологий обучения, которые позволяют слушателю выстроить индивидуальный познавательный маршрут, выбирая содержание, темп, ритм обучения. Среди наиболее востребованных технологий дополнительного профессионального образования для специалистов химического производства могут быть названы гибридное обучение (сочетание онлайн- и офлайн-обучения в синхронном и асинхронном форматах), тренинги (интенсивная ограниченная по времени тренировка четко определённых умений и навыков), консультационная поддержка, стажировки в учебных подразделениях производственных предприятий.

Дополнительные образовательные программы подготовки специалистов химического производства активно развиваются в настоящее время в направлении всесторонней диверсификации, что обусловлено основной функцией дополнительного профессионального образования восполнения дефицитов в востребованных

профессиональных навыках специалистов. Примерами программ дополнительного профессионального образования химиков выступают такие программы как:

- Техносферная безопасность технологических процессов и производств;
- Инновационные технологии химического предприятия, развитие технологических процессов и производств на основе автоматизации;
- Проектирование технологических процессов химического производства с использованием цифровых средств;
- Использование принципов (инструментов) бережливого производства с целью повышения производительности труда;
- Руководство химическим производством; управление проектами, управление персоналом, управление качеством и др. (см. Приложение 1).

Для того чтобы дополнительные профессиональные программы подготовки специалистов-химиков стали органичной частью системы непрерывного химического образования, необходимо выполнение ряда условий:

- наличие разнообразных как по содержанию, так и по объему дополнительных образовательных программ, их соответствие актуальным направлениям развития химического производства;
- регулярный мониторинг дефицитов профессиональных компетенций как работников химической промышленности, так и будущих химиков;
- эффективный механизм взаимодействия с работодателями в вопросах реализации программ дополнительного профессионального образования и экспертизы их качества с дальнейшей доработкой;
- развитая система социального партнерства между образовательными организациями и химическими предприятиями;
- регулярное повышение квалификации профессорско-преподавательского состава, реализующего программы дополнительного профессионального образования;
- активное использование современных образовательных технологий профессиональной подготовки, в первую очередь, технологий дистанционного обучения [65].

Полагаем, что дополнительное профессиональное образование является важным интегративным компонентом системы непрерывного образования специалистов

химического производства. Оно обеспечивает непрерывность профессионального развития специалистов, способствуя реализации индивидуальных образовательных траекторий на протяжении всей трудовой деятельности человека. Именно дополнительное профессиональное образование дает возможность логически выстроить взаимосвязь разных ступеней профессиональной подготовки и обеспечить восполнение дефицитов, возникших на разных этапах профессиональной карьеры специалистов.

Утверждаем, что в соответствии с описанными идеями, концептуальными подходами, технологиями и условиями непрерывная профессиональная подготовка специалистов химического производства осуществляется посредством:

- создания системы поэтапного наращивания профессиональных компетенций по объектам и видам будущей профессиональной деятельности в условиях непрерывного образования;

- организации профессиональной подготовки с учётом отраслевых требований к будущему специалисту данной отрасли (на основе взаимосвязи гуманитарной подготовки и химической; с учетом особенностей используемых химических технологий, оборонной и экологической составляющих образовательных программ, динамичности развития химической отрасли);

- достижения инновационного характера профессиональной подготовки, обеспечивающего внедрение новейших технологий химического производства в процесс изучения в рамках образовательных программ.

Обобщая материалы данного пункта исследования, можно заключить, что анализируемые нами современные модели профессиональной подготовки многогранны и каждая из них имеет свои положительные стороны, а профессиональная подготовка будущих специалистов химического производства имеет существенные особенности, выражающиеся как в требованиях к содержанию теоритической, практической и научно-исследовательской подготовки (обеспечение фундаментальности, межпредметности, политехничности, деятельностной направленности), так и в требованиях к процессу её осуществления (многоуровневость, преемственность, интегрированность).

1.3. Комплекс подходов и принципов к моделированию процесса подготовки специалиста химического производства в условиях непрерывного профессионального образования

Моделирование профессиональной подготовки специалиста химического производства должно осуществляться на основе всестороннего анализа характеристик его профессиональной деятельности. Как уже было отмечено ранее в исследованиях, содержание профессиональной деятельности специалиста-химика заметно трансформируется вслед за изменениями самого химического производства, «обрастая» новыми требованиями и функциями.

Как уже было отмечено, новые требования к качеству профессиональной химической подготовки специалистов повышают значимость той ее части, которая осуществляется на базе специализированных подразделений образовательных организаций и в условиях реального химического производства.

На проблемы в обеспечении высокого качества практической подготовки химиков указывает в своем исследовании А.С. Митрохина. Проведенный ею опрос показал, что 65% студентов недостаточно активно участвуют в научно-исследовательской деятельности, слабое понимание механизмов внедрения инноваций на химическом предприятии (79%). Автор также отмечает, что будущие специалисты химического производства часто не готовы к самостоятельной разработке технологических регламентов производственных процессов и проведению оценки инновационных возможностей потенциала предприятия [145].

Особенности содержания профессиональной компетентности будущих специалистов в области химического производства давно выступают объектом научных исследований и методических разработок. Так, специфика профессионального обучения в области химии на основе Stem-технологий отражены в работах С.Л. Березиной, [19], подготовке студентов-химиков к научно-исследовательской, технологической, производственной и инновационной деятельности посвящены работы В.М. Ларионовой, А.С. Митрохиной и др. [115, 145]. Экологизация исследовалась в работе Р.М. Мухаметшиной [153]. Процесс профессиональной подго-

товки специалистов химической промышленности стал объектом исследований для Н.Н. Двурличанской и др. [61, 62]. Творческое мышление и креативность инженеров-химиков рассматривается в работах Г.С. Сайфутдиновой, С.О. Тянь [221, 251]. Развитие профессиональной компетентности будущих химиков раскрыто в исследовании А.С. Митрохиной, которая моделирует целостный процесс профессиональной подготовки таких специалистов и формулирует педагогические условия, способствующие обеспечению высокого качества химического образования [145]. Е.Ю. Лабренцева, Е.И. Тупикин, А.И. Хамитова, О.Д. Хайруллина описывают допрофессиональную и профессиональную подготовку будущих химиков в условиях школы и учреждения СПО [135, 249, 276, 275, 270]. Внимание вопросам преемственности и совершенствования в обеспечении непрерывности химической подготовки уделено в публикациях А.Р. Нахматулиной, Е.И. Василевской, И.М. Зотиной, А.И. Глоба и др. [156, 38, 228, 83, 54].

Требования к профессиональной компетентности специалистов химического производства закреплены в ряде нормативных документов федерального, отраслевого и регионального уровней. Среди них «Стратегия развития химического и нефтехимического комплекса на период до 2030 года», «Сводная стратегия развития обрабатывающей промышленности Российской Федерации до 2030 года и на период до 2035 года», «Стратегия национальной безопасности Российской Федерации» от 2 июля 2021 г. № 400, «Национальная доктрина образования до 2025 года», Указ президента «Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации», Указ Президента Российской Федерации «О национальных целях развития Российской Федерации до 2030 года», Стратегия развития национальной системы квалификаций Российской Федерации на период до 2030 года и пр. [157, 253, 257, 240]. Анализ перечисленных документов позволяет уточнить требования к результатам профессиональной подготовки будущих химиков, способных осваивать и применять передовые технологические решения, поддерживать инновационные процессы в химической отрасли. Содержание профессиональной деятельности специалиста химического производства содержится,

в первую очередь, в Профессиональных стандартах. Анализ профессиональных стандартов на примере 19.002 Специалист по химической обработке нефти и газа и 26.006 Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов позволил проанализировать содержание трудовых функций специалистов химического производства приведён в таблице 2 [202, 203, 204, 205].

Таблица 2 – Систематизированные характеристики профессиональной деятельности специалистов химического производства

Систематизированные трудовые функции	Трудовые функции специалиста по ПС 19.002 Специалист по химической обработке нефти и газа	Трудовые функции специалиста по ПС 26.006 Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов
Технологическая	Обеспечение выработки компонентов и приготовление товарной продукции. Обеспечение регламентных режимов работы технологических объектов. Контроль эксплуатации технологических объектов. Контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции, паспортизация товарной продукции. Контроль работы технологических объектов. Контроль соблюдения требований нормативно-технической документации.	Анализ сырья, материалов на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, и обработка экспериментальных результатов. Подбор технологических параметров процесса для производства наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами. Организация входного контроля сырья. Определение соответствия наноструктурированных композиционных материалов с новыми свойствами техническому заданию.
Организационно-управленческая	Руководство персоналом подразделения. Планирование производственно-технологических работ. Оперативное управление технологическим объектом.	Организация проведения испытаний технологических и функциональных свойств наноструктурированных композиционных материалов.
Экономическая	Разработка предложений по обеспечению качества выпускаемых компонентов и продукции с учетом их экономической эффективности.	Выполнение работ по поиску экономичных и эффективных методов производства наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами.
Экспериментально-исследовательская	Определение тематики и инициирование работ по научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам. Разработка и совершенствование технологий производства продукции.	Анализ причин несоответствия наноструктурированных композиционных материалов требованиям потребителя и разработка предложений по их предупреждению и устранению. Сбор и систематизация научно-технической информации о существующих наноструктурированных композиционных материалах. Корректировка и разработка методик комплексного анализа структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов. Составление аналитических обзоров, научных отчетов, публикация результатов исследований.

Как показывает анализ обобщенных трудовых функций, содержание профессиональной деятельности специалистов химического производства:

- основано на тесной взаимосвязи технологической, организационно-управленческой, экономической, экспериментально-исследовательской функций, совокупность которых позволяет осуществлять комплексный процесс управления химическим производством;

- предполагает экспериментально-исследовательскую составляющую, проявляющуюся в готовности специалиста анализировать течение и результаты производственных процессов и вносить предложения по их совершенствованию;

- предполагает наличие развитых управленческих навыков, позволяющих планировать, организовывать, контролировать работу подразделения;

- предполагает владение проектными навыками, обеспечивающими способность специалиста к анализу и освоению инновационного отечественного и зарубежного опыта, участию в подготовке и реализации предложений по совершенствованию технологических и организационных решений на производстве.

Интеграция производственно-технологической, экспериментально-исследовательской и организационно-управленческой деятельности в структуре функций специалиста химического производства указана и непосредственно в образовательных стандартах по направлениям подготовки 18.03.01 и 18.04.01 Химическая технология [259, 260]. В них указано, что специалист химического производства может быть готов к осуществлению научно-исследовательской, технологической, организационно-управленческой и проектной деятельности.

Готовность к перечисленным видам деятельности находит непосредственное выражение в компетенциях, которыми должен владеть специалист:

- системное и критически осмысленное применение имеющихся знаний химических реакций и технологических процессов для решения профессиональных задач;

- способность производить типовые технологические операции и перспективные научные разработки в области химии с применением широкого арсенала математических, физико-химических, химических методов;

- способность осуществлять управление технологическими процессами в условиях современного химического производства, принимать участие в его развитии с учетом тенденций химической промышленности;

- способность организовать опытно-экспериментальные исследования и испытания новых химических решений с учетом технологической, управленческой и экономической целесообразности и эффективности;

- способность коммерциализировать технологии, продукты и интеллектуальные результаты, разрабатывать проекты в области химии, демонстрируя развитые навыки командной работы, эффективного взаимодействия, принятия решений.

В соответствии с проанализированными требованиями к профессиональной подготовке будущего специалиста химического производства опишем структуру профессиональной компетентности такого специалиста. Мы полагаем, что в структуре профессиональной компетентности специалиста химического производства выделяется мотивационный, когнитивный, операционно-технологический, организационно-управленческий и рефлексивно-оценочный компоненты.

Мотивационный компонент компетентности специалиста химического производства включает психологическую готовность личности выпускника к профессиональной деятельности, сопряженную с его стремлением к профессиональному и личностному росту. Мотивационный аспект объединяет интерес к освоению типовых и инновационных способов реализации профессиональной деятельности с направленностью личности на улучшение производственно-технологических процессов, с потребностью в профессиональном развитии, с демонстрацией положительной мотивации к исследовательской и проектной работе.

В состав когнитивного компонента профессиональной компетенции будущего специалиста химического производства входит совокупность фундаментальных знаний о химических законах, реакциях, условиях их протекания, типовых технологических процессах и видах деятельности в условиях химического производства. Прочные и фундаментальные знания механизмов химических процессов и основ управления химическим производством позволяют специалисту-химику не только эффективно осуществлять непосредственные трудовые функ-

ции, но и своевременно и самостоятельно предлагать и осваивать технологические новшества, участвовать в создании инноваций.

Операционно-технологический компонент компетентности специалиста химического производства характеризуется высоким уровнем готовности к производственно-технологической деятельности в реальных условиях химического предприятия. Реализация операционно-технологического компонента проявляется в готовности выполнять регламенты, управлять параметрами производственных процессов, обеспечивать эффективные режимы технологических процессов. Развитый организационно-управленческий компонент компетентности специалиста химического производства выражается в готовности управлять технологическими процессами на химическом производстве, принимать разные роли при выполнении профессиональных задач, участвовать в разработке и реализации проектов.

Содержание рефлексивно-оценочного компонента компетентности химика строится на его способности адекватно оценивать собственные профессиональные достижения, определять уровень профессионализма, планировать направления и пути развития профессиональной компетентности. Рефлексивно-оценочный компонент предполагает сравнение специалистом собственных профессионально-личностных качеств и навыков с актуальными требованиями химического производства, передовыми практиками.

В ФГБОУ ВО Нижегородском государственном техническом университете им. Р.Е. Алексеева на двух площадках в городах Нижний Новгород и Дзержинск обучение студентов по направлению 18.03.01 и 18.04.01 Химическая технология осуществляется на основе учебного плана, в котором интегрированы все выше-описанные компоненты профессиональной компетентности: мотивационный компонент, когнитивный компонент, операционно-технологический компонент, рефлексивно-оценочный компонент. Содержание компонентов компетентности специалиста химического производства формирующие профессиональную компетентность во взаимосвязи общетеоретических и узкоспециальных дисциплин и практик представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Содержание компонентов профессиональной компетентности специалиста химического производства

Компонент профессиональной компетентности	Содержание	Дисциплины и практики, формирующие профессиональную компетентность
Мотивационно-ценностный компонент	<p>Сформирован интерес к актуальным технологиям, используемым в химической промышленности.</p> <p>Развита потребность в научно-исследовательской, экспериментальной, проектной деятельности.</p> <p>Сформировано представление о способах решения новых задач технологического и организационно-управленческого характера.</p> <p>Потребность в непрерывном профессиональном совершенствовании и саморазвитии.</p>	<p>Методы проведения химических исследований.</p> <p>Современные материалы и нанотехнологии.</p> <p>Научные методы исследования органических веществ.</p>
Когнитивный компонент	<p>Готов реализовать типовые технологические процессы химического производства.</p> <p>Развитые навыки операционной деятельности.</p> <p>Готовность к контролю параметров технологического процесса, обеспечению рабочего режима, выполнению норм и требований безопасности.</p> <p>Владение базовыми навыками экспериментальной и исследовательской работы в условиях химического производства.</p> <p>Готовность к проведению оценки деятельности химического производства по технологическим, экологическим и организационным параметрам.</p>	<p>Химия и физика полимеров.</p> <p>Информационно-коммуникационные технологии в химической промышленности.</p> <p>Основы и технологии зеленой химии.</p> <p>Аналитическая химия и физико-химические методы анализа.</p> <p>Оборудование органического синтеза и нефтепереработки.</p> <p>Организация, планирование и управление производством.</p>
Операционно-технологический компонент	<p>Готовность организовать и обслуживать типовые технологические процессы.</p> <p>Знание регламентов химических производств и готовность применять их в производственно-технологической деятельности.</p> <p>Владение приемами организации труда и оценки действующих условий трудовой деятельности.</p> <p>Знание инструментов, методов, средств проведения химических экспериментов.</p> <p>Знание типовых способов проектирования и внедрения инновационных технологических решений.</p>	<p>Химическая технология органических веществ.</p> <p>Химическая технология переработки нефти и газа.</p> <p>Проектирование процессов и производств органического и нефтехимического синтеза.</p> <p>Моделирование химико-технологических процессов.</p>
Рефлексивно-оценочный компонент	<p>Освоены навыки самообразования и профессионального развития.</p> <p>Сформирована готовность адекватно оценивать профессиональные компетенции и планировать профессиональный рост.</p> <p>Сформировано умение строить индивидуальную траекторию профессионального развития.</p>	<p>Основы психологии и педагогики. Система менеджмента качества на химическом производстве. Основы бережливого производства.</p> <p>Основы финансовой грамотности</p>

Таким образом, специалист химического производства должен обладать широким кругом компетенций, обеспечивающих как непосредственно организацию и управление производственно-технологическими процессами, так и реализацию дополнительных видов деятельности, таких как:

- проведение экспериментов, участие в научно-исследовательской работе и разработке проектов по совершенствованию производственных технологий;
- организация деятельности коллективов, проектных групп, направленная на реализацию современных управленческих методов и механизмов в условиях химических производств;
- проектирование и внедрение инновационных технологических решений;
- применение цифровых решений в целях автоматизации операций и процессов химического предприятия

Формирование и развитие профессиональной компетентности специалистов химического производства осуществляется при создании ряда условий, среди которых:

- тесная логически и структурно целесообразная взаимосвязь общенаучных, специальных, узкопрофессиональных дисциплин и практик в течение всего периода обучения в вузе;
- осуществление значительной доли практической подготовки специалистов в условиях реального производства на предприятиях-партнерах;
- присутствие в учебных планах дисциплин и практик научно-исследовательской и проектной направленности (это могут быть отдельные модули в составе дисциплин, специальные практики);
- активное применение в учебном процессе информационно-коммуникационных технологий и сервисов, позволяющих заместить реальные производственно-технологические процессы;
- реализацию инструментов вовлечения обучающихся в различные виды исследовательской и проектной активности [53, 26].

Обобщая вышесказанное, можно утверждать, что при моделировании профессиональной подготовки специалистов химического производства необходимо принимать во внимание не только расширение спектра профессиональных функ-

ций работников химических производств, но и ориентировать такую модель на интеграцию фундаментальной химической подготовки и надпредметных гибких навыков, дающих выпускникам возможность дальнейшего профессионального развития в условиях изменения химических технологий.

1.4. Социальное партнерство как механизм сотрудничества и кооперации между образовательной организацией и химическим промышленным производством в условиях непрерывного профессионального образования

Сущностные характеристики профессиональной деятельности специалистов химического производства и особенности непрерывного профессионального образования убедительно доказывают возрастание роли социального партнерства в профессиональной подготовке будущих специалистов химического производства.

Понимая партнерство как особую систему сотрудничества, отметим, что важнейшим её отличием от других форм взаимодействия является наличие открытых взаимовыгодных соглашений, выражающихся в едином понимании смысла этого взаимодействия, совместных работе и планах [7].

В рамках национальной доктрины образования в Российской Федерации до 2025 г. социальное партнерство определено как «совместная коллективная деятельность различных социальных групп, которая приводит к позитивным и разделяемым всеми участниками образовательного взаимодействия эффектам...» [157].

В рамках профессионального образования социальное партнерство играет важнейшую роль – оно формирует систему разных по уровню и направленности взаимодействий образовательных организаций с региональным рынком труда, органами государственной, региональной и муниципальной власти, коммерческими и общественными организациями. Участие в социальном партнерстве позволяет участникам добиться согласования интересов с целью обеспечения роста качества профессиональной подготовки, трудоустройства выпускников на предприятия реального сектора экономики, профессионального развития сотрудников промышленных предприятий и организаций [112].

Социальное партнерство носит явно выраженный стратегический характер, а получаемый в результате партнёрства эффект является синергетическим, т.е. его потенциал превышает простую сумму потенциалов его участников [222, 70, 7].

Социальное партнерство в системе допрофессионального педагогического образования рассматривается в работах Г.Н. Скударевой. Организацией-партнером в данном случае может выступать как само общеобразовательное учреждение, так и организации среднего и высшего звена [230, 229].

Социальное партнерство в системе профессионального образования представляет собой инструмент реализации права человека на образование. Посредством участия в социальном партнерстве трансформируются способы взаимодействия её субъектов (к которым относятся обучающиеся, родители (законные представители), образовательные организации и их работники, органы государственного и муниципального управления, работодатели), в рамках которой происходит согласование их интересов в отношении целей и механизмов повышения качества профессиональной подготовки будущих специалистов и удовлетворения запроса работодателей на уровень подготовки специалистов [76].

В качестве предмета социального партнерства в системе образования выступает качество профессиональной подготовки выпускников [107]. В свою очередь, понятие качества подготовки и его критерии определяются самими участниками социального партнёрства на основе актуальных требований к компетентности специалистов, потребностей и тенденций рынка труда, доступности средств обучения и мест прохождения практической подготовки, качества образовательных программ в рамках требований работодателей, механизмов привлечения субъектов социального партнёрства к оценке качества подготовки [294].

В качестве характеристик социального партнерства в системе непрерывного профессионального образования выступают: действие двухсторонних или многосторонних открытых соглашений о совместной деятельности, содержащих социальные гарантии участникам таких отношений; осуществление запланированной совместной деятельности, соответствующей целям и стратегическим ориентирам организаций-партнеров; эффективное использование ресурсных баз субъектов со-

циального партнерства для достижения общих целей; достижение запланированных позитивных результатов каждым субъектом социального партнерства.

Механизмом урегулирования отношений между субъектами социального партнерства являются актуальные социальные правила и нормы, а также процедуры их реализации; нормативы, по которым проводится оценка эффективности установленных связей; способы контроля действия установленных партнерами правил.

Социальное партнерство реализуется на нескольких уровнях: это уровни государственного управления, региона, муниципалитета и отдельных образовательных организаций. На уровне органов государственного управления социальное партнерство обеспечивает реализацию государственной образовательной политики, способствует росту занятости населения для социально-экономического развития страны. На уровне регионов социальное партнерство позволяет согласовать количественные и содержательные характеристики профессиональной подготовки специалистов с учетом региональной специфики. На данном уровне происходит формирование региональной нормативно-правовой базы, регулирующей образование, труд и занятость, осуществляются мероприятия регионального масштаба, отслеживается состояние рынка труда в краткосрочной и среднесрочной перспективах. Социальное партнерство на муниципальном уровне осуществляется как взаимодействие между органами местного самоуправления, территориальными подразделениями или подведомственными учреждениями органов власти субъекта РФ в сфере образования, труда и занятости населения, предприятиями и организациями коммерческой и некоммерческой направленности. За счет социального партнерства на муниципальном уровне решаются локальные проблемы, касающиеся обеспечения потребности в кадрах конкретных предприятий-работодателей.

На уровне образовательных организаций социальное партнерство дает возможность объединить усилия администрации образовательных учреждений, педагогических работников, обучающихся и их родителей, представителей работодателей для получения запланированного результата. Их совместная деятельность направлена на повышение качества профессионального образования за счет внедрения новых востребованных образовательных направлений, методов, форм обу-

чения, грамотного использования имеющихся ресурсов сторонних организаций для совершенствования образовательного процесса [130].

В системе непрерывного профессионального образования при подготовке специалиста химического производства социальное партнерство имеет свою специфику, которая проявляется в функциях участников социального партнерства на всех уровнях. Органы государственной власти осуществляют общее регулирование химической отрасли, обеспечивают финансирование и институциональное оформление технологических инициатив, поддерживают нормативную базу участия субъектов социального партнерства в инновационной деятельности, разрабатывают и обеспечивают выполнение целевых федеральных программ развития, поддерживает организационные и финансовые механизмы привлечения региона и местного самоуправления для развития химической отрасли.

Органы местного самоуправления формируют стратегию и направления территориального развития; способствуют поиску эффективных решений для развития химических производств; координируют усилия общественных объединений и представителей бизнеса в развитии региональных предприятий.

Предприятия химической промышленности совместно с образовательными организациями формируют общую информационную базу о состоянии регионального рынка труда и работе образовательных организаций; обеспечивают взаимодействие предприятий-работодателей с администрациями образовательных организаций; осуществляют совместную разработку образовательных программ; создают условия для профессиональных проб и самоопределения обучающихся; обеспечивают прямое взаимодействие по вопросам трудоустройства.

Представители бизнеса и ассоциации предпринимателей как участники социального партнерства обеспечивают инвестиционную составляющую развития химического производства; привлекают эффективных менеджеров для решения проблем предприятий химической промышленности; поддерживают профессиональное сообщество специалистов-химиков, ориентированных на реализацию инновационных проектов.

Социальное партнерство в системе непрерывного профессионального образования при подготовке специалиста химического производства может осуществляться в разнообразных формах, такое взаимодействие представлено в таблице 4. Перечисленные формы социального партнерства имеют схожий функционал, различаясь масштабом деятельности: на начальном уровне развития партнерства осуществляется только модернизация действующих образовательных программ и трудоустройство выпускников на предприятия-партнеры, дальнейшее расширение сотрудничества предполагает привлечение представителей работодателей к преподаванию учебных дисциплин, создание новых специализированных структурных подразделений, совместную исследовательскую деятельность.

Таблица 4 – Наиболее распространенные формы социального партнерства в системе подготовки специалистов химического производства

Форма партнерства	Функции, реализуемые социальными партнерами
Ресурсный центр – форма интеграции и концентрации ресурсов различных собственников для решения значимых проблем межорганизационного и межведомственного характера [65]	Проведение маркетинговых исследований регионального рынка труда, рыночной конъюнктуры, прогноз потребности в трудовых ресурсах; участие в стандартизации и оформлении новых профессий в приоритетных отраслях экономики, осуществление научно-методического обоснования новых моделей и механизмов профессиональной подготовки; применение в процессе обучения новых образовательных и учебно-производственных технологий, обновление содержания профессиональной подготовки в соответствии с современными требованиями; научно-методическое, организационно-техническое и кадровое сопровождение новых технологических и образовательных проектов; организация профессионального развития педагогов, наставничество; координация профориентационной деятельности для осознанного выбора профессии подрастающим поколением; предоставление востребованных услуг дополнительного профессионального образования; координация практической подготовки обучающихся по отдельным направлениям подготовки на собственной базе или базе предприятий-партнеров.
Учебно-демонстрационный комплекс – форма реализации единой информационно-методической площадки, основанная на взаимодействии между общественными организациями, работодателями, педагогическим сообществом и представительствами производственных компаний [252]	Совместная разработка и апробация учебно-практических модулей профессиональной направленности; создание объектов образовательной инфраструктуры (учебных лабораторий, центров, имитирующих реальные условия химического производства); привлечение специалистов-практиков в реализации вариативных частей образовательных программ

Продолжение таблицы 4

<p>Образовательно-производственный кластер – форма сотрудничества образовательных и производственных предприятий, ориентированная на создание, тестирование и распространение передовых технологий и методических материалов (образовательных услуг, интеллектуальных, научно-технических и материальных продуктов) [152, 225]</p>	<p>Формирование современных моделей сотрудничества научных, производственных, образовательных организаций для реализации проектов в реальном секторе экономики; разработка новых образовательных программ и интенсивных методик обучения, отвечающих потребностям рынка труда; формирование многофункциональных центров развития профессиональных компетенций; участие в разработке учебных планов для интенсивной подготовки востребованных специалистов; мониторинг качества профессионального обучения с привлечением предприятий-партнеров; координация профессиональной переподготовки безработных граждан и незанятого населения; участие в совершенствовании нормативно-правовой и материально-технической базы на региональном уровне</p>
--	---

Социальное партнерство можно с полным правом рассматривать как один из механизмов инновационного развития профессионального образования. Инновационный потенциал сотрудничества организаций проявляется в следующем:

1. В рамках социального партнерства устанавливается особое информационное взаимодействие, позволяющее своевременно актуализировать региональные запросы и требования к качеству профессиональной подготовки специалистов, а также разрабатывать единые подходы, нормы, механизмы совместной работы. Формируются общие информационные базы, происходит накопление информации, необходимой для принятия эффективных решений всеми участниками такого взаимодействия.

2. Социальное партнерство ориентировано на активную проектную работу, взаимовыгодную организациям-партнерам. Проекты могут носить научно-исследовательский, социально ориентированный, технологический, производственный характер [227].

3. Организуется совместное использование ресурсов (кадровых, технологических, материальных, финансовых и пр.) субъектов социального партнерства. Ресурсное взаимодействие может принимать разные формы, например, предоставление доступа преподавателей и обучающихся к современному оборудованию, производственным технологиям, предоставление учебных материалов

для практических и лабораторных работ, развитие материально-технической базы образовательных организаций, представление материальной поддержки для преподавателей и обучающихся, занимающихся активной исследовательской, проектной, общественной работой.

Таким образом, в системе непрерывного профессионального образования тесное сотрудничество осуществляется между образовательными организациями разного уровня, предприятиями реального сектора экономики, выступающими в качестве работодателей, общественными организациями, совместные усилия которых способствуют достижению нового качества профессиональной подготовки за счет объединенных усилий в направлении постоянного мониторинга рынка труда, отслеживания изменений в требованиях работодателей, обновления образовательных программ, реализации совместных образовательных, исследовательских, социальных проектов.

Актуальными направлениями развития социального партнерства в системе непрерывного профессионального образования являются:

- развитие партнерских взаимоотношений между образовательными организациями и производственными предприятиями в разнообразных формах;
- формирование единого видения на содержание образовательных программ, обеспечение оптимального баланса общетеоретической, практической и исследовательской компонент в их содержании;
- регулярное и системное профессиональное развитие научно-педагогических работников в части отраслевой подготовки;
- разработка и реализация совместных образовательных программ, в т.ч. на базе предприятий и организаций.

Развитое социальное партнёрство образовательной организации с другими компаниями приводит к развитию системы дуального образования. Модель дуального образования выступает в настоящее время перспективной формой объединения усилий образовательных организаций и работодателей в подготовке высококвалифицированных специалистов для реального сектора экономики, в том числе химического производства.

Под дуальной системой профессионального образования понимается особый вид образования, при котором теоретическую подготовку берет на себя образовательная организация, а практическую – осуществляет предприятие-партнер на своей базе. Специфика дуальной системы профессиональной подготовки состоит в тесной взаимосвязи образовательной интеграции и работодателей по всем аспектам реализации образовательного процесса – от формирования цели обучения (в разрезе компетенций и навыков) до контроля качества результатов [280, 151].

Теоретико-методологическое описание модели дуального образования освещено в многочисленных исследованиях и публикациях. Большинство авторов определяют модель дуального образования как специфическую форму практико-ориентированного образования, предназначенную для подготовки рабочих и специалистов (В.А. Беликов, Д.А. Растегаева, М.А. Родионов, М.А. Пономарева, Л.А. Мокрецова, и др.) [16, 211, 216, 194, 95]. Развитие социального партнерства с применением дуальных моделей профессиональной подготовки также может быть осуществлено и в общеобразовательных организациях [6].

Согласно А.А. Кутумовой и Г.А. Ярковой, дуальное образование выступает специфической совокупностью методов, организационных форм, средств их реализации, также приемов педагогической техники, реализации которых осуществляется при тесном взаимодействии производственных компаний и образовательных организаций [111].

М.Б. Флек рассматривает возможности и особенности дуального инженерного образования при дистанционном обучении [268].

А.А. Листвин и М.А. Гарт, анализируя правовой и организационно-управленческий аспекты развития дуального образования на региональном уровне, указывают, что в настоящее время отсутствуют единое представление о способах и инструментах регулирования сотрудничества организаций в рамках дуальных моделей. При этом авторы подчеркивают, что дуальное обучение одновременно выступает как педагогическая моделью практического обучения и как особый формат социального партнерства, в наилучшей степени соответствующий

условиям рыночной экономики и требованиям к уровню практической подготовки выпускников [120].

В нашей стране модели дуального обучения получили наибольшее распространение на уровне среднего профессионального образования [22, 154]. Актуальность усиления связей образования с производством указана еще в государственной программе Российской Федерации «Развитие образования». В данном документе обосновано недостаточное взаимодействие с работодателями и потребность в последовательном внедрении дуальных моделей обучения, ориентированных на потребности практики [196].

Модель дуального образования может быть охарактеризована через следующие положения:

1. Модели дуального образования опираются на механизмы социального партнерства в связке «организации среднего профессионального образования – организации высшего образования – производство»;

2. Цель модели дуального образования состоит в закрытии потребности отрасли в высококвалифицированных кадрах;

3. Образовательные программы спроектированы с использованием отраслевых и технологических стандартов;

4. Образовательный процесс ориентирован на специфику реальных технологических процессов, что определяет выбор методов, средств, форм и приемов профессиональной подготовки обучающихся;

5. Приоритетность практически-ориентированных форм обучения, которые обеспечивают формирование конкретных прикладных умений и навыков обучающихся в соответствии со спецификой работы предприятий-партнеров.

Можно утверждать, что в рамках модели дуального образования работодатель принимает на себя и роль провайдера образовательных услуг, и роль потребителя результатов совместной работы по подготовке высококвалифицированных специалистов [111, 298].

Организационно модель дуального образования базируется на взаимодействии образовательных организаций с предприятиями-партнерами. В условиях дуальной

подготовки кадров образовательная организация разрабатывает базовые учебные планы и программы дисциплин и практик, а также организует образовательный процесс и контролирует его результаты. Предпринятое, выступающее в качестве партнера, обеспечивает образовательный процесс высококвалифицированными специалистами, становящимися наставниками, организует процесс практической подготовки в производственных условиях, участвует в итоговой аттестации (сертификации квалификации) - демонстрационном экзамене, чемпионате Worldskills и др.

Значительный потенциал модели дуального образования для профессиональной подготовки будущих химиков-технологов обусловлен большой потребностью в доступе к специализированному оборудованию, прежде всего, лабораторному, в процессе обучения. Для эффективной подготовки специалистов химического производства дуальная модель имеет ряд значительных преимуществ:

- создается возможность устранить разрыв между уровнем теоретической и практической подготовки обучающихся, а также адаптировать их к условиям реального производства;

- у обучающимся появляется возможность ознакомиться со спецификой реальных технологических химических процессов химическом, требованиями к технике безопасности, внутренними регламентами;

- значительная доля практической подготовки работает на формирование мотивации студентов к профессиональному закреплению по химической специальности на конкретном пуле предприятий;

- растет заинтересованность преподавателей, наставников, административных работников в обеспечении достойного качества подготовки студентов для конкретных химических производств;

- формируются условия для развития профессиональной мобильности выпускников, повышается их конкурентоспособность, профессиональная гибкость на рынке труда;

- обновляются содержание обучения, его технологии, методы, средства с учетом новейших достижений химической промышленности.

Таким образом, можно утверждать, что социальное партнерство и дуальное образование являются важнейшими условиями повышения качества подготовки специалистов. Тесные, регулярные и взаимовыгодные связи образовательных организаций с научными, исследовательскими, производственными, социальными организациями дают возможность не просто использовать совместно имеющиеся ресурсы, но и добиваться эффективного использования потенциала каждого из участников такого взаимодействия.

Выводы по главе I

1. В ходе теоретического исследования проблемы профессиональной подготовки специалистов химического производства в условиях непрерывного образования были проанализированы тенденции развития химической промышленности, определяющие новые требования к будущим специалистам-химикам. Было выявлено, что в современных условиях в профессиональном образовании существует ряд противоречий, которые обуславливают необходимость методологического, теоретического и научно-методического обоснования модели профессиональной подготовки специалистов химического производства с использованием потенциала социального партнерства.

2. Проведенный анализ источников, посвященных проблемам развития химической отрасли, показал, что развитие химической промышленности в настоящее время осуществляется в направлениях реализации концепции устойчивого развития, безотходного производства и замкнутых производственных циклов, цифровой трансформации производственных процессов, развития научно-исследовательской и экспериментальной деятельности на базе клиентов и партнеров, применения больших данных для совершенствования химического производства, гибкого сетевого сотрудничества и внедрения инновационных производственных моделей.

3. В рамках исследования был уточнен понятийный аппарат, в который вошли такие понятия, как «профессиональная подготовка специалистов химического производства», «непрерывная подготовка специалистов химического производства», «моделирование профессиональной подготовки специалистов химического производства», которые определены как специфические педагогические системы, обладающие соответствующими характеристиками: структурностью, внутренней логикой, связями с внешними условиями, иерархичностью, множественностью описания. Использование системного подхода к анализу профессиональной подготовки будущих химиков позволило описывать данную систему с позиций экономического, технологического, структурно-организационного, соци-

окультурного и педагогического аспектов, а также описать её как совокупность нескольких преемственных уровней, позволяющих осуществлять непрерывную профессиональную подготовку, начиная с предпрофильного обучения в школе и заканчивая научным образованием на уровне магистратуры.

4. На основе анализа трудов российских теоретиков и методологов в исследовании удалось систематизировать тенденции развития непрерывного профессионального образования при подготовке специалиста химического производства, среди которых гуманистическая ориентация образовательного процесса; интеграция учебных заведений, производства и научных организаций; технологизация и цифровизация профессиональной подготовки; интеграция гуманитарной, профессиональной, технической, культурологической подготовки; экологизация; многоуровневая непрерывная профессиональная подготовка.

5. Трансформация непрерывного профессионального образования при подготовке специалиста химического производства проявилась в изменении требования к содержанию химической подготовки, расширении функционала специалистов – химиков, развитию новых форм интеграции профессионального образования с научными, производственными организациями.

6. Проведенный анализ моделей непрерывной профессиональной подготовки специалистов химического производства позволил установить, что в настоящее время для описания данного процесса в профессиональной педагогике применяются разные типы моделей. Сравнение моделей профессионально ориентированного обучения, моделей на основе интегративно-модульного, компетентностного подходов, моделей непрерывного и дуального образования позволило выбрать последний тип моделей для характеристики системы профессиональной подготовки будущих специалистов химического производства. Модели дуального образования позволяют интегрировать усилия образовательных организаций с производственными предприятиями-партнерами, обеспечить непрерывность и преемственность профессиональной подготовки за счет единства образовательного пространства, добиться интегративности теоретической и практической подготовки специалистов химического профиля и раннего трудоустройства выпускников.

7. В рамках профессиональной подготовки специалистов химического производства были предложены методологические подходы к её осуществлению, в качестве которых выбраны комплексный, социально-педагогический, проектный, интегративно-модульный, технологический подходы. Ведущим методологическим подходом выступает компетентностный подход, обеспечивающий развитие профессиональной компетентности химиков в условиях фундаментализации образования, его практико-ориентированности и научно-исследовательской ориентации. В исследовании раскрыта и описана структура профессиональной компетентности специалиста химического производства, представленная в виде совокупности компонентов (мотивационного, когнитивного, операционально-технологического, организационно-управленческого рефлексивно-оценочного).

8. На основе анализа профессиональных стандартов и образовательного стандарта уточнены характеристики профессиональной деятельности будущих специалистов-химиков, что позволило установить общие требования к содержанию профессиональной подготовки, сформулировать условия её формирования, а также обосновать ведущую роль социального партнерства в обеспечении развития химической подготовки на современном этапе.

Установлено, что социальное партнерство является специфической формой взаимодействия образовательных организаций с научными, производственными, государственными и муниципальными органами власти и обладает значительным потенциалом для инновационной трансформации профессионального образования при подготовке специалиста химического производства, прежде всего, за счет совершенствования образовательных программ, развития материально-технической базы, привлечения работодателей к реализации образовательного процесса.

ГЛАВА 2. ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТА ХИМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА В УСЛОВИЯХ НЕПРЕРЫВНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

2.1. Концептуальные основы моделирования процесса подготовки специалиста химического производства в условиях непрерывного профессионального образования

Разработка и апробация профессиональной подготовки специалиста химического производства осуществлялась посредством моделирования соответствующей педагогической системы. Раскроем особенности и возможности метода моделирования для исследования педагогических процессов.

Моделирование как метод исследования широко применяется для решения педагогических задач. Обоснование возможностей применения метода моделирования как универсального метода познания сложных объектов содержатся в трудах В.А. Штоффа, А.Н. Дахина и др. [296, 21], использование моделирования для педагогических объектов описано в трудах А.А. Абрамовой, И.А. Колесниковой и др. [1, 102, 25].

Согласно определению А.Н. Дахина, моделирование представляется процессом отображения целостного образа объекта (или их совокупности), который дает представление о его структуре, аспектах, процессах или функция с целью описания его существенных сторон, значимых параметров, прогнозирования поведения в изменяющихся условиях. Логическими основами для моделирования объектов и процессов выступают абстрагирование и идеализация, которые позволяют сконцентрировать внимание исследователя на значимых компонентах и взаимосвязях [21].

Ведущее понятие метода моделирования - «модель», под которой понимается мысленно представляемая или материально реализуемая система, обладающая способностью воспроизводить объект, отображать его, замещать в процессе изучения таким образом, что обеспечивается возможность получить новую значимую интересующую исследователя информацию о нем [291]. Среди существенных свойств моделей необходимо указать следующие:

- способность модели самостоятельно выступать объектом исследования,

т.е. способность служить источником новой информации и способствовать познанию непосредственного объекта изучения;

– нахождение модели и объекта исследования в объективном и логическом соответствии, которое известно и понятно исследователю;

– полученное при изучении модели знание может быть перенесено на объект исследования, и выявленные закономерности и предположения будут объективными и доказуемыми [1].

И.А. Колесникова отмечает, что при моделировании используется принцип подобия. Данный принцип предполагает, что при моделировании возможно точно воспроизвести параметры и характеристики объекта исследования и условия его изучения, поэтому в оригинале определяются те связи и отношения, которые подлежат исследованию, определяется аналогичность свойств и отношений исследуемого объекта свойствам и отношениям модели. Полученные с использованием модели данные обрабатываются таким образом, чтобы результаты эксперимента с моделью можно было перенести на объекты, подобные изучаемому [102].

Другими словами, моделирование позволяет построить структуру сложных изучаемых объектов, абстрагируясь от лишних деталей, чтобы сконцентрироваться на исследовании объекта в более простом и понятном виде. Тогда модель становится как инструментом для исследования, так и средством для экспериментирования со значимыми компонентами и характеристиками объекта. В широком смысле она применяется для проектирования инновационных направлений, механизмов, инструментов, средств, обеспечивающих качественное преобразование объекта, в узком смысле – дает алгоритмизированное описание педагогической деятельности, выступает методом воспроизводства и обновления педагогического опыта.

Педагогическое моделирование является подвидом моделирования как исследовательского метода; посредством педагогического моделирования исследователь осуществляет построение упрощенного идеального образца педагогической системы, явления, процесса, условий, средств, методов, который позволяет системно описывать, измерять, дополнять, систематизировать, классифицировать, детализировать важные для целей исследования характеристики объекта.

Для современной образовательной практики педагогическое моделирование выступает полноценным ресурсом проектирования образовательных систем всех видов и уровней, инструментом развития образовательного пространства, позволяющим эффективно выявлять наблюдаемые на практике противоречия образовательной деятельности, системно подходить к решению педагогических задач, обеспечивать получение качественно нового и актуального знания о закономерностях, тенденциях, условиях развития педагогических систем.

Разработка модели профессиональной подготовки специалистов химического производства опиралась на ряд концепции, методологических подходов и принципов, совокупность которых составляет набор взаимосвязанных ключевых идей, опосредующих создание и дальнейшее применение данной педагогической модели.

Проводилось исследование профессиональной подготовки в области химического производства, что сделало возможным разработать концептуальные идеи непрерывной подготовки будущих специалистов химического производства:

- идея укрепления национальной безопасности за счёт обеспечения оборонно-промышленного комплекса качественной продукцией химического производства, предназначенной для удовлетворения военных потребностей государства;

- идея инновационного развития профессиональной подготовки в области химического производства, направленного на подготовку специалистов, способных обеспечить повышение качества жизни человека, создание зеленой экономики, защиты окружающей среды, использование химической технологии как основы обеспечения экологической безопасности;

- идея интеграции образования, науки и производства, осуществляемая через организацию целевой подготовки обучающихся, специалистов промышленных предприятий, научно-исследовательских институтов участвующих в педагогическом процессе;

- идея вертикальной и горизонтальной интеграции учебной, научной и производственной деятельности в системе подготовки специалиста химического производства на разных уровнях;

- идея непрерывного преемственного наращивания профессиональных ком-

петенций будущих специалистов химического производства, состоящая из последовательных и постоянно усложняющихся этапов, обеспечивающих вертикальное развитие компетенций различного уровня квалификации;

– идея подготовки и развития кадрового потенциала, как главного фактора увеличения производительности труда, роста производства, перспективного усовершенствования науки, образования и промышленности, национальной безопасности, сохранения окружающей природы [195, 241, 243, 224, 256].

Опишем принципы моделирования, использованные при разработке модели профессиональной подготовки специалиста химического производства [200, 226].

Принцип универсальности утверждает, что разрабатываемая педагогическая модель подготовки будущего специалиста химического производства должна позволять применять её в подобных образовательных организациях, готовящих специалистов–будущих химиков. Универсальность модели достигается за счет представления модели в виде совокупности абстрактных компонентов профессиональной подготовки, акцента на логические взаимосвязи между ними.

Принцип взаимодействия с работодателями и другими социальными партнерами основан на ориентации целевых, содержательных и организационных аспектов разрабатываемой педагогической модели на актуальные потребности рынка труда через построение и реализацию компетентностных моделей профессиональной подготовки будущих химиков на практике.

Принцип дуальности профессиональной подготовки – организационный принцип профессионального образования, в котором сотрудничают две учебно-производственные среды – предприятие и образовательная организация. При этом предприятие берет на себя практическую, а образовательная организация – теоретическую подготовку; кроме того, проводятся общеобразовательные занятия.

При реализации образовательного процесса с использованием дуальной модели подготовки становится практически невозможно четко разграничить функции и роли образовательной организации и предприятия-партнера. Это ни в коем случае не снижает ценности теоретической подготовки, поскольку именно она формирует понимание законов, взаимосвязей, процессов, которые затем в рамках

производственного обучения находят свое непосредственное применение. Процесс профессионального обучения на предприятиях часто осуществляется на базе учебно-производственных подразделений, условия в которых близки к условиям реального производства (межпроизводственных учебных мастерских), которые организуются там, где предприятие не может предложить весь спектр необходимых практических навыков, предусмотренных положением об организации профессиональной подготовки.

Принцип дуальности при разработке модели подготовки специалистов химического производства ориентирует также на реализацию регулярной совместной деятельности всех предприятий-партнеров и образовательных организаций в вопросах обеспечения качества подготовки специалистов [210, 80].

Принцип динамичности моделирования процесса профессиональной подготовки выражается в направленности модели на описание целостного процесса профессиональной подготовки будущих химиков в её логической последовательности, с учетом общих закономерностей развития непрерывной химической профессиональной подготовки.

Принцип гибкости и вариативности модели профессиональной подготовки специалистов химического производства определяется предназначением разрабатываемой модели – она должна обладать внутренней логикой и целостностью, позволяющей реализовывать её в условиях изменяющихся внешних требований и трендов развития профессионального образования в данной отрасли.

В рамках проводимой экспериментальной работы разрабатываемая педагогическая модель выполняет ряд важных с исследовательской точки зрения функций. Можно сформулировать следующие ведущие функции, выполняемые данной педагогической моделью [172]:

1. Дескриптивная функция, обеспечивающая описание реальных потребностей химических производств и направлений развития профессионального образования и представляющая их в универсальном и удобном для практического использования формате.

2. Познавательная функция, объясняющая причинно-следственные связи

между компонентами непрерывного профессионального образования при подготовке специалиста химического производства и характеризующая системные изменения ориентиров профессиональной подготовки данной отрасли.

3. Прогностическая функция, которая заключается в предвидении поведения и изменения педагогической системы химической профессиональной подготовки под действием как внешних, так и внутренних воздействий.

4. Практическая функция обеспечивает разработку конкретных научно-методических, учебно-прикладных материалов, позволяющих осуществить профессиональную подготовку будущих химиков на высоком уровне, а также качественно применять полученные рекомендации и выводы в образовательном процессе.

5. Оценочная функция, проявляется в представлении инструментов определения объективного результата профессиональной подготовки будущих специалистов химического производства.

Моделирование системы профессиональной подготовки будущих химиков опирается на комплекс взаимосвязанных базовых положений, связанных со спецификой содержания профессиональной деятельности специалистов химического производства:

1. Содержание профессиональной подготовки будущего химика должно учитывать обогащение функционала в условиях современного химического производства: специалисты должны быть готовы не только к реализации типовых технологических процессов, но и владеть базовыми навыками экспериментально-исследовательской, проектной, организационно-управленческой деятельности;

2. В процессе профессиональной подготовки будущих химиков большое значение приобретают цифровые технологии, позволяющие «приблизить» реальные производственные условия и овладеть требуемыми профессиональными навыками. Это утверждение находит свое непосредственное выражение в возрастании значимости командной и проектной деятельности специалиста химического производства, усилении внимания к его готовности сотрудничать, коммуницировать с другими людьми, адаптироваться в условиях быстрой смены технологий.

Выбор вида модели, с помощью которой целесообразно представлять процесс подготовки специалистов химического производства в условиях непрерыв-

ного образования, опирался на исходное предположение, что такая модель должна представлять собой упорядоченную совокупность взаимосвязанных инструментов, средств и форм, обеспечивающих получение запланированного результата изучаемого педагогического процесса. Поэтому педагогическая модель должна отражать логику профессиональной подготовки будущих химиков с учетом специфики непрерывного профессионального образования, последовательно детализируя процессуальные и содержательные аспекты данного вида деятельности.

В соответствии с этим был выбран процессный тип педагогической модели, особенности создания и реализации которой раскрываются в работах И.А. Колесниковой, Т.А. Горяиновой, О.Е. Кутеповой и др. [98, 209, 110 и др.]. По утверждению Т.А. Горяиновой, процессная модель хорошо подходит для описания педагогических процессов, поскольку позволяет раскрывать содержание педагогических процессов, характеризующихся последовательностью определенных качественных состояний. Такой тип модели позволяет подчеркнуть особенности и характеристики перехода исследуемого объекта из одного состояния в другое [209]. Для корректного отражения процессуальных характеристик изучаемого явления в форме визуализированного статического изображения используются стандартизированные блок-схемы, в которых четко определяется начало процесса, направление его преобразования, содержательные, инструментальные и результативные особенности.

Для достижения поставленной цели – обеспечение высокого качества профессиональной подготовки специалистов химического производства в условиях непрерывного образования – были выбраны методологические основания проектирования профессиональной подготовки будущих химиков, включающие подходы и принципы. Совокупность методологических подходов и принципов дает нам общее представление об основополагающих идеях и требованиях, лежащих в основе проектирования системы профессиональной подготовки будущих химиков. Реализация перечисленных методологических подходов осуществляется через совокупность принципов, выступающих важными смысловыми ориентирами для исследовательской работы. Методологический принцип нами понимается как ос-

новополагающая идея, правило, требование, используемое в построении педагогической модели, системы, иного исследуемого объекта [4, 139, 140, 166, 85].

Проектирование модели профессиональной подготовки специалистов химического производства было осуществлено на основе комплексного, социально-педагогического, проектного, интегративно-модульного и технологического подходов.

Комплексный подход (Э.Ф. Зеер, И.А. Зимняя, А.В. Хуторской, Ю.Г. Татур и др.) выступает ведущим для нашего исследования и отражает практическую реализацию концепции фундаментальной и прикладной ориентированности профессионального образования, для которой решающее значение имеет целенаправленная, практико-ориентированная деятельность будущих специалистов химического производства. Комплексный подход предполагает взаимосвязь процессов, образующих целостное понимание профессиональной подготовки специалистов химического производства – междисциплинарный синтез социального, экономического, технико-технологического, педагогического знания. В рамках комплексного подхода на каждом этапе образовательного процесса осуществляется последовательное освоение профессиональных умений, необходимых для реализации важнейших профессиональных функций (непосредственно химической, исследовательской, управленческой, экономической); данный процесс сопровождается развитием когнитивных способностей и личностных качеств, которые становятся инструментом для профессионального развития на протяжении всей профессиональной карьеры [78, 79, 81, 281, 282, 283, 242].

Использование комплексного подхода к профессиональной подготовке будущих химиков позволяет нам ориентироваться на формирование и развитие целостной совокупности востребованных компетенций, актуальных для эффективной профессиональной деятельности на современном химическом производстве. Для специалиста химического производства важны не только компетенции, установленные профессиональным и образовательным стандартами, но и готовность к профессиональному развитию, освоению новых химических технологий, проведению исследовательской деятельности, участию в реализации проектов [77, 2].

В процессе профессиональной подготовки будущих химиков комплексный подход реализуется посредством принципов фундаментальности, инновационной и экологической ориентации химико-технологического образования.

Принцип фундаментальности направлен на обеспечение основательной теоретической и практической подготовки обучающихся на всех этапах непрерывного профессионального образования при подготовке специалиста химического производства, а также достижение прикладной направленности профессиональной подготовки. Для достижения фундаментальности профессионального образования последнее проектируется на основе идей научности, полноты и глубины общетеоретических и отраслевых знаний. Фундаментальность профессиональной подготовки химиков-технологов требует систематичности содержания по основным отраслям знаний, оптимального соотношения их теоретичности и практичности, а практическая направленность – моделирования и экстраполяции этих знаний на реальные производственные ситуации.

Принцип инновационности профессиональной подготовки будущих химиков предполагает опору обучения на новейшие достижения химической отрасли, формирование и развитие готовности выпускника самостоятельно осваивать новшества технологического, технического, организационно-управленческого характера в своей будущей профессиональной деятельности. Принцип инновационности глубоко диалектически взаимосвязан с принципом фундаментальности, поскольку ориентирован на такую профессиональную подготовку, которая обеспечит внедрение новых идей в химическое производство, позволит проводить экспериментальную и проектную работу в условиях модернизации химической промышленности.

Принцип экологической ориентации профессионального образования при подготовке специалиста химического производства направлен на расширение содержания профессиональной химической подготовки за счет увеличения доли тем, разделов, практических заданий, связанных с экологической тематикой и защитой окружающей среды. Бережное отношение к ресурсам, создание производств полного цикла является одним из направлений развития химической промышленности. Реализация данного принципа дает возможность формировать

профессиональные компетенции для осуществления технологического и организационно-управленческого сопровождения полного цикла производства органических веществ [153].

Социально-педагогический подход ориентирует профессиональную подготовку на осуществление процессов социализации и профессионализации будущих специалистов. В рамках социально-педагогического подхода предполагается, что образовательный процесс опирается на научный и культурный потенциал общества, на тесную взаимосвязь образовательных организаций и социальных институтов, индустриальных партнеров, органов государственной власти и муниципального управления для обеспечения преемственности образовательных усилий, полного и эффективного использования материально-технической базы, человеческих и финансовых ресурсов для повышения качества профессиональной подготовки специалистов. Реализация социально-педагогического подхода осуществляется путем включения обучающегося в социально значимую деятельность, новые социально и профессионально значимые отношения, развития новых потребностей и компетенций в процессе формирования и совершенствования новых структурно-функциональных связей и использования их как педагогически регулируемых образовательно-воспитательных воздействий [247, 37, 150].

Профессиональная подготовка будущих химиков на основе социально-педагогического подхода опирается на принцип социальной преемственности и принцип партнерства и сотрудничества.

Принцип социальной преемственности раскрывается через ориентацию образовательных систем на последовательное освоение социального и профессионального опыта, накопленного в определенной сфере, а также учет средового характера социально-педагогической деятельности.

Принцип партнерства и сотрудничества в проектировании системы профессионального образования при подготовке специалиста химического производства ориентирует нас на формирование новых партнерских отношений образовательной организации, позволяющих получать взаимные выгоды от сотрудничества как в образовательном, так и в материальном аспектах. Принцип партнерства

в непрерывном химическом образовании играет важную роль, поскольку обеспечивает взаимодействие, которое интегрирует и согласовывает усилия всех участников образовательного процесса для обеспечения высокого качества профессиональной подготовки. Ими выступают: руководители образовательных учреждений, обучающиеся, преподаватели, ученые, представители работодателей, предприятия-социальные партнёры. Принцип партнерства основывается на следующих положениях: объективной потребности субъектов деятельности в образовательном взаимодействии в рамках управления инновационными процессами в системе непрерывного профессионального образования при подготовке специалиста химического производства; добровольном признании партнерами друг друга в качестве равноправных участников образовательной деятельности в целом и научно-исследовательской и проектной деятельности в частности; взаимной заинтересованности субъектов деятельности в развитии системы непрерывного профессионального образования, достижении высокого качества профессиональной подготовки специалистов [250].

Проектный подход к проектированию модели профессиональной подготовки специалистов химического производства предполагает разработку стратегических направлений развития профессиональной подготовки, определение перспективных целей, интегративного содержания обучения, прогнозирование инновационных педагогических процессов. Проектный подход в профессиональном образовании ориентирован на целенаправленную самостоятельную активную деятельность обучающихся по решению исследовательских и прикладных задач, в результате которой формируются профессионально важные компетенции [105, 136, 103]. Использование проектного подхода к профессиональной подготовке позволяет организовать последовательное движение обучающегося от идеи к действию на основе четкой структуризации процесса познавательной деятельности; способствует использованию ресурсов среды, в которой реализуется проект; ориентировано на развитие познавательной активности и самостоятельности обучающихся; обеспечивает нацеленность на конечный продукт проектной деятельности.

Проектный подход к профессиональной подготовке специалистов химической промышленности дает возможность применять принцип проблемности и принцип интегративности и контекстности для проектирования соответствующей модели.

Принцип проблемности означает ориентацию профессиональной подготовки будущих химиков на целенаправленный активный поиск решения учебных проблем, посредством чего происходит развитие профессионально значимых умений и навыков. На основе принципа проблемности осуществляется как структурирование содержания профессиональной подготовки, так и организация образовательного процесса.

Принцип интегративности и контекстности сводится к объединению лучших образовательных инструментов (методов, технологий, приемов обучения) для их эффективного применения в условиях конкретного образовательного контекста. Руководствуясь этим принципом, становятся возможными различные комбинации технологий и способов профессиональной химической подготовки, которые в наилучшей степени подходят для реализации в условиях партнерства конкретных образовательных организаций с предприятиями химической промышленности.

Интегративно-модульный подход в профессиональной подготовке будущих химиков-технологов ориентирован на достижение одновременной фундаментальности и гибкости профессиональной подготовки. Опираясь на труды А.П. Беляевой, С.В. Коршунова, укажем, что модуль представляет собой совокупность взаимосвязанных компонентов элемента учебного плана (дисциплины, практики, курса), характеризующуюся логической завершенностью в разрезе целей, содержания и результатов обучения, другими словами, модуль ориентирован на формирование заявленной одной компетенции или нескольких компетенций по итогам его освоения [18]. Содержание модулей и сам их набор проектируется в зависимости от целей, особенностей того или иного уровня профессионального образования при подготовке специалиста химического производства с учетом социального заказа и доступных элементов образовательной среды, в т.ч. представленных организациями – социальными партнерами.

Выбор интегративно-модульного подхода для проектирования модели профессиональной подготовки специалистов химического производства в вузе обусловлен его широкими возможностями, среди которых:

- возможность для синтеза, анализа и сравнения сложных процессов и явлений объективной деятельности. Благодаря этому обеспечивается формирование целостного профессионального мировоззрения специалиста химического производства;

- возможность представить элементы педагогической системы как совокупность относительно независимых модулей для обеспечения возможности гибкой трансформации этой системы;

- возможность индивидуализации содержания и процесса обучения, а также возможности выбора обучающимися оригинальных путей и собственного темпа усвоения материала;

- возможность оперативно обновлять, расширять, оптимизировать содержание профессиональной подготовки в зависимости от уровня образования, готовности обучающихся и потребностей работодателей.

Применение интегративно-модульного подхода дает возможность рассматривать формирование готовности специалистов-химиков в условиях непрерывного образования через реализацию единства требований всех заинтересованных сторон (государства, производства, образовательной организации, самих обучающихся и их родителей), направленного на обеспечение последовательности, непрерывности и преемственности профессиональной подготовки в условиях активного развития химического производства и усложнения содержания профессиональной деятельности специалиста-химика. Кроме того, интегративно-модульный подход позволяет достигать личностно ориентированного характера профессиональной подготовки посредством предоставления обучающемуся выбора как самих модулей, так и порядка их освоения, что реализуется за счет включения компонентов по выбору в структуру образовательных модулей, вовлечения студентов в различные виды исследовательской, проектной деятельности.

Центральным принципом интегративно-модульного подхода был определен принцип модульности, непрерывности и преемственности. *Принцип модульности,*

непрерывности и преемственности проявляется в специфическом способе проектирования и структурирования содержания профессиональной подготовки, который позволяет учитывать требования образовательных и профессионального стандартов на каждом уровне образования, обеспечивать последовательное формирование требуемых умений и навыков обучающихся. Реализация данного принципа проявляется, прежде всего, при проектировании образовательных программ, согласовании содержания профессиональной подготовки на каждом её уровне, что обеспечивает непрерывное наращивание уровня компетентности обучающихся, развивает важные профессиональные навыки, формирует значимую профессиональную мотивацию и профессиональное самоопределение.

Технологический подход в подготовке будущих химиков опирается на методологические исследования, представленные в работах В.А. Слостенина, Н.В. Кузьминой, А.М. Булынина и др. [244, 109, 31]. Использование технологического подхода позволяет достигать ориентированности процесса подготовки на развитие важнейших профессиональных навыков, максимального использования интеграции учебной деятельности с учебно-технологической, исследовательской и проектной, что в конечном итоге обеспечивает высокий уровень готовности выпускника действовать в реальных условиях химического производства сразу после окончания обучения. Достижение деятельностного характера профессиональной подготовки будущих химиков в рамках данного подхода определяется четким соответствием целевого, содержательного и технологического компонентов профессиональной подготовки требованиям реального производства, которые отражены как в компетенциях образовательного и профессионального стандартов, так и в требованиях работодателей.

Применение технологического подхода к профессиональной подготовке специалистов химического производства раскрывается через использование принципов практикоориентированности профессиональной подготовки химиков.

Принцип практикоориентированности предполагает, что во главу профессиональной подготовки специалиста должно быть поставлено формирование конкретных прикладных навыков, а процесс обучения – ориентирован на создание

условий для полноценной практической подготовки. Ведущей идеей практико-ориентированного образования является приобретение практического опыта уже в процессе обучения, а результат обучения и уровень приобретённого опыта определяется уже в процессе непосредственной профессиональной деятельности. Реализация принципа практикоориентированности в условиях профессионального образования при подготовке специалиста химического производства опирается на идею, согласно которой опыт решения познавательных, организационных, производственных, исследовательских и иных проблем переносится в область специально организуемой практической подготовки. Тогда педагогический процесс проектируется на основе имеющегося у обучающихся жизненного и социального опыта с широким использованием проектных форм обучения, позволяющих приобрести навыки самостоятельного научного поиска, проектирования, оценки результатов. При этом реализация практикоориентированности в профессиональной подготовке специалистов требует особого внимания к содержанию образования, его фундаментальности, поскольку формирование и развитие новых профессионально значимых навыков начинается с прочного овладения базовыми знаниями [214, 269].

2.2. Дуальная модель подготовки специалиста химического производства в условиях непрерывного профессионального образования

Анализ тенденции развития химической промышленности и требований ФГОС и Профессиональных стандартов к результатам обучения химиков-технологов, проведенный в первой главе диссертационного исследования, позволяет утверждать, что перед современной системой профессионального образования стоит сегодня принципиально новый социальный заказ – профессиональная подготовка конкурентоспособного специалиста, обладающего развитыми способностями к осуществлению как непосредственно химической и химико-технологической, так и научно-исследовательской, проектной и управленческой деятельности в условиях инновационного развития химического производства. Эти требования только усиливаются в условиях активного импортозамещения, государственной поддержки

химической промышленности, усиления социального партнерства химических предприятий с образовательными и научными организациями [64, 248, 138].

Для достижения этой цели в рамках исследования разработана дуальная модель профессиональной подготовки специалистов химического производства в условиях непрерывного образования, которая состоит из пяти взаимосвязанных компонентов: целевого, технологического, производственного, научно-исследовательского и результативного компонентов и представлена на рисунке 1.

Охарактеризуем компоненты представленной модели.

Целевой компонент профессиональной подготовки будущих химиков опирается на взаимосвязь ведущих трендов развития химической отрасли, отражающей изменения в целях профессионального образования при подготовке специалиста химического производства, в требованиях к компетентности специалистов химического производства, в используемых для этого методических подходах и принципах.

Целью обучения специалистов химического производства выступает формирование взаимосвязи химико-технологических знаний, умений, овладение профессиональной деятельностью и развитие комплекса профессионально-значимых качеств будущего специалиста.

Технологический компонент модели профессиональной подготовки специалиста химического производства дает возможность структурировать содержание профессиональной подготовки такого специалиста в условиях вуза. Характеристика содержательного компонента модели, базирующаяся на требованиях федеральных образовательных стандартов, требованиях профессиональных стандартов и работодателей, предполагает разработку универсального набора модулей, обеспечивающих готовность к профессиональной деятельности будущих химиков-технологов.

В рамках данного компонента обеспечивается интеграция теоретического обучения, направленного на освоение знаний в области химической, химико-технологической, технологической, управленческо-экономической деятельности, и практического обучения в условиях учебных лабораторий [284, 285].



Рисунок 1 – Дуальная модель подготовки специалиста химического производства в условиях непрерывного профессионального образования

Анализ трудов исследователей и методистов по вопросам разработки содержания профессионального образования при подготовке специалиста химического производства позволил нам определить минимально необходимое количество уровней содержания химической подготовки (С.М. Маркова, М.В. Журавлева, М.А. Маслов) [129, 130, 131, 132, 192, 92, 134].

В рамках диссертационного исследования разработано содержание компонентов профессиональной подготовки специалистов химического производства, включающее в себя совокупность модулей: гуманитарный, коммуникативный, базовый химический, химико-экологический, естественно-научный, химико-технический, специально-технологический, управленческо-экономический, химико-технологический.

Процесс непрерывной профессиональной подготовки специалистов химического производства обеспечивает ход наращивания профессиональных компетенций: от выполнения простейших действий оператора, выполнения анализа, работы в учебных и научных лабораториях на производстве до организации научных исследований в научно-производственных лабораториях, инновационных, аналитических и творческих проектов и т.д. [231].

В процессе непрерывной подготовки осуществляются количественные и качественные изменения в целях на каждом образовательном уровне: вначале осуществляется формирование общего представления о химической профессии (на допрофессиональном уровне), затем осваиваются базовые методы учебно-исследовательской и научно-исследовательской деятельности в химико-технологическом процессе (на уровне среднего профессионального образования), затем осваиваются способы управления сложными процессами анализа, создания химических процессов на уровне высшего образования.

Интегративный подход позволил структурировать содержание профессиональной подготовки на:

- общенаучном уровне – обеспечивает усвоение базовых знаний, нормы, ценности общекультурного блока;
- общепрофессиональном уровне – направляет на освоение общетехнологических закономерностей, тенденций развития химической отрасли;
- общепрофессиональном уровне (интеграционная составляющая) – рассматривает общие принципы химической технологии, общие аналитические закономерности, процедуры и способы их выполнения;

– узко специально-химическом уровне (дифференцирующая составляющая) – конкретизирующие частные химические технологии.

Для обеспечения требований химического производства, наряду с нормативными требованиями образовательного и профессионального стандартов, будущий специалист химического производства должен быть готов к выполнению функционала, связанного с:

- участием в экспериментальной работе, в разработке инновационных производственно-технологических решений, которые обеспечивают развитие химических производств, в создании новых материалов, внедрении новых перспективных технологий химической переработки;

- организацией и управлением трудовых коллективов на предприятии химической промышленности, а именно планированием, организацией, регулированием и контролем работы подразделения (группы исполнителей);

- реализацией проектной деятельности, которая предполагает готовность выпускника принимать на себя разные роли и выполнять разные функции, а также эффективно взаимодействовать в команде.

Перечисленные умения расширяют содержание профессиональной деятельности, опосредуют введение в учебные планы новых дисциплин экономической, управленческой, проектной направленности.

Общая логика непрерывного процесса подготовки специалистов химического производства раскрывается через следующие этапы: допрофессиональная подготовка – профессиональная (теоретическая) подготовка – профессиональная (практическая) подготовка (учебно-исследовательская деятельность) – профессиональная производственная подготовка (научно-исследовательская деятельность), данный процесс построен на принципах дуальности и многоуровности.

Практический компонент разработанной модели профессиональной подготовки химиков ориентирован на отбор и структуризацию образовательных технологий, методов, средств и форм, которые целесообразно применять при профессиональной подготовке будущих химиков в условиях практической подготовки на производстве.

В исследовании разработана технология профессиональной подготовки будущих специалистов химического производства, показана на рисунке 2.



Рисунок 2 – Технология профессиональной подготовки будущих специалистов химического производства

При выборе образовательных технологий для профессиональной подготовки будущих химиков мы ориентировались на ряд требований, которые, на наш взгляд, значимы для освоения необходимых химических знаний и умений. Среди этих требований:

- ориентация на развитие личностных качеств обучающихся, способствующих активному самостоятельному обучению, освоению химических технологий;
- активизация познавательной, научно-исследовательской деятельности, направленной на вовлечение студентов в учебно-технологическую, исследовательскую, проектную деятельность;
- применение современных технологии развития аналитического и критического мышления, а также ориентированных на овладение студентами цифровых навыков [55, 178, 290, 302, 303, 304 и др.].

На практике реализацию подготовки специалистов химического производства целесообразно организовать с использованием следующих образовательных технологий:

1. Личностно ориентированное обучение, направленное на формирование профессионально значимых качеств личности будущего химика посредством развития его познавательных, прогностических, аналитических, оценочных навыков, а также ценностного отношения к будущей профессиональной деятельности.
2. Проблемное обучение, обеспечивающее подачу учебного материала в формате социально, экономически, технологически значимой проблемы для активизации поиска её решения имеющимися у обучающихся методами и средствами. Применение проблемного обучения в химическом образовании позволяет усилить практическую ориентацию профессиональной подготовки, повысить мотивацию обучения, развить интерес к прикладному решению химических проблем.
3. Проектное обучение будущих химиков как технология закладывает основания для активной самостоятельной работы обучающихся вокруг разработки различного типа проектов. Применение технологии проектного обучения в химическом образовании дает возможность сформировать важные навыки, связанные с генерацией новых идей, анализом возможностей и поиском ресурсов для воплощения проекта, планированием собственной деятельности и работы группы,

оценкой потенциальной экономической, технологической, социальной, экологической эффективности разрабатываемого предложения.

4. Игровые педагогические технологии в профессиональной подготовке специалистов химического производства ориентированы на имитацию реальных условий и ситуаций профессиональной деятельности, обеспечивающих формирование важных коммуникативных, аналитических навыков, подготовку будущего специалиста к принятию решений.

5. Цифровые технологии как особый класс технологий и средств профессиональной подготовки, позволяющие сформировать важнейшие навыки работы с информацией, её поиском, анализом, оценкой, использованием. Потенциал цифровых технологий в образовании велик, поскольку вслед за современными производствами, активно внедряющими цифровые решения для автоматизации отдельных операций и целых технологических процессов, образовательные организации создают специализированные цифровые решения для организации образовательного процесса. Наиболее интересными цифровыми решениями для профессионального образования при подготовке специалиста химического производства являются использование разнообразных симуляторов химических и технологических процессов, а также технологии виртуальной и дополненной реальности, позволяющие обеспечить обучающимся доступ к производственной среде, получить опыт проведения экспериментов, управления технологическим процессом и пр. [33, 34, 35, 119, 123, 24, 91, 55, 170].

В качестве форм организации профессиональной подготовки специалиста химического производства целесообразно использовать сочетание традиционных (лекции, практические и лабораторные работы, учебное проектирование, практическая подготовка) и инновационных (исследования, стажировка, кружковая деятельность, профессиональная проба, виртуальная лаборатория, химический хака-тон и пр.) форм, которое создают полноценные условия для активного освоения студентами различных приемов и способов профессиональной деятельности.

Научно-исследовательский компонент дуальной системы профессиональной подготовки будущих специалистов химического производства ориенти-

рован на описание направлений и условий овладения основами научно-исследовательской деятельности в условиях как образовательных организаций, так и предприятий-партнёров [271, 154].

Профессиональная подготовка специалистов химического производства, реализованная на принципе дуальности, осуществляется в условиях развитой инфраструктуры непрерывного профессионального образования, которая интегрирует профессионально-технические, научно-исследовательские, координационные взаимосвязи в двух взаимосвязанных плоскостях:

- в плоскости учебно-технологической деятельности обучающихся, организуемой в условиях учебных лабораторий образовательных организаций и на базе промышленных партнеров;

- в плоскости научно-исследовательской деятельности на базе специализированных подразделений образовательных, научных, производственных предприятий – лабораторий, центров, кластеров и т.д. (рисунок 3).

В соответствии с целями нашего исследования, в инфраструктуру дуальной системы профессионального образования при подготовке специалиста химического производства входит совокупность организаций и подразделений, обеспечивающих непрерывное формирование требуемых умений и навыков, прежде всего, практической направленности. В качестве элементов этой системы в ходе экспериментальной работы выступали специализированные аудитории, учебно-производственные и научные лаборатории, базовые кафедры на промышленных предприятиях, центры свободного доступа (например, химическая и техническая школы, школа программирования), специализированные центры (Центр молодежного бизнеса, Центр дополнительной подготовки, Институт повышения квалификации и др.). В рамках подобной инфраструктуры создаются полноценные условия для максимального использования возможностей как образовательных организаций, так и предприятий-партнеров.

Разработанная дуальная модель профессиональной подготовки специалистов химического производства внедрена в образовательный процесс Нижегородского государственного технического университета им.Р.Е. Алексеева и включает

в себя допрофессиональный уровень («химическая школа», «техническая школа» и др.), средний профессиональный уровень (Дзержинский химический техникум имени Красной Армии, Кстовский нефтяной техникум имени Бориса Ивановича Корнилова) и базовые предприятия химической отрасли (АО Гос НИИ «Кристалл», ФКП «Завод имени Я.М. Свердлова», АО «Сибур-Нефтехим», ООО «Завод синтанолов», ОАО «Компания Хома», ООО «Синтез», ОАО «Лукойл», ООО «БИАКСПЛЕН» и др.).

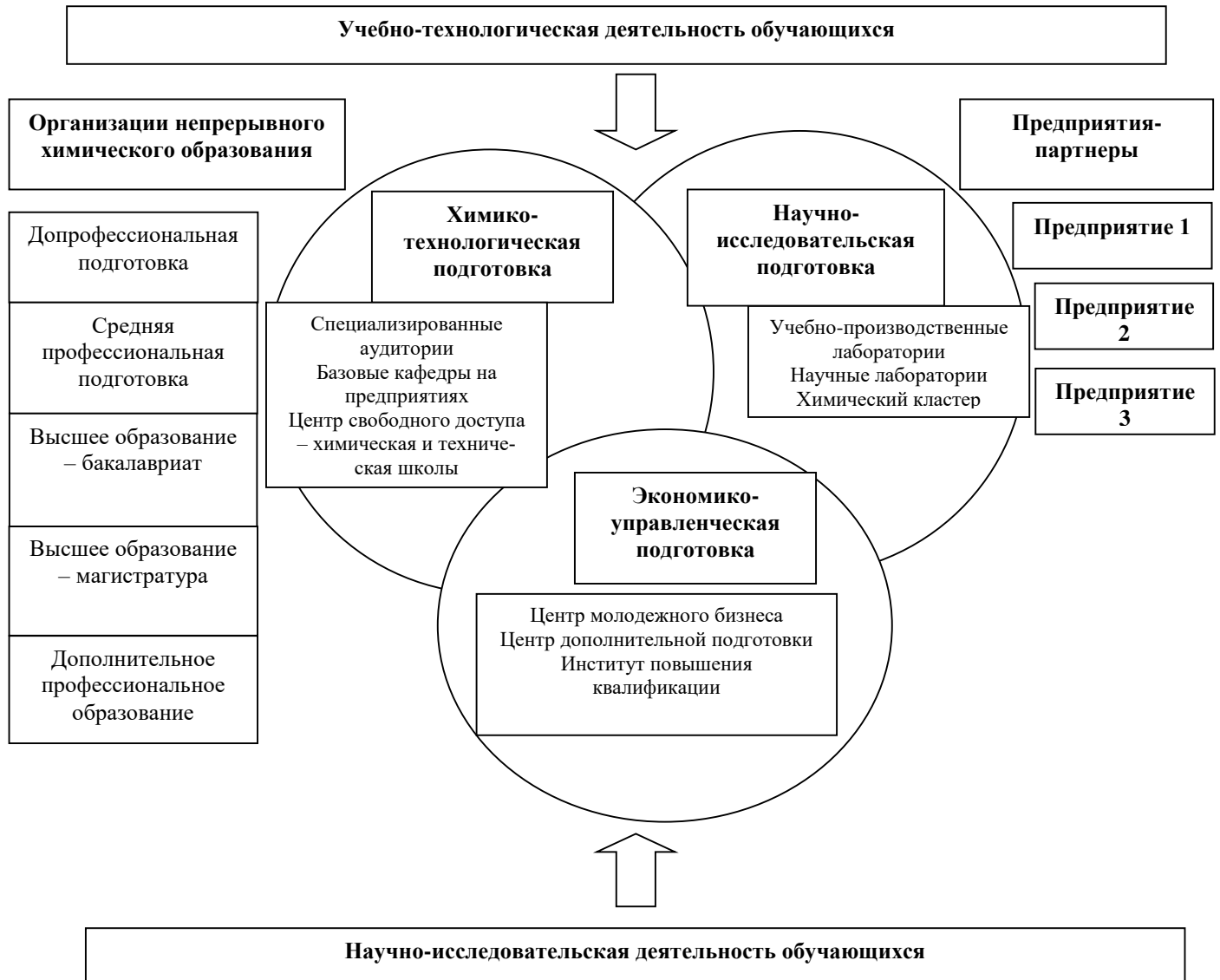


Рисунок 3 – Инфраструктура непрерывной подготовки специалистов химического производства

В рамках реализации программ сотрудничества (стратегического, научно-исследовательского, ресурсного) наблюдается последовательное усложнение форм и механизмов партнерского взаимодействия, дающее возможность непре-

ривно развивать профессиональную компетентность обучающихся и двигаться от профессионально-технического уровня к научно-исследовательскому, визуализация представлена на рисунке 4.



Рисунок 4 – Уровни и формы интеграции организаций при реализации профессиональной подготовки специалистов химического производства

В начальных этапах сотрудничества перед социальными партнерами стояла задача повысить качество профессионального образования, в первую очередь, на базе образовательных организаций (СПО и ВО), для этой цели ведущими формами сотрудничества выступали совместное проектирование образовательных программ, участие представителей работодателей в образовательном процессе, руководство практической подготовкой обучающихся, организация производственных и технологических практик на базе индустриальных партнеров [52].

Более развитые формы социального партнерства формируются в плоскости организации совместной научной подготовки, что институционально оформляется в создание специализированных научных подразделений – кафедр, лабораторий, центров, которые координируют разработку новых образовательных программ,

НИР и проектов [267, 14]. В рамках экспериментальной работы проведена координация деятельности таких организаций и подразделений, как «химическая школа» и «техническая школа», созданы базовые кафедры на промышленных предприятиях «Химия и технология органических соединений азота», «Новые полимерные материалы», центр дополнительной подготовки, институт повышения квалификации, учебно-профессиональные лаборатории, научно-исследовательские лаборатории: «Новые полимерные материалы», «Новые химические технологии» и «Смазочные материалы», учебно-производственные лаборатории, Центр молодёжного бизнеса.

Результативный компонент представленной дуальной модели описывает содержание и виды готовности выпускников к профессиональной деятельности, а также критериально-оценочный аппарат.

Важнейшую роль для оценки уровня готовности к профессиональной деятельности специалиста химического производства играют критерии оценки. В.И. Загвязинский определяет критерий в качестве обобщающего показателя развития системы, эффективности деятельности, основы для типологизации, предполагающего выявление ряда существенных признаков, по которым можно оценить значение критериальных показателей [75]. Критерии способны проявляться на разных качественных уровнях, которые, в свою очередь, представляют собой результат сравнения значений показателей качества исследуемого объекта с исходными значениями (в качестве таких значений могут выступать лучшие, идеальные и пр.) соответствующих показателей.

Декомпозиция оценочных критериев осуществляется через показатели. Толковый словарь С.И. Ожегова дает такое определение понятию «показатель» – это «фактор, по которому можно судить о развитии и ходе чего-нибудь, а уровень – степень величины, развития, значимости чего-нибудь» [171]. В настоящее время ведущим критерием успешности педагогической деятельности выступает переход личности на более высокий уровень развития (Л.С. Выготский, А.Н. Леонтьев, С.Л. Рубинштейн и др.). Поэтому формулировку критериев и показателей готов-

ности к профессиональной деятельности на химическом производстве целесообразно осуществлять по этапам профессиональной подготовки специалистов.

Педагогический потенциал дуальной системы подготовки специалистов химического производства складывается из таких отдельных (частных) ее свойств, как:

- способность формулировать, актуализировать и обосновывать цель улучшения качества профессионального образования;

- способность обеспечивать условия, в максимальной степени благоприятные для стимулирования всех субъектов образовательного процесса, также предприятий-партнёров для достижения совместных целей;

- способность интегрировать усилия субъектов социального партнерства, в т.ч. путем создания новых способов взаимодействия, новых связей, новых структурных подразделений;

- способность осуществить саморегуляцию, обеспечивающую целенаправленность управления и развития как самой инфраструктуры непрерывного профессионального образования, так и отдельных организаций, в неё входящих.

В рамках данного исследования мы предполагаем, что готовность к профессиональной деятельности на химическом производстве определяется мотивационно-целевым, технологическим, практическим и исследовательским компонентами готовности к данной профессии. Представленные компоненты готовности к профессиональной химической деятельности и критерии оценки готовности представлены в таблице 5.

В соответствии с представленными компонентами готовность специалистов химического производства к профессиональной деятельности может быть охарактеризована по следующим уровням:

1. Базовый (низкий уровень) – воспроизведение студентом полученных знаний, демонстрация базовых процессуальных действий и операции, решение типовых задач по предложенному алгоритму. Обучающийся умеет оперировать данными о производственном и технологическом процессе и применять их для решения поставленной задачи, но умеет использовать только типовую техническую документацию, стандартизированные технологические карты.

2. Интерпретирующий (средний уровень) – грамотное использование изученной информации, её интерпретация для конкретных условий, самостоятельный подбор, анализ, применение производственно-технической документации для выполнения типовых технологических запросов. Главная характерная черта уровня – демонстрация обучающимся способности корректно аргументировать готовые технологические решения, использовать их для широкого круга задач.

3. Инновационный (высокий уровень) – уверенное применение готовой производственно-технологической документации для нужд производственного процесса, умение вносить изменения в эту документацию соответствии с новыми требованиями и условиями, а также готовность участвовать в научно-производственной, экспериментальной, инновационной деятельности, способен проектировать новые технологические решения самостоятельно или в составе проектной команды.

Таблица 5 – Критерии оценки готовности к профессиональной химической деятельности

Компоненты профессиональной готовности	Критерии оценки готовности к профессиональной химической деятельности
Мотивационно-целевой	Наличие положительной мотивации к профессиональной химической деятельности. Демонстрация устойчивого интереса к работе на производстве. Осознание значимости профессиональной химической подготовки для успешной профессиональной самореализации
Технологический	Знает основы современных подходов к организации технологических процессов в условиях химического производства. Объясняет закономерности химических реакций и процессов в производственных условиях. Знает требования к организации химических экспериментов и правила использования химических веществ. Владеет нормами обеспечения безопасности в условиях химического производства
Практический	Осуществление типовых химических технологических расчетов. Аргументация требований к технологическому процессу с позиций химического состава сырья. Владеет алгоритмами типовых химических расчетов для обоснования технологических решений
Исследовательский	Планирует и организует химический эксперимент в лабораторных и производственных условиях. Анализирует и интерпретирует экспериментальные данные. Осуществляет поиск информации, необходимой для решения задач развития химического производства

Оценка готовности будущего специалиста химического производства к профессиональной деятельности может быть эффективно осуществлена на основе таких способов, которые позволяют наглядно продемонстрировать навыки решения прикладных задач (производственно-технологические кейсы, курсовое проектирование, экспертная оценка готовности к профессиональной деятельности) [141, 13].

В качестве общего результата дуальной модели профессиональной подготовки специалистов химического производства выступает сформированная профессиональная компетентность выпускников, позволяющая эффективно решать как типовые, так и нестандартные задачи химического производства. Профессиональная компетентность таких специалистов раскрывается через готовность выпускников решать типовые задачи и осваивать новые производственно-технологические решения в процессе проектирования, апробации, квалифицированной эксплуатации оборудования.

Специалисты химического производства должны обладать целостным набором ключевых профессиональных компетенций, среди которых:

- готовность к применению знаний об основах естественно-научных дисциплин, математического анализа и моделирования химико-технологических процессов для решения профессиональных задач, использованию теоретических и прикладных методов исследований химических процессов;

- готов расширять и углублять полученные в процессе подготовки знания для развития высокотехнологичных отраслей промышленности;

- готовность разрабатывать планы производства химической продукции и разрабатывать предложения по внедрению инновационных технологий, средств, способов производства;

- готовность формировать и обосновывать организационно-управленческие решения производственных проблем, применять эффективные коммуникативные стратегии для организации делового общения;

- готовность к реализации инженерной деятельности в рамках модели «Планирование-Проектирование-Производство-Применение» в реальных систе-

мах, процессах и продуктах для достижения международных требований к качеству химической продукции.

Можно утверждать, что представленная в данной экспериментальной работе дуальная система химической подготовки представляет собой полноценную систему со всеми присущими системе характеристиками – структурностью, полифункциональностью, динамичностью, связностью с внешними условиями.

Важнейшей с точки зрения нашего исследования характеристикой дуальной системы профессиональной подготовки выступает её динамичное изменение, выражающееся в количественных (увеличении количества структурных подразделений, связей, способов взаимодействия внутри системы) и качественных (непрерывном росте качества сотрудничества между организациями-партнерами) изменениях. Именно эта характеристика дуальной системы позволяет ей осуществлять активное вовлечение представителей предприятий-партнеров к образовательной, научно-исследовательской, проектной, экспертной деятельности в ходе профессиональной подготовки. Это может быть достигнуто за счет расширения направлений и форм взаимодействия образовательных организаций, реализующих программы профессионального образования, с предприятиями-партнерами.

Предложенная дуальная модель профессиональной подготовки специалиста химического производства обладает такими характеристиками, как целостность (взаимосвязь и взаимозависимость компонентов определяет конечный результат); прагматичность (выступает инструментом для организации педагогического процесса по профессиональной подготовке будущих специалистов химического производства); открытость (взаимосвязана с внешней средой, развивается и изменяется во взаимодействии с ней). Модель формирует системное представление о взаимодействии всех значимых компонентов профессиональной подготовки в процессе организации обучения будущих специалистов-химиков, детализирует целерезультативные, организационно-процессуальные и содержательные характеристики этого процесса, делает возможным решать широкий спектр актуальных теоретических и прикладных задач. Так, с помощью этой модели можно разрабатывать новые направления и формы практической подготовки, будущих химиков

- технологов, актуализировать содержание образовательных программ, проектировать модели подготовки специалиста химического производства в условиях непрерывного профессионального образования, осуществлять выбор организационных форм и методов обучения, подбирать инструменты для измерения и оценивания уровня профессиональных компетенций обучающихся и пр.

2.3. Технико-технологическое и научно-методическое обеспечение процесса реализации дуальной модели подготовки специалиста химического производства в условиях непрерывного профессионального образования

Преследуя цель детального описания процесса профессиональной подготовки специалистов химического производства, считаем целесообразным более подробно раскрыть логику проведенной экспериментальной работы. Ведущей идеей нашего исследования является представление о профессиональной подготовке специалистов-химиков как о непрерывном и преемственном с методологической, процессуальной, содержательной и технологической точек зрения процессе, реализуемом всеми участниками социального партнерства. В соответствии с этой идеей реализация профессиональной подготовки специалистов химического производства осуществлялась в следующей логике.

На первом этапе экспериментальной работы было проведено концептуально-методологическое обоснование создания дуальной системы профессиональной подготовки будущих химиков. Были определены направления социального партнерства для развития непрерывного профессионального образования, сформулированы цели партнерства, отобраны потенциально эффективные механизмы взаимодействия образовательных и промышленных партнеров, оформлены необходимые соглашения о сотрудничестве. Результатом первого этапа стал перечень организаций, участвующих в партнерстве для повышения качества профессионального образования при подготовке специалиста химического производства в Нижегородской области, уточненные условия участия и заключенные соглашения о социальном партнерстве. В начале экспериментальной работы в состав социальных партнеров по вопросам развития химико-технологической подготовки вошли

восемь общеобразовательных организаций, два учреждения среднего профессионального образования, две площадки учреждения высшего образования, пятнадцать химических предприятий. К концу 2023 г. деятельность социального партнерства в данном направлении охватывает работу двадцати двух школ, двух техникумов, двух площадок учреждения высшего образования и двадцать пять предприятий (см. Приложение 2); в рамках социального партнерства создано пять специализированных структурных подразделений.

Второй этап экспериментальной работы был направлен на формирование целесодержательного и процессуального компонентов партнерского взаимодействия. На этом этапе были актуализированы требования Профессиональных стандартов [203, 202, 204, 205] и запросов предприятий-партнеров относительно требований к результатам профессиональной подготовки химиков-технологов. Было проведено уточнение состава и содержания профессиональных компетенций (в части образовательных программ, формируемых участниками образовательных отношений совместно с предприятиями-работодателями), внесены корректировки в учебные планы, программы учебных дисциплин и практик, содержание итоговой государственной аттестации [215].

Важнейшим результатом, которого удалось достичь на данном этапе экспериментальной работы, выступает разработка универсальной структуры содержания химической подготовки по модулям образовательной программы. В соответствии с уровнями содержания профессиональной подготовки специалиста химического производства, описанными в главе 1, были спроектированы социально-гуманитарные модули (общенаучный уровень), общеотраслевые модули (общеотраслевой уровень) и частно-производственные модули (общепрофессиональный и узкохимический уровни), отражающие последовательный процесс профессиональной подготовки будущего химика. Предложенная структура образовательных модулей легла в основу учебных планов на уровне средней профессиональной подготовки и высшего образования (уровней бакалавриата и магистратуры) [259, 260, 261, 262, 263, 264] (рисунок 5).

<i>Социально-гуманитарные модули (общенаучный уровень)</i>		
<i>Гуманитарный модуль</i>	<i>Коммуникативный модуль</i>	<i>Естественно-научный модуль</i>
<i>Общепрофессиональные модули (общепрофессиональный уровень)</i>		
<i>Базовый химический модуль</i>	<i>Химико-экологический модуль</i>	<i>Химико-технический модуль</i>
<i>Частно-производственные модули (общепрофессиональный и узко-химический уровни)</i>		
<i>Социально-технологический модуль</i>	<i>Управленческо-экономический модуль</i>	<i>Химико-технологический модуль</i>

Рисунок 5 – Состав универсальных модулей, структурированный по уровням содержания профессиональной подготовки специалистов химического производства.

Формулировка универсальных модулей по уровням непрерывного профессионального образования при подготовке специалиста химического производства позволила:

- спроектировать преемственные образовательные программы, обеспечивающие последовательный переход обучающегося с уровня допрофессиональной подготовки к научной химической деятельности;
- достигнуть соответствия уровня химической подготовке требованиям предприятий-партнеров, что позволило сокращать период адаптации выпускников в условиях реального производства;
- систематизировать практическую химическую подготовку, осуществляемую с привлечением представителей предприятий и реализуемую на их базах;
- обеспечить прозрачность образовательных программ и планов для предприятий-партнеров, активизировать участие последних в практической подготовке и итоговой аттестации выпускников;
- разработать единый диагностический инструментарий, позволяющий оценивать уровень развития профессиональных компетенций будущих химиков на всех уровнях профессиональной подготовки;

- оптимизировать структурные соотношения между теоретической и практической подготовкой будущих химиков, упрочить взаимосвязи между содержательными компонентами профессиональной химической подготовки, а также усилить экологическую и экономическую составляющие содержания образовательных программ.

Предложенный в ходе диссертационного исследования состав унифицированных модулей химической подготовки позволяет формировать востребованные образовательные программы как на уровне среднего профессионального, так и на уровне высшего образования. Педагогический эффект от разработки и внедрения унифицированного содержания профессиональной химической подготовки достигается за счет:

- актуализации содержания профессиональной подготовки будущих специалистов-химиков и усиления экологической, управленческой, проектной, инновационной направленности обучения;

- унификации содержания профессиональной подготовки будущих специалистов-химиков, позволяющего реализовывать предложенные модули на разных уровнях подготовки и в условиях разных образовательных организаций с успешным привлечением предприятий-партнеров;

- обеспечить регулярное вовлечение представителей предприятий-партнёров в образовательную, учебно-производственную, научно-исследовательскую деятельность.

Процессуальный компонент в высшей школе включает три уровня технологии профессиональной подготовки будущих специалистов химического производства. Каждый уровень включает следующие этапы:

1 уровень (1-2 курс):

- первый этап (мотивационно-целевой) – направлен на понимание роли и функций химических технологий для развития экономики и безопасности общества; построение индивидуальной траектории развития по овладению профессиональной деятельностью;

- второй этап – этап формирования учебно-профессиональной, технологической деятельности в условиях учебно-лабораторного комплекса, исследование профессиональной деятельности в учебно-лабораторных условиях;

- третий этап – формирование научно-исследовательской деятельности в условиях учебно-лабораторного комплекса, анализ научно-исследовательской деятельности;

- четвертый этап – формирование научно-производственной деятельности в условиях производственных лабораторий, обеспечение исследований масштабных технологических процессов.

2 уровень (3-4 курс):

- первый этап (мотивационно-целевой) – направлен на формирование мотивации на исследование и моделирование в учебно-лабораторном комплексе базовых технологических процессов;

- второй этап – этап формирования способности моделировать и измерять параметры базовых технологических процессов, формирование научно-исследовательской деятельности технологических процессов;

- третий этап – этап формирования способностей осуществления химических процессов по технологическим картам в производственных условиях.

3 уровень (5-6 курс – 1-2 курс магистратуры):

- первый этап – этап формирования научно-исследовательских компетенций, способности самостоятельно ставить и решать проблемы профессионального характера (учебно-лабораторный комплекс);

- второй этап – этап формирования способности моделировать технологические процессы в различных условиях (учебно-лабораторный комплекс);

- третий этап – этап формирования способности по масштабированию процессов с использованием современного химического оборудования в производственных условиях (технологические регламенты, АСУТП и д.р.).

В условиях реализации дуальной модели профессиональной подготовки специалистов химического производства студенты определяют индивидуальные

образовательные маршруты, выбирают учебные направления (технологическое, научно-исследовательское, организационно-управленческое и др.).

Для реализации разработанной дуальной модели профессиональной подготовки специалиста химического производства создана система организационно-методического обеспечения.

Под организационно-методическим обеспечением дуальной системы понимается комплекс педагогических инструментов, средств и процедур, которые, будучи развёрнутыми во времени, формируют базу для целенаправленной системы профессиональной подготовки специалистов. Система организационно-методического обеспечения - это совокупность элементов, находящихся в соотношениях и связях друг с другом и образующих определенную целостность, единство. Наличие в данной системе закономерных, устойчивых на определенном отрезке времени отношений дает возможность развертывать создаваемую систему профессиональной подготовки специалистов в требуемом направлении.

Созданное в рамках данного диссертационного исследования организационно-методическое обеспечение дуальной модели профессиональной подготовки специалистов химического производства включает:

– инфраструктурное обеспечение – аудитории, лаборатории и центры на базе Нижегородского государственного технического университета им.Р.Е. Алексеева, оборудованные специализированным химическим оборудованием; базовые кафедры и образовательные площадки на базе-предприятий-партнеров; другие элементы образовательной и производственной инфраструктуры, участвующие в профессиональной подготовке будущих химиков. Также в данный компонент организационно-методического обеспечения включена договорная документация, обеспечивающая социальное партнерство образовательных учреждений и предприятий;

– материальное обеспечение – состоит из оборудования, материалов, реактивов, которые применяются в образовательном процессе;

– информационное обеспечение – комплекс информационно-аналитических систем, предназначенных для автоматизации процессов, сбора, обработки и хра-

нения химической информации, который может быть применен для профессиональной подготовки специалистов. В информационное обеспечение входят электронные библиотеки, виртуальные и мультимедиа-лаборатории, тренажерные классы, автоматизированные системы компьютерного моделирования и пакеты прикладных программ, которые обучающихся в своем взаимодействии формируют полноценные условия для визуализации химических и производственных процессов и развития практических навыков;

– программно-методическое обеспечение составляет научно-методическая и учебная документация, позволяющая организовать целостный педагогический процесс на всех этапах и уровнях непрерывной профессиональной подготовки специалиста химического производства. В его состав входят рабочие программы дисциплин и практик, учебно-методические комплексы по дисциплинам, методические материалы по всем видам учебных работ, методическое обеспечение итоговой аттестации;

– кадровое обеспечение модели составляют высококвалифицированные научно-педагогические работники образовательных организаций и предприятий-партнеров, принимающих участие в социальном партнерстве. Система непрерывного химического образования не только обеспечивает подготовку специалистов химического производства, но и обладает собственными механизмами для профессионального развития педагогов [293, 185-190, 87, 133, 218, 169, 174, 82, 219].

На *третьем этапе* экспериментальной работы была реализована дуальная модель подготовки специалистов химического производства в условиях непрерывного профессионального образования: координировалась реализация совместных образовательных программ, реализовывались механизмы и инструменты совместной работы, апробировались новые методы и формы организации образовательной деятельности, осуществлялась оценка результатов профессиональной подготовки выпускников и результатов социального партнерства.

На данном этапе изучались и осмысливались складывающиеся образовательные практики, выбирались наиболее приемлемые, эффективные способы партнерского взаимодействия, они представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Способы и формы взаимодействия социальных партнеров в системе непрерывного профессионального образования

Уровни непрерывного профессионального образования	Формы привлечения работодателей к профессиональной подготовке	Структурные подразделения в рамках социального партнерства
Допрофессиональная подготовка [208]	<p>Профориентационная деятельность (технологические лектории, презентации встречи с представителями предприятий-партнеров).</p> <p>Деятельность по популяризации химической науки (конкурсы, руководство НИР, производственные и виртуальные экскурсии, прочие мероприятия).</p> <p>Организация олимпиад по химии и математике.</p> <p>Построение индивидуальной траектории развития по овладению профессиональной деятельностью.</p> <p>Система целевого набора абитуриентов по заявкам промышленных предприятий и научно-исследовательских институтов.</p>	<p>Специализированные химические классы общеобразовательных организаций.</p> <p>Центр свободного доступа Поли-Тех («Химическая школа», «Техническая школа»),</p> <p>«Дом научных коллабораций»,</p> <p>Дни открытых дверей и т.д.</p>
Средняя профессиональная подготовка	<p>Реализация совместных образовательных программ. Руководство учебными и производственными практиками. Привлечение представителей работодателей к преподаванию дисциплин общехимического и узкопрофессионального модулей. Профессиональное развитие и повышение квалификации педагогических работников образовательных организаций. Развитие чемпионатного движения и соревновательных практик.</p>	<p>Отраслевой ресурсный центр (на базе Кстовского нефтяного техникума).</p> <p>Отраслевой ресурсный центр химико-технологического профиля (на базе Дзержинского химического техникума)</p>
Высшее образование (бакалавриат)	<p>Целевая подготовка студентов по дополнительным программам в рамках тройных соглашений «Студент-Предприятие-Вуз». Разработка совместных образовательных программ. Руководство учебными и производственными практиками. Привлечение представителей работодателей к преподаванию дисциплин общехимического и узкопрофессионального модулей. Профессиональное развитие и повышение квалификации педагогических работников образовательных организаций. Координация научно-методической работы по вопросам развития профессионального образования</p> <p>Участие представителей работодателей в программах наставничества</p>	<p>Базовые кафедры:</p> <p>«Химия и технология органических соединений азота» (организована в АО «ГосНИИ «Кристалл»), «Электроснабжение: проектирование и автоматизация» (организована в АО «Научно-исследовательское предприятие общего машиностроения» (НИПОМ)),</p>

Продолжение таблицы 6

Высшее образование (магистратура)	Руководство научно-исследовательской работой в специализированных учебно-производственных участках, лабораториях, центрах. Деятельность научных школ по реализации прикладных исследований и разработок. Руководство проектной и инновационной деятельностью магистрантов. Выполнение НИОКР в рамках ФЦП и научных грантов	Научно-образовательный центр «Химическая технология» (объединяет ДПИ НГТУ, ФГУП «НИИ Полимеров им.В.А. Каргина», ОАО «ГосНИИмаш», АО «ГосНИИ «Кристалл»). Научная школа «Новые технологии органического синтеза». Научная школа «Новые полимерные материалы»
Дополнительное профессиональное образование	Организация обучения на конкретном производственном оборудовании и/или на конкретном технологическом участке предприятия Корпоративные программы повышения квалификации и переподготовки кадров	Центр переподготовки и повышения квалификации

В результате третьего этапа экспериментальной работы удалось:

1. Создать развитую дуальную систему профессиональной непрерывной химической подготовки, базирующуюся на сотрудничестве двадцати шести образовательных и двадцати пяти научных и производственных организаций; сформировать систему преемственной, непрерывной химической подготовки;
2. Обеспечить системное участие предприятий-партнеров в реализации образовательных программ на всех уровнях профессиональной подготовки будущих химиков-технологов;
3. Выбрать оптимальные способы социального партнерства внутри дуальной системы, отражающие специфику профессионального образования и усиливающие практическую направленность химической подготовки в условиях реальных высокотехнологичных предприятий;
4. Развить имеющуюся базу для реализации совместных научно-технологических и исследовательских проектов, вовлечения студентов в учебно-научно-исследовательскую, экспериментальную, проектную деятельность, в т.ч. на базе предприятий-партнеров.

Реализация дуальной модели подготовки специалистов химического производства в условиях непрерывного профессионального образования требует соблюдения определенных организационно-педагогических условий.

Уточняя содержание понятия «организационно-педагогическое условие», укажем, что под последним мы понимаем специальное условие, которое обеспечивает решение проблем, возникающих при организации целостного педагогического процесса. Исследователи (З.Н. Никитенко, В.В. Краевский и др.) определяют педагогическое условие как значимый компонент педагогической системы, который отражает взаимодействие внутренних (ориентированных на развитие личности субъектов образовательного процесса) и внешних (ориентированных на организацию процесса функционирования системы) элементов, обеспечивающих ее деятельность, функционал и развитие [108, 164, 193]. Действие совокупности организационно-педагогических условий обеспечивает переход личности на более высокий уровень развития, формируя готовность к профессиональной деятельности [297, 230].

Исходя из логики компонентов данного исследования, описанных в работе педагогической системы подготовки будущих специалистов-химиков к профессиональной деятельности, были разработаны организационно-педагогические условия профессиональной подготовки специалистов химического производства.

Условие первое – *обеспечение глубокой интеграции теоретической, практической и исследовательской подготовки специалистов химического производства* – достигается посредством целенаправленного проектирования содержания основных образовательных программ, программ учебных дисциплин и практик с большим количеством межпредметных связей, высокой долей практического обучения, введения элементов исследовательской, экспериментальной, учебно-технологической деятельности обучающихся.

Как уже было отмечено, проектирование содержания профессиональной подготовки будущих химиков основано на формировании универсальных смысловых модулей социально-гуманитарного, общеотраслевого и частно-производственного уровней, имеющих тесные взаимосвязи. При реализации предложенной модели профессиональной подготовки будущих химиков такая ин-

теграция была достигнута за счет оптимизации матриц компетенций по учебным планам образовательных организаций, принимавших участие в педагогическом эксперименте, с дальнейшей корректировкой образовательных программ. Это позволило усилить межпредметные связи, оптимизировать состав и последовательность изучения дисциплин выделенных модулей на каждом уровне содержания профессиональной подготовки, избавиться от дублирующих тем и в целом модернизировать содержание образовательных программ.

Второе условие – *активизация экспериментальной, исследовательской и проектной деятельности в процессе профессиональной подготовки будущих химиков* – достигается на практике введением исследовательского и проектного компонента в содержание учебных дисциплин и практик, что позволило повысить практикоориентированность химической подготовки, усилить мотивацию обучающихся к будущей профессиональной деятельности, обогатить содержание профессиональной подготовки в целом [184]. Применяемые для этого формы вовлечения обучающихся в исследовательскую и проектную деятельность ориентированы на последовательное возрастание сложности и комплексности заданий в процессе непрерывной химической подготовки. Усиление исследовательской и проектной направленности системы подготовки специалистов химического производства позволило достичь следующих важных результатов:

- на уровне допрофессиональной подготовки был обеспечен количественный рост обучающихся школ, которые проявляют стабильный интерес к химической специальности, обучаются на базе специализированных химических классов и в «Химической школе» и «Технической школе», участвуют в научно-практических конференциях и олимпиадах по химии, а также осознают возможные образовательную и профессиональную траектории в данной профессии;

- на ступени среднего профессионального образования была обеспечена более тесная связь с предприятиями-партнерами для совершенствования практикоориентированного образовательного процесса;

- на ступени бакалавриата у обучающихся сформирована готовность к профессиональной деятельности в условиях лабораторного комплекса, а также обес-

печено овладение базовыми навыками исследовательской и научно-производственной деятельности, что проявляется в способности изучать и моделировать основные технологические процессы в производственных условиях;

– на ступени магистратуры обеспечивается полноценное освоение научного инструментария химического исследования, а именно развивается готовность моделировать производственные процессы в реальных условиях, совершенствовать их в заданных параметрах, а также решать инновационные производственные и организационные задачи, связанные с развитием химического производства.

– на уровне дополнительного профессионального образования формируется осознанное понимание в необходимости компенсации профессиональных дефицитов получаемого (уже полученного) специалистом образования и восполнение этих дефицитов на всех уровнях непрерывной профессиональной подготовки посредством получения технологических, научных, проектных и управленческих навыков.

Таким образом, модель дуальной профессиональной подготовки направлена на достижение результата, представленного в виде сформированной готовности к профессиональной деятельности специалиста химического производства. Вертикальное непрерывное приращение способов профессиональной деятельности специалиста химического производства выражается в последовательном переходе с одного уровня на другой и даёт возможность непрерывного профессионального развития специалиста химического производства, способного осуществлять эффективную профессиональную деятельность соответствующего уровня полученной квалификации.

ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ II

В ходе моделирования профессиональной подготовки будущего химика-технолога в условиях непрерывного образования были достигнуты значимые результаты, проявляющиеся в формировании целостного концептуального, методического и процессуального описания системы профессиональной подготовки такого специалиста.

Анализ требований к профессиональной подготовке специалистов химического производства позволяет уточнить концептуальные идеи, которые должны быть положены в основу системы непрерывной профессиональной химической подготовки. К этим идеям относятся: идея укрепления национальной безопасности, идея инновационного развития образования, идея целевой подготовки, идея интеграции и дифференциации профессионального образования будущего химика, идея непрерывного, преемственного развития профессиональных компетенций будущих химиков, идея ориентации на развитие кадрового потенциала как ведущего условия роста производительности труда и развития производства, сохранения окружающей природы.

Исследование концептуальных основ моделирования процесса подготовки будущего химика позволило выявить, изучить и отобрать принципы построения педагогической модели, на основе которых был осуществлён и обоснован выбор её типа. Разработанная педагогическая модель профессиональной подготовки будущих химиков-технологов включает взаимосвязь и логическую зависимость нормативно-целевого, структурно-организационного, содержательного, технологического и рефлексивно-оценочного компонентов. Предложенная модель представляет целостное описание целей, методологических подходов, принципов, уровней, содержания, организационных форм, технологий и критериев оценки результатов в процессе профессиональной химической подготовки.

В соответствии с темой и спецификой проводимого исследования, ориентированного на обоснование аспекта непрерывности в профессиональной подготовке специалистов химического производства, значительное внимание в работе уде-

лено проектированию организационных механизмов реализации непрерывной подготовки во взаимодействии образовательных организаций, предприятий-партнеров и их подразделений.

Представленная модель логично обосновывает и наглядно демонстрирует процесс непрерывной профессиональной подготовки специалистов химического производства – непрерывное наращивание профессиональных компетенций от выполнения простейших действий оператора, выполнения анализа, работы в учебных и научных лабораториях на производстве до организации научных исследований в научно-производственных лабораториях, инновационных, аналитических и творческих проектов и т.д. Это проявляется в последовательном формировании мотивационно-целевого, технологического, практического и исследовательского компонентов готовности выпускника к профессиональной химической деятельности.

Логика педагогического процесса профессиональной подготовки специалистов химического производства в условиях дуальной системы профессиональной подготовки дает детальное представление о работе, которая была проведена для формирования полноценной системы непрерывной химической подготовки в условиях социального партнерства. Для этой цели описана инфраструктура непрерывной профессиональной подготовки специалистов химического производства, включающая партнеров, взаимодействующих по вопросам организации эффективной химико-технологической, организационно-управленческой и научно-исследовательской подготовки.

Педагогический потенциал дуальной системы подготовки специалистов химического производства складывается из её способности ставить цель улучшения качества профессионального образования, обеспечивать условия для эффективного взаимодействия предприятий-партнеров, интегрировать усилия субъектов социального партнерства и осуществить саморегуляцию, обеспечивающую целенаправленность инфраструктуры непрерывного профессионального образования на повышение его качества.

Важнейшее значение для дуальной системы профессиональной подготовки специалистов химического производства приобретает целенаправленная коорди-

нация взаимодействия всех организаций – социальных партнеров, которая достигается за счет уточнения целевых ориентиров и организационных механизмов совместной работы. Для этого в исследовании описаны универсальные модули содержания химической подготовки по модулям образовательной программы: - социально-гуманитарные модули (общенаучный уровень), общепрофессиональные модули (общепрофессиональный уровень) и частно-производственные модули (узкохимический уровень), – отражающие последовательный процесс профессиональной подготовки будущего химика.

В качестве эффективных форм реализации социального партнерства при реализации предложенной модели химической подготовки выступали специализированные химические классы, центр свободного доступа Поли-Тех («Химическая школа», «Техническая школа») (на уровне допрофессиональной подготовки), отраслевые ресурсные центры (на базе среднего профессионального образования), базовые кафедры на базе предприятий-партнеров (на уровне высшего образования), научно-образовательный центр и пр. (на уровне магистратуры).

Представленная модель дает описание вертикального непрерывного приращения способов профессиональной деятельности специалиста химического производства, отражает последовательный переход с одного уровня на другой и даёт возможность непрерывного профессионального развития специалиста химического производства.

ГЛАВА 3. ОПЫТНО - ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДУАЛЬНОЙ МОДЕЛИ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТА ХИМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА В УСЛОВИЯХ НЕПРЕРЫВНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

3.1. Научно-методическое обеспечение экспериментального исследования эффективности реализации дуальной модели подготовки специалиста химического производства в условиях непрерывного профессионального образования

Целью экспериментальной работы является проверка эффективности дуальной модели подготовки специалиста химического производства в условиях непрерывного профессионального образования.

С этой целью была проведена экспериментальная работа с 2015 по 2023 гг. Вначале проводились локальные исследования, с 2018 года проведен целостный процесс экспериментальной работы:

- разработка системы непрерывной профессиональной подготовки специалистов химического производства;
- разработка дуальной модели подготовки специалиста химического производства в условиях непрерывного профессионального образования;
- разработка модульных учебных планов, учебных программ, учебных программ каждого уровня непрерывной профессиональной подготовки;
- определение участников экспериментальной работы;
- разработка критериев и показателей;
- диагностика учебной деятельности участников экспериментальной работы в условиях непрерывной профессиональной подготовки.

Участниками экспериментальной работы выступили школьники, студенты обучающиеся по направлениям подготовки «Химическая технология» и слушатели дополнительного профессионального образования - 770 человек.

Эксперимент проводился с учётом разработанных методолого-теоретических и концептуальных основ представленной модели. Экспериментальное исследование проводилось с помощью методов наблюдения, анкетирования, беседы, эксперимента [301].

Повышение качества профессиональной подготовки обеспечивается разработанной дуальной моделью подготовки специалиста химического производства в условиях непрерывного профессионального образования. При этом успешность подготовки определяется непрерывностью и многоуровневостью профессионального образования, когда успешность последующего уровня определяется успешностью предыдущего. Так, допрофессиональный уровень (повышение мотивации, обеспечение высокого уровня понимания важности химического производства через изучение базовых профессиональных знаний) позволяет получить высокий уровень овладения профессиональными видами деятельности при обучении в средних профессиональных учебных организациях или в вузах.

Для анализа в каждой категории будущих специалистов химического производства по уровню подготовки (уровень допрофессиональной подготовки, уровень среднего профессионального образования, уровень высшего образования – бакалавриат, уровень высшего образования – магистратура, дополнительное профессиональное образование) были сформированы контрольная группа и экспериментальная группа. Чтобы экспериментально подтвердить эффективность дуальной модели подготовки специалиста химического производства в условиях непрерывного профессионального образования, нами были сформированы группы будущих специалистов химического производства, подвергавшиеся изучению, – экспериментальные группы. Для того чтобы сравнение было валидно, в то же время изучались по тем же показателям контрольные группы специалистов химического производства по каждому из уровней подготовки будущих специалистов.

Контрольная группа и экспериментальная группа в каждой категории не различались по успешности овладения профессиональными знаниями и овладения профессиональной деятельностью на этапе вхождения в эксперимент.

Для того чтобы показать, что контрольные группы со статистической значимостью 95% отличаются от экспериментальных групп по окончании эксперимента, нами было проведено изучение показателей по обеим группам по каждому уровню подготовки будущих специалистов.

В качестве показателей уровня получения и закрепления анализируемой компетенции в изучаемой совокупности будущих специалистов химического производства была использована шкала двух измерений: удельный вес будущих специалистов химического производства, выполнивших три четверти объема заданий без ошибок, т.е. 75% от общего объема, и выполнившие менее 75% этих заданий.

Чтобы проанализировать эти результаты, мы использовали непараметрический показатель, т.к. данное распределение не является параметрическим. Нами выбран критерий радианной меры Фишера, то есть φ -критерий. φ -критерий оценивает, насколько статистически значимы (весомы) различия между значениями долей, выраженных в процентах в контрольной и экспериментальной группах (одного уровня) при изучении показателей, не описываемых нормальным математическим распределением. Радианная мера является универсальной в этом смысле и позволяет преобразовать удельные веса, т.е. доли, в радианы, что позволяет провести расчет проверки статистической значимости результатов [11].

Согласно теории Гублера, 100% совокупности, т.е. весь объем, составляет угол с радианной мерой $\varphi=3,142$, то есть число π .

Расчетное значение этого непараметрического критерия определяется как:

$$\varphi^* = (\varphi_1 - \varphi_2) \cdot \sqrt{\frac{n_1 \cdot n_2}{n_1 + n_2}}, \quad (1)$$

где:

φ_1 – угол, выраженный в радианах, соответствующий большему удельному весу;

φ_2 – угол, выраженный в радианах, соответствующий меньшему удельному весу;

n_1, n_2 – число единиц в контрольной и экспериментальной группах.

Известно, что критические значения φ -критерия составляют: 1,64 для статистической значимости 5%, 2,31 для статистической значимости 1%.

В ходе исследования нами были выдвинуты следующие гипотезы:

Нулевая гипотеза – гипотеза об отсутствии статистически значимых различий;

H_0 – доля будущих специалистов химического производства контрольной и экспериментальной групп, у которых доля выполнивших три четверти объема заданий без ошибок, т.е. 75% от общего объема в экспериментальной группе, не превышает долю выполнивших три четверти объема заданий без ошибок, т.е. 75% от общего объема контрольной группе;

Гипотеза о наличии статистически значимых различий (альтернативная);

H_1 – доля будущих специалистов химического производства контрольной и экспериментальной групп, у которых доля выполнивших три четверти объема заданий без ошибок, т.е. 75% от общего объема в экспериментальной группе, превышает долю выполнивших три четверти объема заданий без ошибок, т.е. 75% от общего объема контрольной группе.

Произведем расчеты по каждому из изучаемых нами в ходе проведения эксперимента показателей:

Рассмотрим каждый из этих показателей по экспериментальной и контрольной группам в стратах:

1. Допрофессиональной подготовки;

Уровни овладения профессиональными знаниями

- социально-гуманитарный цикл;
- общеотраслевой цикл;
- мотивационная составляющая.

2. Среднего профессионального образования:

Уровни овладения профессиональными знаниями:

- социально-гуманитарные модули;
- общеотраслевой модуль;
- частно производственный модуль.

Уровни овладения профессиональной деятельностью:

- эксплуатация технологического оборудования и коммуникаций;

- определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов;

- оценка качества выпускаемых компонентов и товарной продукции;
- ведение технологического процесса;
- организация лабораторно-производственной деятельности;
- планирование и организация работы коллектива подразделения.

3. высшего образования – бакалавриат:

Уровни овладения профессиональными знаниями:

- социально-гуманитарные модули;
- общеотраслевые модули;
- частно-производственные модули.

Уровни овладения профессиональной деятельностью:

- технологический тип задач профессиональной деятельности;
- научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности.

4. высшего образования – магистратура:

Уровни овладения профессиональными знаниями:

- социально-гуманитарные модули;
- общеотраслевые модули;
- частно-производственные модули.

Уровни овладения профессиональной деятельностью:

- технологический тип задач профессиональной деятельности;
- научно - исследовательский тип задач профессиональной деятельности.

5. Дополнительного профессионального образования:

Уровни овладения профессиональной деятельностью:

- технологическая деятельность.
- организационно-управленческая деятельность.
- проектная деятельность.

По каждой из этих страт для изучения заявленных показателей нами были сформированы контрольная и экспериментальная группы в составе:

1. Допрофессиональная подготовка: экспериментальная группа (ЭГ) – 66 человека, контрольная группа (КГ) – 76 человек;
2. Среднее профессиональное образование: экспериментальная группа (ЭГ) – 90 человек, контрольная группа (КГ) – 76 человек;
3. Высшее образование – бакалавриат: экспериментальная группа (ЭГ) – 108 человека, контрольная группа (КГ) – 116 человек;
4. Высшее образование – магистратура: экспериментальная группа (ЭГ) – 52 человек, контрольная группа (КГ) – 50 человек;
5. Дополнительное профессиональное образование: экспериментальная группа (ЭГ) – 72 человек, контрольная группа (КГ) – 64 человек.

3.2. Результаты экспериментального исследования эффективности реализации дуальной модели подготовки специалиста химического производства в условиях непрерывного профессионального образования

Результаты эксперимента в страте «Допрофессиональная подготовка».

Показатель «Уровни овладения профессиональными знаниями».

Категория «Социально-гуманитарный цикл».

В ходе эксперимента по категории «Социально-гуманитарный цикл» у будущих специалистов химического производства на стадии вхождения в эксперимент ф эмпирическое составило 0,17, т.е. по показателю «Уровни овладения профессиональными знаниями» группы не имеют статистически значимых различий с вероятностью 95%.

В ходе эксперимента по категории «социально-гуманитарные модули» у будущих специалистов химического производства на стадии завершения эксперимента ф эмпирическое составило 1,89, т.е. по показателю «Уровни овладения профессиональными знаниями» группы не имеют статистически значимых различий с вероятностью 95% (см. таблица 7).

Произведенные расчеты позволяют подтвердить гипотезу о статистически значимой достоверности возрастания успешности обучения в категории «Соци-

ально-гуманитарный цикл» по показателю «Уровни овладения профессиональными знаниями» в сравниваемых группах с вероятностью 95%.

Таблица 7 – Экспериментальные значения критерия Фишера в категории «Социально-гуманитарный цикл» по показателю «Уровни овладения профессиональными знаниями»

	Контрольная группа этап вхождения в эксперимент	Экспериментальная группа этап вхождения в эксперимент	Контрольная группа этап завершения эксперимента	Экспериментальная группа этап завершения эксперимента
Контрольная группа этап вхождения в эксперимент	0	0,17	0,75	1,86
Экспериментальная группа этап вхождения в эксперимент	0,17	0	0,79	1,79
Контрольная группа этап завершения эксперимента	0,75	0,79	0	1,89
Экспериментальная группа этап завершения эксперимента	1,86	1,79	1,89	0

Аналогичные расчеты были выполнены для определения динамики освоения профессиональных знаний у изучаемой совокупности будущих специалистов химического производства в категории «Общепромышленный цикл»

Показатель «Уровни овладения профессиональными знаниями».

Категория «Общепромышленный цикл».

В ходе эксперимента по категории «Общепромышленный цикл» у будущих специалистов химического производства на стадии вхождения в эксперимент ф эмпирическое составило 0,14, т.е. по показателю «Уровни овладения профессиональными знаниями» группы не имеют статистически значимых различий с вероятностью 95%.

В ходе эксперимента по категории «Общепромышленный цикл» у будущих специалистов химического производства на стадии завершения эксперимента ф эмпирическое составило 1,77, т.е. по показателю «Уровни овладения профессиональными знаниями» группы не имеют статистически значимых различий с вероятностью 95% (см. таблица 8).

Произведенные расчеты позволяют подтвердить гипотезу о статистически значимой достоверности возрастания успешности обучения в категории «Об-

щетоотраслевой цикл» по показателю «Уровни овладения профессиональными знаниями» в сравниваемых группах с вероятностью 95%.

Таблица 8 - Экспериментальные значения критерия Фишера в категории «Общетоотраслевой цикл» по показателю «Уровни овладения профессиональными знаниями»

	Контрольная группа этап вхождения в эксперимент	Экспериментальная группа этап вхождения в эксперимент	Контрольная группа этап завершения эксперимента	Экспериментальная группа этап завершения эксперимента
Контрольная группа этап вхождения в эксперимент	0	0,14	0,64	1,66
Экспериментальная группа этап вхождения в эксперимент	0,14	0	0,81	1,75
Контрольная группа этап завершения эксперимента	0,64	0,81	0	1,77
Экспериментальная группа этап завершения эксперимента	1,66	1,75	1,77	0

Аналогичные расчеты были выполнены для определения динамики у изучаемой совокупности будущих специалистов химического производства в категории «Мотивационная составляющая».

Категория «Мотивационная составляющая».

В ходе эксперимента по категории «Мотивационная составляющая» у будущих специалистов химического производства на стадии вхождения в эксперимент ф эмпирическое составило 0,19, т.е. по показателю группы не имеют статистически значимых различий с вероятностью 95%.

В ходе эксперимента по категории «Мотивационная составляющая» у будущих специалистов химического производства на стадии завершения эксперимента ф эмпирическое составило 2,06, т.е. по показателю группы не имеют статистически значимых различий с вероятностью 95% (таблица 9).

Произведенные расчеты позволяют подтвердить гипотезу о статистически значимой достоверности возрастания успешности обучения в категории «Мотивационная составляющая» в сравниваемых группах с вероятностью 95%.

Таблица 9 - Экспериментальные значения критерия Фишера в категории «Мотивационная составляющая» по показателю «Уровни овладения профессиональными знаниями»

	Контрольная группа этап вхождения в эксперимент	Экспериментальная группа этап вхождения в эксперимент	Контрольная группа этап завершения эксперимента	Экспериментальная группа этап завершения эксперимента
Контрольная группа этап вхождения в эксперимент	0	0,19	0,94	2,04
Экспериментальная группа этап вхождения в эксперимент	0,19	0	0,91	2,03
Контрольная группа этап завершения эксперимента	0,94	0,91	0	2,06
Экспериментальная группа этап завершения эксперимента	2,04	2,03	2,06	0

Произведенные расчеты позволяют подтвердить статистическую значимость гипотезы H_1 : доля будущих специалистов химического производства контрольной и экспериментальной групп, у которых доля выполнивших три четверти объема заданий без ошибок в экспериментальной группе превышает со статистической значимостью 95% аналогичный показатель в контрольной группе в категории «Уровни овладения профессиональными знаниями» будущих специалистов химического производства страны «Допрофессиональная подготовка».

Результаты эксперимента в стране «Среднее профессиональное образование». Показатель «Уровни овладения профессиональными знаниями».

Категория «Социально-гуманитарные модули».

В ходе эксперимента по категории «Социально-гуманитарные модули» у будущих специалистов химического производства на стадии вхождения в эксперимент F эмпирическое составило 0,41, т.е. по показателю «Уровни овладения профессиональными знаниями» группы не имеют статистически значимых различий с вероятностью 95%.

В ходе эксперимента по категории «Социально-гуманитарные модули» у будущих специалистов химического производства на стадии завершения эксперимента F эмпирическое составило 2,21, т.е. по показателю «Уровни овладения

профессиональными знаниями» группы не имеют статистически значимых различий с вероятностью 95% (см. таблица 10).

Таблица 10 – Экспериментальные значения критерия Фишера в категории «Социально-гуманитарные модули» по показателю «Уровни овладения профессиональными знаниями»

	Контрольная группа этап вхождения в эксперимент	Экспериментальная группа этап вхождения в эксперимент	Контрольная группа этап завершения эксперимента	Экспериментальная группа этап завершения эксперимента
Контрольная группа этап вхождения в эксперимент	0	0,41	0,75	2,06
Экспериментальная группа этап вхождения в эксперимент	0,41	0	0,79	2,19
Контрольная группа этап завершения эксперимента	0,75	0,79	0	2,21
Экспериментальная группа этап завершения эксперимента	2,06	2,19	2,21	0

Произведенные расчеты позволяют подтвердить гипотезу о статистически значимой достоверности возрастания успешности обучения в категории «Социально-гуманитарные модули» по показателю «Уровни овладения профессиональными знаниями» в сравниваемых группах с вероятностью 95%.

Аналогичные расчеты были выполнены для определения динамики освоения профессиональных знаний у изучаемой совокупности будущих специалистов химического производства в категории «Общепромышленные модули».

Показатель «Уровни овладения профессиональными знаниями».

Категория «Общепромышленные модули».

В ходе эксперимента по категории «Общепромышленные модули» у будущих специалистов химического производства на стадии вхождения в эксперимент ф эмпирическое составило 0,23, т.е. по показателю «Уровни овладения профессиональными знаниями» группы не имеют статистически значимых различий с вероятностью 95%.

В ходе эксперимента по категории «Общепромышленные модули» у будущих специалистов химического производства на стадии завершения эксперимента ф

эмпирическое составило 2,16, т.е. по показателю «Уровни овладения профессиональными знаниями» группы не имеют статистически значимых различий с вероятностью 95% (см. таблица 11).

Таблица 11 – Экспериментальные значения критерия Фишера в категории «Общеотраслевые модули» по показателю «Уровни овладения профессиональными знаниями».

	Контрольная группа этап вхождения в эксперимент	Экспериментальная группа этап вхождения в эксперимент	Контрольная группа этап завершения эксперимента	Экспериментальная группа этап завершения эксперимента
Контрольная группа этап вхождения в эксперимент	0	0,23	0,69	2,06
Экспериментальная группа этап вхождения в эксперимент	0,23	0	0,71	2,15
Контрольная группа этап завершения эксперимента	0,69	0,71	0	2,16
Экспериментальная группа этап завершения эксперимента	2,06	2,15	2,16	0

Произведенные расчеты позволяют подтвердить гипотезу о статистически значимой достоверности возрастания успешности обучения в категории «Общеотраслевые модули» по показателю «Уровни овладения профессиональными знаниями» в сравниваемых группах с вероятностью (95%).

Аналогичные расчеты были выполнены для определения динамики освоения профессиональных знаний у изучаемой совокупности будущих специалистов химического производства в категории «Частно-производственные модули».

Показатель «Уровни овладения профессиональными знаниями».

Категория «Частно-производственные модули».

В ходе эксперимента по категории «Частно-производственные модули» у будущих специалистов химического производства на стадии вхождения в эксперимент ϕ эмпирическое составило 0,19, т.е. по показателю «Уровни овладения профессиональными знаниями» группы не имеют статистически значимых различий с вероятностью 95%.

В ходе эксперимента по категории «Частно-производственные модули» у будущих специалистов химического производства на стадии завершения эксперимента ф эмпирическое составило 2,05, т.е. по показателю «Уровни овладения профессиональными знаниями» группы не имеют статистически значимых различий с вероятностью 95% (см. таблица 12).

Таблица 12 – Экспериментальные значения критерия Фишера в категории «Частно-производственные модули» по показателю «Уровни овладения профессиональными знаниями»

	Контрольная группа этап вхождения в эксперимент	Экспериментальная группа этап вхождения в эксперимент	Контрольная группа этап завершения эксперимента	Экспериментальная группа этап завершения эксперимента
Контрольная группа этап вхождения в эксперимент	0	0,19	0,94	2,04
Экспериментальная группа этап вхождения в эксперимент	0,19	0	0,91	2,03
Контрольная группа этап завершения эксперимента	0,94	0,91	0	2,05
Экспериментальная группа этап завершения эксперимента	2,04	2,03	2,05	0

Произведенные расчеты позволяют подтвердить гипотезу о статистически значимой достоверности возрастания успешности обучения в категории «частно-производственные модули» по показателю «Уровни овладения профессиональными знаниями» в сравниваемых группах с вероятностью 95%.

Произведенные расчеты позволяют подтвердить статистическую значимость гипотезы H_1 : доля будущих специалистов химического производства контрольной и экспериментальной групп, у которых доля выполнивших три четверти объема заданий без ошибок в экспериментальной группе превышает со статистической значимостью 95% аналогичный показатель в контрольной группе в категории «Уровни овладения профессиональными знаниями» будущих специалистов химического производства страты «Среднее профессиональное образование».

Аналогичные расчеты нами были проведены по второму показателю: «Уровни овладения профессиональной деятельностью».

Результаты эксперимента в страте «Среднее профессиональное образование». Показатель «Уровни овладения профессиональной деятельностью».

Категория «Эксплуатация технологического оборудования и коммуникаций».

В ходе эксперимента по категории «Эксплуатация технологического оборудования и коммуникаций» у будущих специалистов химического производства на стадии вхождения в эксперимент ф эмпирическое составило 0,22, т.е. по показателю «Уровни овладения профессиональной деятельностью» группы не имеют статистически значимых различий с вероятностью 95%.

В ходе эксперимента по категории «Эксплуатация технологического оборудования и коммуникаций» у будущих специалистов химического производства на стадии завершения эксперимента ф эмпирическое составило 1,81, т.е. по показателю «Уровни овладения профессиональной деятельностью» группы не имеют статистически значимых различий с вероятностью 95% (таблица 13).

Таблица 13 – Экспериментальные значения критерия Фишера в категории «Эксплуатация технологического оборудования и коммуникаций» по показателю «Уровни овладения профессиональной деятельностью»

	Контрольная группа этап вхождения в эксперимент	Экспериментальная группа этап вхождения в эксперимент	Контрольная группа этап завершения эксперимента	Экспериментальная группа этап завершения эксперимента
Контрольная группа этап вхождения в эксперимент	0	0,22	0,76	1,76
Экспериментальная группа этап вхождения в эксперимент	0,22	0	0,59	1,89
Контрольная группа этап завершения эксперимента	0,76	0,59	0	1,81
Экспериментальная группа этап завершения эксперимента	1,76	1,89	1,81	0

Произведенные расчеты позволяют подтвердить гипотезу о статистически значимой достоверности возрастания успешности обучения в категории «Эксплуатация технологического оборудования и коммуникаций» по показателю «Уровни

овладения профессиональной деятельностью» в сравниваемых группах с вероятностью 95%.

Аналогичные расчеты были выполнены для определения динамики освоения профессиональных знаний у изучаемой совокупности будущих специалистов химического производства в категории «Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов».

Показатель «Уровни овладения профессиональной деятельностью».

Категория «Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов».

В ходе эксперимента по категории «Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов» у будущих специалистов химического производства на стадии вхождения в эксперимент ф эмпирическое составило 0,29, т.е. по показателю «Уровни овладения профессиональной деятельностью» группы не имеют статистически значимых различий с вероятностью 95%.

В ходе эксперимента по категории «Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов» у будущих специалистов химического производства на стадии завершения эксперимента ф эмпирическое составило 2,08, т.е. по показателю «Уровни овладения профессиональной деятельностью» группы не имеют статистически значимых различий с вероятностью 95% (см. таблица 14).

Произведенные расчеты позволяют подтвердить гипотезу о статистически значимой достоверности возрастания успешности обучения в категории «Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов» по показателю «Уровни овладения профессиональной деятельностью» в сравниваемых группах с вероятностью 95%.

Результаты эксперимента в страте «Среднее профессиональное образование». Показатель «Уровни овладения профессиональной деятельностью». Категория «Оценка качества выпускаемых компонентов и товарной продукции».

Таблица 14 – Экспериментальные значения критерия Фишера в категории «Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов» по показателю «Уровни овладения профессиональной деятельностью»

	Контрольная группа этап вхождения в эксперимент	Экспериментальная группа этап вхождения в эксперимент	Контрольная группа этап завершения эксперимента	Экспериментальная группа этап завершения эксперимента
Контрольная группа этап вхождения в эксперимент	0	0,29	0,64	2,06
Экспериментальная группа этап вхождения в эксперимент	0,29	0	0,81	2,25
Контрольная группа этап завершения эксперимента	0,64	0,81	0	2,08
Экспериментальная группа этап завершения эксперимента	2,06	2,25	2,08	0

В ходе эксперимента по категории «Оценка качества выпускаемых компонентов и товарной продукции» у будущих специалистов химического производства на стадии вхождения в эксперимент ф эмпирическое составило 0,26, т.е. по показателю «Уровни овладения профессиональной деятельностью» группы не имеют статистически значимых различий с вероятностью 95%.

В ходе эксперимента по категории «Оценка качества выпускаемых компонентов и товарной продукции» у будущих специалистов химического производства на стадии завершения эксперимента ф эмпирическое составило 1,81, т.е. по показателю «Уровни овладения профессиональной деятельностью» группы не имеют статистически значимых различий с вероятностью 95% (таблица 15).

Произведенные расчеты позволяют подтвердить гипотезу о статистически значимой достоверности возрастания успешности обучения в категории «Оценка качества выпускаемых компонентов и товарной продукции» по показателю «Уровни овладения профессиональной деятельностью» в сравниваемых группах с вероятностью 95%.

Результаты эксперимента в страте «Среднее профессиональное образование». Показатель «Уровни овладения профессиональной деятельностью».

Категория «Ведение технологического процесса».

Таблица 15 – Экспериментальные значения критерия Фишера в категории «Оценка качества выпускаемых компонентов и товарной продукции» по показателю «Уровни овладения профессиональной деятельностью»

	Контрольная группа этап вхождения в эксперимент	Экспериментальная группа этап вхождения в эксперимент	Контрольная группа этап завершения эксперимента	Экспериментальная группа этап завершения эксперимента
Контрольная группа этап вхождения в эксперимент	0	0,26	0,76	1,76
Экспериментальная группа этап вхождения в эксперимент	0,26	0	0,59	1,89
Контрольная группа этап завершения эксперимента	0,76	0,59	0	1,81
Экспериментальная группа этап завершения эксперимента	1,76	1,89	1,81	0

В ходе эксперимента по категории «Ведение технологического процесса» у будущих специалистов химического производства на стадии вхождения в эксперимент ф эмпирическое составило 0,35, т.е. по показателю «Ведение технологического процесса» группы не имеют статистически значимых различий с вероятностью 95%.

В ходе эксперимента по категории «Ведение технологического процесса» у будущих специалистов химического производства на стадии завершения эксперимента ф эмпирическое составило 2,28, т.е. по показателю «Уровни овладения профессиональной деятельностью» группы не имеют статистически значимых различий с вероятностью 95% (см. таблица 16).

Произведенные расчеты позволяют подтвердить гипотезу о статистически значимой достоверности возрастания успешности обучения в категории «Ведение технологического процесса» по показателю «Уровни овладения профессиональной деятельностью» в сравниваемых группах с вероятностью 95%.

Результаты эксперимента в страте «Среднее профессиональное образование». Показатель «Уровни овладения профессиональной деятельностью».

Категория «Организация лабораторно-производственной деятельности».

Таблица 16 – Экспериментальные значения критерия Фишера в категории «Ведение технологического процесса» по показателю «Уровни овладения профессиональной деятельностью»

	Контрольная группа этап вхождения в эксперимент	Экспериментальная группа этап вхождения в эксперимент	Контрольная группа этап завершения эксперимента	Экспериментальная группа этап завершения эксперимента
Контрольная группа этап вхождения в эксперимент	0	0,35	0,74	2,04
Экспериментальная группа этап вхождения в эксперимент	0,35	0	0,71	2,03
Контрольная группа этап завершения эксперимента	0,74	0,71	0	2,38
Экспериментальная группа этап завершения эксперимента	2,04	2,03	2,28	0

В ходе эксперимента по категории «Организация лабораторно-производственной деятельности» у будущих специалистов химического производства на стадии вхождения в эксперимент ф эмпирическое составило 0,22, т.е. по показателю «Уровни овладения профессиональной деятельностью» группы не имеют статистически значимых различий с вероятностью 95%.

В ходе эксперимента по категории «Организация лабораторно-производственной деятельности» у будущих специалистов химического производства на стадии завершения эксперимента ф эмпирическое составило 2,26, т.е. по показателю «Уровни овладения профессиональной деятельностью» группы не имеют статистически значимых различий с вероятностью 95% (см. таблица 17).

Произведенные расчеты позволяют подтвердить гипотезу о статистически значимой достоверности возрастания успешности обучения в категории «Организация лабораторно-производственной деятельности» по показателю «Уровни овладения профессиональной деятельностью» в сравниваемых группах с вероятностью 95%.

Результаты эксперимента в страте «Среднее профессиональное образование». Показатель «Уровни овладения профессиональной деятельностью». Категория «Планирование и организация работы коллектива подразделения».

Таблица 17 – Экспериментальные значения критерия Фишера в категории «Организация лабораторно-производственной деятельности» по показателю «Уровни овладения профессиональной деятельностью»

	Контрольная группа этап вхождения в эксперимент	Экспериментальная группа этап вхождения в эксперимент	Контрольная группа этап завершения эксперимента	Экспериментальная группа этап завершения эксперимента
Контрольная группа этап вхождения в эксперимент	0	0,22	0,61	2,12
Экспериментальная группа этап вхождения в эксперимент	0,22	0	0,83	2,25
Контрольная группа этап завершения эксперимента	0,61	0,83	0	2,26
Экспериментальная группа этап завершения эксперимента	2,12	2,25	2,26	0

В ходе эксперимента по категории «Планирование и организация работы коллектива подразделения» у будущих специалистов химического производства на стадии вхождения в эксперимент ф эмпирическое составило 0,24, т.е. по показателю «Уровни овладения профессиональной деятельностью» группы не имеют статистически значимых различий с вероятностью 95%.

В ходе эксперимента по категории «Планирование и организация работы коллектива подразделения» у будущих специалистов химического производства на стадии завершения эксперимента ф эмпирическое составило 2,38, т.е. по показателю «Уровни овладения профессиональной деятельностью» группы не имеют статистически значимых различий с вероятностью 95% (см. таблица 18).

Произведенные расчеты позволяют подтвердить гипотезу о статистически значимой достоверности возрастания успешности обучения в категории «Планирование и организация работы коллектива подразделения» по показателю «Уровни овладения профессиональной деятельностью» в сравниваемых группах с вероятностью 95%.

Произведенные расчеты позволяют подтвердить статистическую значимость гипотезы H_1 : доля будущих специалистов химического производства контрольной и экспериментальной групп, у которых доля выполнивших три четверти

объема заданий без ошибок в экспериментальной группе превышает со статистической значимостью 95% аналогичный показатель в контрольной группе в категории «Уровни овладения профессиональной деятельностью».

Таблица 18 – Экспериментальные значения критерия Фишера в категории «Планирование и организация работы коллектива подразделения» по показателю «Уровни овладения профессиональной деятельностью»

	Контрольная группа этап вхождения в эксперимент	Экспериментальная группа этап вхождения в эксперимент	Контрольная группа этап завершения эксперимента	Экспериментальная группа этап завершения эксперимента
Контрольная группа этап вхождения в эксперимент	0	0,24	0,64	2,06
Экспериментальная группа этап вхождения в эксперимент	0,24	0	0,81	2,25
Контрольная группа этап завершения эксперимента	0,64	0,81	0	2,38
Экспериментальная группа этап завершения эксперимента	2,06	2,25	2,38	0

Произведенные расчеты позволяют подтвердить статистическую значимость гипотезы H_1 : доля будущих специалистов химического производства контрольной и экспериментальной групп, у которых доля выполнивших три четверти объема заданий без ошибок в экспериментальной группе превышает со статистической значимостью 95% аналогичный показатель в контрольной группе по всем показателям у будущих специалистов химического производства уровня «Среднее профессиональное образование».

Результаты эксперимента в страте «Высшее образование – бакалавриат».

Показатель «Уровни овладения профессиональными знаниями».

Категория «Социально-гуманитарные модули».

В ходе эксперимента по категории «Социально-гуманитарные модули» у будущих специалистов химического производства на стадии вхождения в эксперимент ф эмпирическое составило 0,27, т.е. по показателю «Уровни овладения профессиональными знаниями» группы не имеют статистически значимых различий с вероятностью 95%.

В ходе эксперимента по категории «социально-гуманитарные модули» у будущих специалистов химического производства на стадии завершения эксперимента ф эмпирическое составило 2,25, т.е. по показателю «Уровни овладения профессиональными знаниями» группы не имеют статистически значимых различий с вероятностью 95% (см. таблица 19).

Таблица 19 – Экспериментальные значения критерия Фишера в категории «Социально-гуманитарные модули» по показателю «Уровни овладения профессиональными знаниями»

	Контрольная группа этап вхождения в эксперимент	Экспериментальная группа этап вхождения в эксперимент	Контрольная группа этап завершения эксперимента	Экспериментальная группа этап завершения эксперимента
Контрольная группа этап вхождения в эксперимент	0	0,27	0,75	2,06
Экспериментальная группа этап вхождения в эксперимент	0,27	0	0,79	2,19
Контрольная группа этап завершения эксперимента	0,75	0,79	0	2,25
Экспериментальная группа этап завершения эксперимента	2,06	2,19	2,25	0

Произведенные расчеты позволяют подтвердить гипотезу о статистически значимой достоверности возрастания успешности обучения в категории «Социально-гуманитарные модули» по показателю «Уровни овладения профессиональными знаниями» в сравниваемых группах с вероятностью (95%).

Аналогичные расчеты были выполнены для определения динамики освоения профессиональных знаний у изучаемой совокупности будущих специалистов химического производства в категории «Общепрофессиональные модули».

Показатель «Уровни овладения профессиональными знаниями».

Категория «Общепрофессиональные модули».

В ходе эксперимента по категории «Общепрофессиональные модули» у будущих специалистов химического производства на стадии вхождения в эксперимент ф эмпирическое составило 0,32, т.е. по показателю «Уровни овладения профессио-

нальными знаниями» группы не имеют статистически значимых различий с вероятностью 95%.

В ходе эксперимента по категории «Общепромышленные модули» у будущих специалистов химического производства на стадии завершения эксперимента ф- эмпирическое составило 2,17, т.е. по показателю «Уровни овладения профессиональными знаниями» группы не имеют статистически значимых различий с вероятностью 95% (см. таблица 20).

Таблица 20 – Экспериментальные значения критерия Фишера в категории «Общепромышленные модули» по показателю «Уровни овладения профессиональными знаниями»

	Контрольная группа этап вхождения в эксперимент	Экспериментальная группа этап вхождения в эксперимент	Контрольная группа этап завершения эксперимента	Экспериментальная группа этап завершения эксперимента
Контрольная группа этап вхождения в эксперимент	0	0,32	0,67	2,06
Экспериментальная группа этап вхождения в эксперимент	0,32	0	0,71	2,15
Контрольная группа этап завершения эксперимента	0,67	0,71	0	2,17
Экспериментальная группа этап завершения эксперимента	2,06	2,15	2,17	0

Произведенные расчеты позволяют подтвердить гипотезу о статистически значимой достоверности возрастания успешности обучения в категории «Общепромышленные модули» по показателю «Уровни овладения профессиональными знаниями» в сравниваемых группах с вероятностью 95%.

Аналогичные расчеты были выполнены для определения динамики освоения профессиональных знаний у изучаемой совокупности будущих специалистов химического производства в категории «Частно-производственные модули»

Показатель «Уровни овладения профессиональными знаниями».

Категория «Частно-производственные модули».

В ходе эксперимента по категории «Частно-производственные модули» у будущих специалистов химического производства на стадии вхождения в экспе-

римент ф эмпирическое составило 0,31, т.е. по показателю «Уровни овладения профессиональными знаниями» группы не имеют статистически значимых различий с вероятностью 95%.

В ходе эксперимента по категории «Частно-производственные модули» у будущих специалистов химического производства на стадии завершения эксперимента ф эмпирическое составило 2,16, т.е. по показателю «Уровни овладения профессиональными знаниями» группы не имеют статистически значимых различий с вероятностью 95% (см. таблица 21).

Таблица 21 – Экспериментальные значения критерия Фишера в категории «Частно-производственные модули» по показателю «Уровни овладения профессиональными знаниями»

	Контрольная группа этап вхождения в эксперимент	Экспериментальная группа этап вхождения в эксперимент	Контрольная группа этап завершения эксперимента	Экспериментальная группа этап завершения эксперимента
Контрольная группа этап вхождения в эксперимент	0	0,31	0,94	2,04
Экспериментальная группа этап вхождения в эксперимент	0,31	0	0,91	2,03
Контрольная группа этап завершения эксперимента	0,94	0,91	0	2,16
Экспериментальная группа этап завершения эксперимента	2,04	2,03	2,16	0

Произведенные расчеты позволяют подтвердить гипотезу о статистически значимой достоверности возрастания успешности обучения в категории «Частно – производственные модули» по показателю «Уровни овладения профессиональными знаниями» в сравниваемых группах с вероятностью 95%.

Произведенные расчеты позволяют подтвердить статистическую значимость гипотезы H_1 : доля будущих специалистов химического производства контрольной и экспериментальной групп, у которых доля выполнивших три четверти объема заданий без ошибок в экспериментальной группе превышает со статистической значимостью 95% аналогичный показатель в контрольной группе в кате-

гории «Уровни овладения профессиональными знаниями» будущих специалистов химического производства в стране «Высшее образование – бакалавриат».

Аналогичные расчеты нами были проведены по второму показателю: «Уровни овладения профессиональной деятельностью».

Результаты эксперимента в стране «высшее образование – бакалавриат». Показатель «Уровни овладения профессиональной деятельностью».

Категория «Технологический тип задач профессиональной деятельности».

В ходе эксперимента по категории «Технологический тип задач профессиональной деятельности» у будущих специалистов химического производства на стадии вхождения в эксперимент ф эмпирическое составило 0,24, т.е. по показателю «Уровни овладения профессиональной деятельностью» группы не имеют статистически значимых различий с вероятностью 95%.

В ходе эксперимента по категории «Технологический тип задач профессиональной деятельности» у будущих специалистов химического производства на стадии завершения эксперимента ф эмпирическое составило 1,91, т.е. по показателю «Уровни овладения профессиональной деятельностью» группы не имеют статистически значимых различий с вероятностью 95% (см. таблица 22).

Таблица 22 – Экспериментальные значения критерия Фишера в категории «Технологический тип задач профессиональной деятельности» по показателю «Уровни овладения профессиональной деятельностью»

	Контрольная группа этап вхождения в эксперимент	Экспериментальная группа этап вхождения в эксперимент	Контрольная группа этап завершения эксперимента	Экспериментальная группа этап завершения эксперимента
Контрольная группа этап вхождения в эксперимент	0	0,24	0,76	1,76
Экспериментальная группа этап вхождения в эксперимент	0,24	0	0,59	1,89
Контрольная группа этап завершения эксперимента	0,76	0,59	0	1,91
Экспериментальная группа этап завершения эксперимента	1,76	1,89	1,91	0

Произведенные расчеты позволяют подтвердить гипотезу о статистически значимой достоверности возрастания успешности обучения в категории «Технологический тип задач профессиональной деятельности» по показателю «Уровни овладения профессиональной деятельностью» в сравниваемых группах с вероятностью 95%.

Аналогичные расчеты были выполнены для определения динамики освоения профессиональных знаний у изучаемой совокупности будущих специалистов химического производства в категории «Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности».

Показатель «Уровни овладения профессиональной деятельностью». Категория «Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности».

В ходе эксперимента по категории «Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности» у будущих специалистов химического производства на стадии вхождения в эксперимент ф эмпирическое составило 0,31, т.е. по показателю «Уровни овладения профессиональной деятельностью» группы не имеют статистически значимых различий с вероятностью 95%.

В ходе эксперимента по категории «Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности» у будущих специалистов химического производства на стадии завершения эксперимента ф эмпирическое составило 2,29, т.е. по показателю «Уровни овладения профессиональной деятельностью» группы не имеют статистически значимых различий с вероятностью 95% (см. таблица 23).

Произведенные расчеты позволяют подтвердить гипотезу о статистически значимой достоверности возрастания успешности обучения в категории «Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности» по показателю «Уровни овладения профессиональной деятельностью» в сравниваемых группах с вероятностью 95%.

Произведенные расчеты позволяют подтвердить статистическую значимость гипотезы H_1 : доля будущих специалистов химического производства контрольной и экспериментальной групп, у которых доля выполнивших три четверти объема заданий без ошибок в экспериментальной группе превышает со статисти-

ческой значимостью 95% аналогичный показатель в контрольной группе в категории «Уровни овладения профессиональной деятельностью» в страте «Высшее образование – бакалавриат».

Таблица 23 – Экспериментальные значения критерия Фишера в категории «Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности» по показателю «Уровни овладения профессиональной деятельностью»

	Контрольная группа этап вхождения в эксперимент	Экспериментальная группа этап вхождения в эксперимент	Контрольная группа этап завершения эксперимента	Экспериментальная группа этап завершения эксперимента
Контрольная группа этап вхождения в эксперимент	0	0,31	0,64	2,06
Экспериментальная группа этап вхождения в эксперимент	0,31	0	0,81	2,25
Контрольная группа этап завершения эксперимента	0,64	0,81	0	2,29
Экспериментальная группа этап завершения эксперимента	2,06	2,25	2,29	0

Произведенные расчеты позволяют подтвердить статистическую значимость гипотезы H_1 : доля будущих специалистов химического производства контрольной и экспериментальной групп, у которых доля выполнивших три четверти объема заданий без ошибок в экспериментальной группе превышает со статистической значимостью 95% аналогичный показатель в контрольной группе по всем показателям у будущих специалистов химического производства в страте «Высшее образование – бакалавриат».

Результаты эксперимента в страте «Высшее образование – магистратура».

Показатель «Уровни овладения профессиональными знаниями». Категория «Социально-гуманитарные модули»

В ходе эксперимента по категории «Социально-гуманитарные модули» у будущих специалистов химического производства на стадии вхождения в эксперимент ф эмпирическое составило 0,17, т.е. по показателю «Уровни овладения профессиональными знаниями» группы не имеют статистически значимых различий с вероятностью 95%.

В ходе эксперимента по категории «Социально-гуманитарные модули» у будущих специалистов химического производства на стадии завершения эксперимента ф эмпирическое составило 2,09, т.е. по показателю «Уровни овладения профессиональными знаниями» группы не имеют статистически значимых различий с вероятностью 95% (см. таблица 24).

Таблица 24 – Экспериментальные значения критерия Фишера в категории «Социально-гуманитарные модули» по показателю «Уровни овладения профессиональными знаниями»

	Контрольная группа этап вхождения в эксперимент	Экспериментальная группа этап вхождения в эксперимент	Контрольная группа этап завершения эксперимента	Экспериментальная группа этап завершения эксперимента
Контрольная группа этап вхождения в эксперимент	0	0,17	0,75	2,06
Экспериментальная группа этап вхождения в эксперимент	0,17	0	0,79	2,07
Контрольная группа этап завершения эксперимента	0,75	0,79	0	2,09
Экспериментальная группа этап завершения эксперимента	2,06	2,07	2,09	0

Произведенные расчеты позволяют подтвердить гипотезу о статистически значимой достоверности возрастания успешности обучения в категории «Социально-гуманитарные модули» по показателю «Уровни овладения профессиональными знаниями» в сравниваемых группах с вероятностью 95%.

Аналогичные расчеты были выполнены для определения динамики освоения профессиональных знаний у изучаемой совокупности будущих специалистов химического производства в категории «Общепромышленные модули».

Показатель «Уровни овладения профессиональными знаниями».

Категория «Общепромышленные модули».

В ходе эксперимента по категории «Общепромышленные модули» у будущих специалистов химического производства на стадии вхождения в эксперимент ф эмпирическое составило 0,14, т.е. по показателю «Уровни овладения профессио-

нальными знаниями» группы не имеют статистически значимых различий с вероятностью 95%.

В ходе эксперимента по категории «Общепромышленные модули» у будущих специалистов химического производства на стадии завершения эксперимента ф эмпирическое составило 2,27, т.е. по показателю «Уровни овладения профессиональными знаниями» группы не имеют статистически значимых различий с вероятностью 95% (см. таблица 25).

Таблица 25 – Экспериментальные значения критерия Фишера в категории «Общепромышленные модули» по показателю «Уровни овладения профессиональными знаниями»

	Контрольная группа этап вхождения в эксперимент	Экспериментальная группа этап вхождения в эксперимент	Контрольная группа этап завершения эксперимента	Экспериментальная группа этап завершения эксперимента
Контрольная группа этап вхождения в эксперимент	0	0,14	0,64	2,06
Экспериментальная группа этап вхождения в эксперимент	0,14	0	0,81	2,25
Контрольная группа этап завершения эксперимента	0,64	0,81	0	2,27
Экспериментальная группа этап завершения эксперимента	2,06	2,25	2,27	0

Произведенные расчеты позволяют подтвердить гипотезу о статистически значимой достоверности возрастания успешности обучения в категории «Общепромышленные модули» по показателю «Уровни овладения профессиональными знаниями» в сравниваемых группах с вероятностью 95%.

Аналогичные расчеты были выполнены для определения динамики освоения профессиональных знаний у изучаемой совокупности будущих специалистов химического производства в категории «Частно-производственные модули».

Показатель «Уровни овладения профессиональными знаниями».

Категория «Частно-производственные модули».

В ходе эксперимента по категории «Частно-производственные модули» у будущих специалистов химического производства на стадии вхождения в экспе-

римент ϕ эмпирическое составило 0,19, т.е. по показателю «Уровни овладения профессиональными знаниями» группы не имеют статистически значимых различий с вероятностью 95%.

В ходе эксперимента по категории «Частно-производственные модули» у будущих специалистов химического производства на стадии завершения эксперимента ϕ эмпирическое составило 2,06, т.е. по показателю «Уровни овладения профессиональными знаниями» группы не имеют статистически значимых различий с вероятностью 95% (см. таблица 26).

Таблица 26 – Экспериментальные значения критерия Фишера в категории «Частно-производственные модули» по показателю «Уровни овладения профессиональными знаниями»

	Контрольная группа этап вхождения в эксперимент	Экспериментальная группа этап вхождения в эксперимент	Контрольная группа этап завершения эксперимента	Экспериментальная группа этап завершения эксперимента
Контрольная группа этап вхождения в эксперимент	0	0,19	0,94	2,04
Экспериментальная группа этап вхождения в эксперимент	0,19	0	0,91	2,03
Контрольная группа этап завершения эксперимента	0,94	0,91	0	2,06
Экспериментальная группа этап завершения эксперимента	2,04	2,03	2,06	0

Произведенные расчеты позволяют подтвердить гипотезу о статистически значимой достоверности возрастания успешности обучения в категории «Частно-производственные модули» по показателю «Уровни овладения профессиональными знаниями» в сравниваемых группах с вероятностью 95%.

Произведенные расчеты позволяют подтвердить статистическую значимость гипотезы H_1 : доля будущих специалистов химического производства контрольной и экспериментальной групп, у которых доля выполнивших три четверти объема заданий без ошибок в экспериментальной группе превышает со статистической значимостью 95% аналогичный показатель в контрольной группе в кате-

гории «Уровни овладения профессиональными знаниями» будущих специалистов химического производства в стране «Высшее образование – магистратура».

Аналогичные расчеты нами были проведены по второму показателю: «Уровни овладения профессиональной деятельностью». Категория «Технологический тип задач профессиональной деятельности».

Результаты эксперимента в стране «Высшее образование – магистратура». Показатель «Уровни овладения профессиональной деятельностью».

Категория «Технологический тип задач профессиональной деятельности».

В ходе эксперимента по категории «Технологический тип задач профессиональной деятельности» у будущих специалистов химического производства на стадии вхождения в эксперимент ф эмпирическое составило 0,18, т.е. по показателю «Уровни овладения профессиональной деятельностью» группы не имеют статистически значимых различий с вероятностью 95%.

В ходе эксперимента по категории «Технологический тип задач профессиональной деятельности» у будущих специалистов химического производства на стадии завершения эксперимента ф эмпирическое составило 2,16, т.е. по показателю «Уровни овладения профессиональной деятельностью» группы не имеют статистически значимых различий с вероятностью 95% (см. таблица 27).

Таблица 27 – Экспериментальные значения критерия Фишера в категории «Технологический тип задач профессиональной деятельности» по показателю «Уровни овладения профессиональной деятельностью»

	Контрольная группа этап вхождения в эксперимент	Экспериментальная группа этап вхождения в эксперимент	Контрольная группа этап завершения эксперимента	Экспериментальная группа этап завершения эксперимента
Контрольная группа этап вхождения в эксперимент	0	0,18	0,76	2,26
Экспериментальная группа этап вхождения в эксперимент	0,18	0	0,59	2,09
Контрольная группа этап завершения эксперимента	0,76	0,59	0	2,16
Экспериментальная группа этап завершения эксперимента	2,26	2,09	2,16	0

Произведенные расчеты позволяют подтвердить гипотезу о статистически значимой достоверности возрастания успешности обучения в категории «Технологический тип задач профессиональной деятельности» по показателю «Уровни овладения профессиональной деятельностью» в сравниваемых группах с вероятностью 95%.

Аналогичные расчеты были выполнены для определения динамики освоения профессиональных знаний у изучаемой совокупности будущих специалистов химического производства в категории «Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности».

Показатель «Уровни овладения профессиональной деятельностью».

Категория «Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности».

В ходе эксперимента по категории «Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности» у будущих специалистов химического производства на стадии вхождения в эксперимент ф эмпирическое составило 0,24, т.е. по показателю «Уровни овладения профессиональной деятельностью» группы не имеют статистически значимых различий с вероятностью 95%.

В ходе эксперимента по категории «Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности» у будущих специалистов химического производства на стадии завершения эксперимента ф эмпирическое составило 2,29, т.е. по показателю «Уровни овладения профессиональной деятельностью» группы не имеют статистически значимых различий с вероятностью 95% (см. таблица 28).

Произведенные расчеты позволяют подтвердить гипотезу о статистически значимой достоверности возрастания успешности обучения в категории «Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности» по показателю «Уровни овладения профессиональной деятельностью» в сравниваемых группах с вероятностью 95%.

Произведенные расчеты позволяют подтвердить статистическую значимость гипотезы H_1 : доля будущих специалистов химического производства контрольной и экспериментальной групп, у которых доля выполнивших три четверти

объема заданий без ошибок в экспериментальной группе превышает со статистической значимостью 95% аналогичный показатель в контрольной группе в категории «Уровни овладения профессиональной деятельностью» в страте «высшее образование – магистратура».

Таблица 28 – Экспериментальные значения критерия Фишера в категории «Научно-исследовательский тип профессиональной деятельности» по показателю «Уровни овладения профессиональной деятельностью»

	Контрольная группа этап вхождения в эксперимент	Экспериментальная группа этап вхождения в эксперимент	Контрольная группа этап завершения эксперимента	Экспериментальная группа этап завершения эксперимента
Контрольная группа этап вхождения в эксперимент	0	0,24	0,64	2,06
Экспериментальная группа этап вхождения в эксперимент	0,24	0	0,81	2,25
Контрольная группа этап завершения эксперимента	0,64	0,81	0	2,29
Экспериментальная группа этап завершения эксперимента	2,06	2,25	2,29	0

Произведенные расчеты позволяют подтвердить статистическую значимость гипотезы H_1 : доля будущих специалистов химического производства контрольной и экспериментальной групп, у которых доля выполнивших три четверти объема заданий без ошибок в экспериментальной группе превышает со статистической значимостью 95% аналогичный показатель в контрольной группе по всем показателям у будущих специалистов химического производства в страте «высшее образование – магистратура».

Результаты эксперимента в страте «Дополнительное профессиональное образование» по показателю «Уровни овладения профессиональной деятельностью». Показатель «Технологическая деятельность».

В ходе эксперимента по категории «Технологическая деятельность» у будущих специалистов химического производства на стадии вхождения в эксперимент ф эмпирическое составило 0,16, т.е. группы не имеют статистически значимых различий с вероятностью 95%.

В ходе эксперимента по категории «Технологическая деятельность» у будущих специалистов химического производства на стадии завершения эксперимента ф эмпирическое составило 2,23, т.е. группы имеют статистически значимые различия с вероятностью 95%. (таблица 29).

Таблица 29 – Экспериментальные значения критерия Фишера в категории «Технологическая деятельность» по показателю «Уровни овладения профессиональной деятельностью»

	Контрольная группа этап вхождения в эксперимент	Экспериментальная группа этап вхождения в эксперимент	Контрольная группа этап завершения эксперимента	Экспериментальная группа этап завершения эксперимента
Контрольная группа этап вхождения в эксперимент	0	0,16	0,75	2,06
Экспериментальная группа этап вхождения в эксперимент	0,16	0	0,79	2,19
Контрольная группа этап завершения эксперимента	0,75	0,79	0	2,23
Экспериментальная группа этап завершения эксперимента	2,06	2,19	2,23	0

Произведенные расчеты позволяют подтвердить гипотезу о статистически значимой достоверности возрастания успешности обучения в категории «Технологическая деятельность» в сравниваемых группах с вероятностью 95%.

Аналогичные расчеты были выполнены для определения динамики овладения профессиональной деятельностью у изучаемой совокупности будущих специалистов химического производства в категории «Организационно-управленческая деятельность».

В ходе эксперимента по категории «Организационно-управленческая деятельность» у будущих специалистов химического производства на стадии вхождения в эксперимент ф эмпирическое составило 0,23, т.е. группы не имеют статистически значимых различий с вероятностью 95%.

В ходе эксперимента по категории «Организационно-управленческая деятельность» у будущих специалистов химического производства на стадии завер-

шения эксперимента F эмпирическое составило 2,22, т.е. группы имеют статистически значимые различия с вероятностью 95% (см. таблица 30).

Произведенные расчеты позволяют подтвердить гипотезу о статистически значимой достоверности возрастания успешности обучения в категории «организационно – управленческая деятельность» в сравниваемых группах с вероятностью 95%.

Таблица 30 – Экспериментальные значения критерия Фишера в категории «Организационно – управленческая деятельность» по показателю «Уровни овладения профессиональной деятельностью»

	Контрольная группа этап вхождения в эксперимент	Экспериментальная группа этап вхождения в эксперимент	Контрольная группа этап завершения эксперимента	Экспериментальная группа этап завершения эксперимента
Контрольная группа этап вхождения в эксперимент	0	0,23	0,65	2,06
Экспериментальная группа этап вхождения в эксперимент	0,23	0	0,84	2,21
Контрольная группа этап завершения эксперимента	0,65	0,84	0	2,22
Экспериментальная группа этап завершения эксперимента	2,06	2,21	2,22	0

Аналогичные расчеты были выполнены для определения динамики овладения профессиональной деятельностью у изучаемой совокупности будущих специалистов химического производства в категории «Проектная деятельность».

В ходе эксперимента по категории «Проектная деятельность» у будущих специалистов химического производства на стадии вхождения в эксперимент F эмпирическое составило 0,43, т.е. группы не имеют статистически значимых различий с вероятностью 95%.

В ходе эксперимента по категории «Проектная деятельность» у будущих специалистов химического производства на стадии завершения эксперимента F эмпирическое составило 2,21, т.е. группы имеют статистически значимые различия с вероятностью 95% (см. таблица 31).

Произведенные расчеты позволяют подтвердить гипотезу о статистически значимой достоверности возрастания успешности обучения в категории «Проектная деятельность» в сравниваемых группах с вероятностью 95%.

Произведенные расчеты позволяют подтвердить статистическую значимость гипотезы H_1 : доля будущих специалистов химического производства контрольной и экспериментальной групп, у которых доля выполнивших три четверти объема заданий без ошибок в экспериментальной группе превышает со статистической значимостью 95% аналогичный показатель в контрольной группе по всем показателям у будущих специалистов химического производства в страте «Дополнительное профессиональное образование».

Таблица 31 – Экспериментальные значения критерия Фишера в категории «Проектная деятельность» по показателю «Уровни овладения профессиональной деятельностью»

	Контрольная группа этап вхождения в эксперимент	Экспериментальная группа этап вхождения в эксперимент	Контрольная группа этап завершения эксперимента	Экспериментальная группа этап завершения эксперимента
Контрольная группа этап вхождения в эксперимент	0	0,43	0,72	2,07
Экспериментальная группа этап вхождения в эксперимент	0,43	0	0,93	2,11
Контрольная группа этап завершения эксперимента	0,72	0,93	0	2,221
Экспериментальная группа этап завершения эксперимента	2,07	2,11	2,21	0

Таким образом, полученные в ходе экспериментальной работы результаты свидетельствуют об успешном овладении экспериментальной группой профессиональными знаниями и профессиональными умениями на всех уровнях подготовки, что подтверждает высокий педагогический потенциал предложенной дуальной модели подготовки специалиста химического производства в условиях непрерывного профессионального образования (см. Приложение 3).

Динамика подготовки специалистов химического производства в условиях непрерывного образования показана на рисунке 6. Можно отметить, что систем-

ной работой в рамках дуальной модели подготовки специалиста химического производства в условиях непрерывного профессионального образования на первоначальном этапе – уровне допрофессиональной подготовки охвачено более 1200 потенциальных абитуриентов. Из них 125 человек поступает на направления в рамках получения среднего профессионального образования. В 2023 году 64% студентов на дневном отделении поступили по результатам ЕГЭ, 36% поступили по результатам вступительных испытаний после окончания техникума. 80% выпускников СПО трудоустроиваются по специальности, 2 % работают во время обучения.

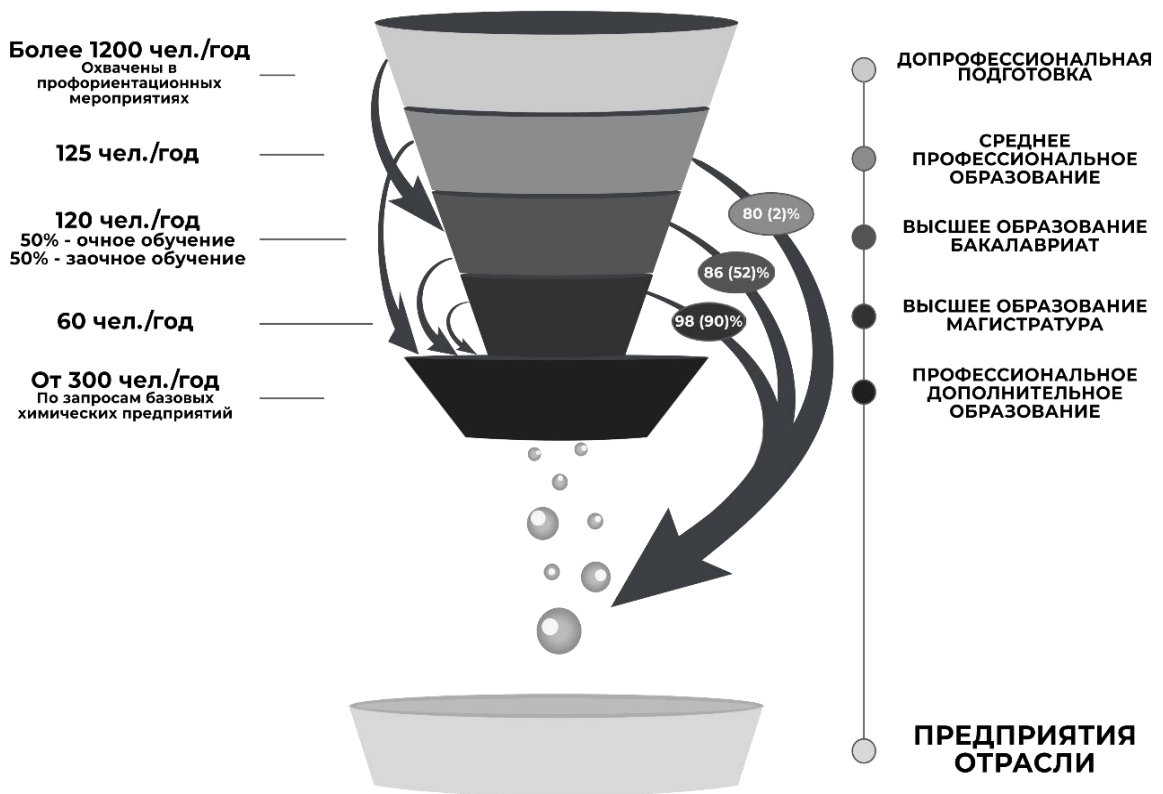


Рисунок 6 – Динамика подготовки специалистов химического производства в условиях непрерывного образования

С целью усиления доказательной базы исследования в рамках экспериментальной работы был проведен опрос предприятий-партнеров, направленный на определение удовлетворенности качеством профессиональной подготовки выпускников образовательных программ среднего профессионального и высшего образования.

Исследование проводилось в 2018, 2020, 2022 и 2024 годах. В нем приняло участие в 2018 году – 46, в 2020 – 52 а в 2022 и 2024 году – 54 респондента, представляющие индустриальные предприятия-партнеры образовательных организаций, среди которых в 2022 году: 6 руководителей высшего звена (11%), 16 руководителей структурных подразделений – начальники служб, цехов, лабораторий (30%), наставники от предприятия (59%). Исследование проведено методом анкетирования и сопровождалось выборочным собеседованием по вопросам качества профессиональной подготовки выпускников. Анкета содержала 12 основных глав вопросов, предполагающих оценку качества подготовки выпускников по шкале от 0 до 10, в которой оценка «0» соответствовала полному отсутствию качества у выпускника, «10» - максимальный уровень его сформированности. Вопросы анкеты и результаты ответов респондентов представлены в Приложении 4.

В ходе анкетирования предприятий-работодателей получены следующие результаты (см. рисунок 7 и см. таблица 32).

Сводная диаграмма



Рисунок 7 – Удовлетворенность предприятий-работодателей качеством профессиональной подготовки выпускников

Таблица 32 – Удовлетворенность предприятий-работодателей уровнем профессиональной подготовки специалистов химического производства

Вопросы	2018	2020	2022	2024
1. Насколько Вы удовлетворены уровнем теоретической подготовки выпускников?	7,41	7,58	7,66	7,72
2. Насколько Вы удовлетворены уровнем практической подготовки выпускников?	7,32	7,37	7,58	7,65
3. Насколько Вы удовлетворены способностью выпускников к адаптации?	6,65	6,74	7,29	7,52
4. Насколько Вы удовлетворены коммуникативными качествами выпускников?	7,25	7,33	7,34	7,4
5. Насколько Вы удовлетворены дисциплиной и исполнительностью выпускников?	7,54	7,51	7,80	7,94
6. Насколько Вы удовлетворены способностью выпускников к самообразованию?	6,87	7,30	7,96	8,12
7. Насколько Вы удовлетворены способностью выпускника применять правовые основы в рамках работы на химическом производстве?	7,27	7,47	7,80	7,89
8. Насколько Вы удовлетворены дополнительными знаниями и умениями выпускников?	6,75	7,35	7,51	7,69
9. Насколько Вам важны дополнительные компетенции?	7,24	7,34	7,63	7,71
10. Насколько Вы удовлетворены компьютерной грамотностью выпускников?	7,35	7,49	7,83	7,88
11. Насколько Вы удовлетворены управленческими качествами выпускников?	7,09	7,30	7,70	7,92
12. Как Вы оцениваете подготовку специалистов по направлению «Химическая технология» в целом?	7,68	7,88	8,42	8,74

Полученные в ходе опроса результаты позволяют сделать ряд важных для нашего исследования выводов:

1. Представители работодателей высоко оценивают уровень теоретической подготовки выпускников, их компетенции полученных в рамках подготовки, их цифровые навыки, дисциплинированность и исполнительность, а также правовую грамотность (средние оценки по этим пунктам в 2022 и 2024 году 7,8 и динамика роста этого показателя с 2018 года значительна), что свидетельствует об эффективности выстроенного сотрудничества по вопросам содержания программ профессиональной подготовки и организации практик обучающихся в условиях

реальных производств. Это также подтверждается высоким значением показателя способности к профессиональной адаптации в 2024 г. – 7,52;

2. Чуть более низкие оценки (средняя оценка – 7,09 в 2018 г., 7,3 в 2020 г., 7,7 в 2022 г. и 7,92) получены по показателям «Уровень управленческих навыков выпускников», а также «Уровень практической подготовки». На наш взгляд, это указывает на необходимость дальнейшего сотрудничества в поиске форм и методов практической подготовки в условиях химического производства, а также актуализации содержания профессиональной подготовки;

3. Наиболее низкие оценки от работодателей получены по показателям «Способность выпускников к самообразованию» и «Коммуникативные навыки выпускников» (показатели в 2024 г. – 8,12 и 7,4 соответственно). Такие оценки, на наш взгляд, объясняются потребностью в более глубокой профессиональной адаптации и усилении или принятию и введению в действие программ наставничества в условиях предприятий химической промышленности (не все предприятия-партнеры во время проведения эксперимента имели собственные программы наставничества молодых специалистов на рабочем месте).

Можно констатировать, что представители предприятий-партнеров дают в целом высокую оценку деятельности, проводимой в рамках сотрудничества, и оценивают положительно достигнутые в рамках этой работы результаты.

Результаты проведенной опытно экспериментальной апробации подтверждают положения выдвинутой гипотезы об эффективности разработанной дуальной модели профессиональной подготовки и педагогических условиях моделирования подготовки специалистов химического производства в рамках непрерывного профессионального образования.

ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ III

1. Экспериментальная работа по оценке модели дуальной подготовки специалиста химического производства в условиях непрерывного профессионального образования осуществлялась в течение семи лет на базе площадок ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева» в Нижнем Новгороде и Дзержинске, ГБПОУ «Дзержинский химический техникум имени Красной Армии», ГБПОУ «Кстовский нефтяной техникум имени Бориса Ивановича Корнилова» совместно с партнерами-предприятиями химической промышленности Нижегородской области и позволила установить высокую эффективность предложенной модели как специфической формы социального партнерства, направленного на обеспечение высокого качества подготовки будущих химиков.

В рамках экспериментальной работы были заключены соглашения о сотрудничестве в рамках социального партнерства, разработаны модульные учебные планы, обеспечивающие преемственность содержания профессиональной химической подготовки на всех уровнях образования (допрофессиональном уровне, уровне среднего профессионального образования, уровнях высшего образования – бакалавриата и магистратуры, дополнительного профессионального образования).

Оценка уровня овладения профессиональными знаниями осуществлялась в разрезе универсальных модулей (социально-гуманитарных, общепрофессиональных и частно-производственных) и профессиональных умений (владение технологической, научно-исследовательской деятельностью). Уровень овладения профессиональными знаниями и сформированности профессиональных умений определялся путем сравнения показателей экспериментальной и контрольной групп. В качестве показателей сформированности знаний и умений была использована шкала двух измерений: удельный вес будущих специалистов химического производства, выполнивших три четверти объема заданий без ошибок, т.е. 75% от общего объема, и выполнивших менее 75% этих заданий. Доказательная база проведенного экспериментального исследования расширена за счет оценки удовлетворенности

предприятий-партнеров качеством профессиональной подготовки специалистов, проведенной в форме анкетирования и экспертных оценок.

2. Результаты экспериментальной работы показывают, что экспериментальная группа успешно овладела профессиональными знаниями и профессиональными умениями по социально-гуманитарному, общепромышленному и производственному модулям на всех уровнях подготовки, что подтверждается использованием непараметрического критерия Фишера к обработке полученных эмпирических данных. Наибольшая статистически значимая разница между показателями экспериментальной и контрольной групп после проведения экспериментальной работы наблюдается в разрезе частных профессиональных модулей и овладения технологической деятельностью. Это свидетельствует о том, что реализация отдельных компонентов образовательных программ на базе специализированных подразделений и предприятий-партнеров способствует овладению обучающимися системными представлениями об организации химического производства, специфике технологических процессов в реальных условиях.

3. Эффективность предложенной в диссертационном исследовании дуальной модели подготовки специалистов химического производства в условиях непрерывного профессионального образования подтверждается результатами анкетирования предприятий-партнеров, принимавших участие в реализации этой модели на практике. Высокие оценки по теоретической подготовке выпускников среднего и высшего образования (уровней бакалавриата и магистраты) отмечены по позициям «Знание стандартных способов выделения, очистки и идентификации химических соединений, способен к обоснованному выбору оптимальных методов и условий выделения, очистки и идентификации химических веществ» и «Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации»; в рамках практической подготовки выпускников наивысшими оценками отмечены «Актуальность практических навыков», «Способность осуществлять технологическое и организационно-управленческое сопровождение полного цикла производства» и «Способность использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции». Высо-

кие оценки получили также такие характеристики выпускников, как уровень теоретической подготовки выпускников, уровень их дисциплины и исполнительности, а также владение цифровыми навыками и правовой грамотностью.

4. Оценивая перспективность разработанной дуальной модели подготовки специалистов химического производства в условиях непрерывного профессионального образования, можно отметить, что она отличается гибкостью, вариативностью, адаптивностью к изменениям условий внешней среды, ориентированностью на стратегические направления развития системы образования и химической промышленности. В рамках предложенной модели интегрируются усилия различных участников социального партнёрства для формирования полноценных условий непрерывной профессиональной подготовки будущих специалистов-химиков.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное диссертационное исследование на тему «Моделирование подготовки специалиста химического производства в условиях непрерывного профессионального образования» позволило получить следующие результаты.

1. В условиях интенсивного развития химической промышленности растет потребность в высококвалифицированных специалистах химического производства, однако современное состояние системы профессиональной химической подготовки требует переосмысления теоретико-методологических подходов и организационно-методических инструментов к решению задачи повышения качества профессиональной подготовки с использованием потенциала дуальной системы обучения и социального партнерства. Осмысление специфики требований к специалистам – химикам в современных условиях позволило сформулировать концептуальные идеи профессиональной химической подготовки: инновационного развития образования, интеграции образования, науки и производства, интеграции и дифференциации профессионального образования с другими видами профессиональной подготовки, непрерывного, преемственного наращивания профессиональных компетенций будущих специалистов, единства культурологического, технико-технологического и научно-технического образования, подготовки и развития кадрового потенциала как главного фактора увеличения производительности труда, роста производства, перспективного усовершенствования науки, образования и промышленности, национальной безопасности, сохранения окружающей природы.

2. Определены основные особенности профессиональной подготовки будущих специалистов химического производства:

– ориентация на подготовку специалиста как главного производительного фактора и движителя индустриализации экономики, создателя новейших технологий, обеспечения безопасности и сохранения окружающей среды и социальных процессов;

– интеграция профессиональной подготовки, производственной сферы и научных исследований в области химической отрасли;

- создание базовых кафедр на производстве, организация и проведение совместных научных исследований;

- расширение диапазона химических технологий, переориентация на выпуск качественной продукции высоких переделов детерминирует инновационный характер образовательного процесса, связанный с высокой сложностью инновационных технологий химических производств.

3. Разработаны концептуальные идеи непрерывной подготовки будущих специалистов химического производства:

- идея национальной безопасности за счёт обеспечения оборонно-промышленного комплекса качественной продукцией химического производства, предназначенной для удовлетворения военных потребностей государства;

- идея инновационного развития профессиональной подготовки в области химического производства, направленного на подготовку специалистов, способных обеспечить повышение качества жизни человека, создание зеленой экономики, защиты окружающей среды, использование химической технологии как основы обеспечения экологической безопасности;

- идея интеграции образования, науки и производства, осуществляемая через организацию целевой подготовки обучающихся, участвующих в педагогическом процессе специалистов промышленных предприятий, научно-исследовательских институтов;

- идея вертикальной и горизонтальной интеграции учебной, научной и производственной деятельности в системе химико-технологического профессионального образования;

- идея непрерывного преемственного наращивания профессиональных компетенций будущих специалистов химического производства, состоящая из последовательных и постоянно усложняющихся этапов, обеспечивающих вертикальное развитие компетенций различного уровня квалификации;

- идея подготовки и развития кадрового потенциала, как главного фактора повышения производительности труда, роста производства, перспективного

усовершенствования науки, образования и промышленности, национальной безопасности, сохранения окружающей природы.

4. Выделены основные методологические подходы с целью научного обоснования профессиональной подготовки специалистов химического производства. К ним относятся: комплексный, социально-педагогический, проектный, интегративно-модульный и технологический подходы.

5. Разработана дуальная модель подготовки специалистов химического производства в условиях непрерывного профессионального образования на основе комплексного, социально-педагогического, интегративно-модульного, проектного, технологического подходов, кооперации вуза с производственными структурами и социальными организациями. Дуальная модель представляет организационную форму профессионального образования, имеющую два уровня (профессионально-технологический и научно-исследовательский) и включающую два производственно-образовательных процесса:

– организацию учебно-технологической деятельности в условиях учебных лабораторий учебного заведения и организацию производственно-технологической деятельности в условиях производственных предприятий;

– организацию учебно-исследовательской деятельности в научно-исследовательских лабораториях образовательного учебного заведения и научно-исследовательской деятельности в научных лабораториях предприятий.

6. Выделены этапы непрерывного процесса подготовки специалистов химического производства: допрофессиональная подготовка – профессиональная (теоретическая) подготовка – профессиональная (практическая) подготовка (учебно-исследовательская деятельность) – профессиональная производственная подготовка (научно-исследовательская деятельность), построенные на принципах дуальности и многоуровности.

7. Разработаны технико-технологическое и научно-педагогическое обеспечение профессиональной подготовки – учебно-программная документация (учебный план, программы учебных дисциплин, производственных и научно-исследовательских практик, разработан диагностический инструментарий).

8. Экспериментально доказана эффективность реализации дуальной модели подготовки специалиста химического производства в условиях непрерывного профессионального образования. Была разработана система диагностики уровня овладения профессиональными знаниями в разрезе универсальных модулей (универсальных, общепрофессиональных, конкретно-производственных) и в разрезе видов профессиональной деятельности химиков (технологической, научно-исследовательской). Используемый в рамках экспериментальной работы комплект диагностических средств позволил выявить и оценить динамику формирования готовности к профессиональной химической деятельности, а также подтвердить эффективность подготовки специалиста химического производства в условиях непрерывного профессионального образования.

Перспективами исследования являются:

- построение новых содержательных линий непрерывной дуальной профессиональной подготовки будущих специалистов химического производства с учетом целевых ориентиров федеральной программы «Профессионалитет» и на основе прогнозных направлений в содержании и процессе непрерывной подготовки;
- разработка программы повышения квалификации педагогов на каждом уровне профессиональной подготовки, обеспечение повышения эффективности педагогической деятельности;
- разработка механизмов, обеспечивающих взаимосвязь компонентов и целостность профессиональной подготовки на основе создания образовательно-производственных комплексов;
- моделирование отдельных аспектов организации профессиональной подготовки на базе индустриальных партнёров, совершенствование содержания образовательных программ, сравнительная оценка эффективности механизмов социального партнерства по вопросам повышения качества профессионального образования.

Представленное диссертационное исследование не претендует на исчерпывающее описание возможностей дуальной системы подготовки специалистов химического производства непрерывного профессионального образования в современных условиях, поскольку практики и механизмы объединения усилий образо-

вательных, научных организаций и предприятий-партнеров в направлении обеспечения высокого качества профессиональной подготовки постоянно совершенствуются и развиваются.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

В настоящем исследовании использованы следующие сокращения и обозначения:

АО – акционерное общество

АСУТП – автоматизированная система управления технологическим процессом

ВО – высшее образование

ГОСТ – государственный стандарт

ЕСКД – единая система конструкторской документации

ИКТ – информационно-коммуникационные технологии

КГ – контрольная группа

НИОКР – научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы

НИР – научно-исследовательские работы

НЭ – начало эксперимента

ОАО – открытое акционерное общество

ООО – общество с ограниченной ответственностью

ОПОП – основная профессиональная образовательная программа

ОЭ – окончание эксперимента

ПООП – примерная основная образовательная программа

Профстандарт – Профессиональный стандарт

СПО – среднее профессиональное образование

ФГБОУ ВО – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

ФГОС ВО – Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования

ФКП – федеральное казенное предприятие

ФЦП – федеральная целевая программа

ЭГ – экспериментальная группа

ЭПР – электронный парамагнитный резонанс

ЭУМК – электронный учебно-методический комплекс

ЯМР – ядерный магнитный резонанс

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамова, М. А. Модель единого образовательного пространства и(или) сохранение национальной системы образования? / М. А. Абрамова. – Текст: непосредственный // Философия образования. – 2020. – Т. 20, № 1. – С. 25-37.
2. Агзамов, Р. Р. Теория и практика профессионально-личностного становления студентов вуза: синергетический подход: монография / Р. Р. Агзамов. – Уфа: государственное автономное учреждение дополнительного профессионального образования Институт развития образования Республики Башкортостан, 2023. – 125 с. – ISBN 978-5-7159-0833-9. – Текст: непосредственный.
3. Аксенова, М. А. Особенности и структура модели развития непрерывного инженерного образования / А. А. Аксенова. – Текст: непосредственный // Международный журнал экспериментального образования. – 2016. – № 9-2. – С. 173-177.
4. Актуальные проблемы методологии педагогических и психологических исследований в образовании: монография / И. В. Роберт, В. В. Сериков, А. В. Торохова [и др.]. – Омск: Омская гуманитарная академия, 2022. – 160 с. – ISBN 978-5-98566-221-4. – Текст: непосредственный.
5. Актуальные проблемы химического и экологического образования: сборник научных трудов 67 Всероссийской научно-практической конференции химиков с международным участием (Санкт-Петербург, 16–17 апреля 2020 года). – Санкт-Петербург: Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена, 2021. – 352 с. – ISBN 978-5-8064-3146-3. – Текст: непосредственный.
6. Андреева, Л. С. Развитие исследовательских компетенций старшеклассников средствами сетевого взаимодействия «школа–вуз» / Л. С. Андреева. – Текст: непосредственный // Непрерывное химическое образование. Тенденции и направления развития: материалы Четвертого Прикамского съезда преподавателей химии (Пермь, 16–18 мая 2019 года). – Пермь: Пермский государственный национальный исследовательский университет, 2019. – С. 9-13.

7. Арасланова, А. А. Организационные механизмы и формы социального партнерства вузов, колледжей, общеобразовательных организаций и производства на региональном рынке труда / А. А. Арасланова. – Текст: электронный // Педагогическое образование и наука. – 2022. – № 1. – С. 21-26. – DOI: 10.56163/2072-2524-2022-1-21-26.
8. Ариффулина, Р. У. Непрерывное образование специалистов плавсостава морского и речного транспорта / Р. У. Ариффулина, Д. Е. Дырдин. – Текст: непосредственный // Инновационная деятельность в образовании: сборник статей по материалам VII региональной научно-практической конференции (Нижний Новгород, 27 ноября 2020 года). – Нижний Новгород: Мининский университет, 2021. – С. 20-25.
9. Арутюнова, Н. В. Формирование информационно-коммуникативной компетентности студентов в системе университетской подготовки к педагогической деятельности: специальность 13.00.08 «Теория и методика профессионального обучения»: диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Наира Владимировна Арутюнова. – Ставрополь, 2011. – 169 с. – Текст: непосредственный.
10. Аршанский, Е. Я. Непрерывная химико-методическая подготовка обучающихся в системе «профильный класс – педвуз – профильный класс»: специальность 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания»: диссертация на соискание ученой степени доктора педагогических наук / Евгений Яковлевич Аршанский. – Москва, 2005. – 482 с. – Текст: непосредственный.
11. Афанасьева, Ж. С. Использование непараметрических критериев Пирсона и Фишера для анализа данных педагогических исследований / Ж. С. Афанасьева. – Текст: непосредственный // Вестник педагогических наук. – 2023. – № 8. – С. 207-216.
12. Ахметвалиева, А. И. Проектирование управленческой подготовки магистров химической технологии / А. И. Ахметвалиева, М. В. Журавлева, Н. В. Котова. – Текст: непосредственный // Казанский педагогический журнал. – 2020. – № 1 (138). – С. 103-110.

13. Багнавец, Н. Л. Кейс-технологии как инструмент практико-ориентированного образования / Н. Л. Багнавец, М. В. Григорьева. – Текст: электронный // Проблемы современного образования. – 2023. – № 6. – С. 202-211. – DOI: 10.31862/2218-8711-2023-6-202-211.
14. Базовая кафедра как инновационное учебно-научное структурное подразделение университета / Г. Н. Жуков, Е. А. Шакуто, В. Т. Сопегина [и др.]; под редакцией Е. А. Шакуто, В. Т. Сопегиной. – Екатеринбург: Российский государственный профессионально-педагогический университет, 2022. – 158 с. – ISBN 978-5-8050-0726-3. – Текст: непосредственный.
15. Балыхин, М. Г. Подготовка бакалавров-магистров в системе непрерывного профессионального образования как социально-историческая и педагогическая проблема / М. Г. Балыхин. – Текст: непосредственный // Ученые записки Забайкальского государственного университета. Серия: Филология, история, востоковедение. – 2012. – № 2. – С. 256-268.
16. Беликов, В. А. Дуальное образование в современной системе профессиональной подготовки кадров / В. А. Беликов, Д. И. Павленко, А. М. Филиппов. – Текст: непосредственный // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования: тезисы докладов 77-й международной научно-технической конференции (Магнитогорск, 22–26 апреля 2019 года). – Магнитогорск: МГТУ им. Г.И. Носова, 2019. – Т. 2. – С. 55.
17. Бельницкая, Е. А. Профориентация учащихся профильных классов при обучении химии в условиях информационного общества / Е. А. Бельницкая, Е. Я. Аршанский. – Текст: непосредственный // Профессиональное самоопределение – дорога в постиндустриальный мир: по материалам научно-практической конференции. – Москва: Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И. М. Губкина, 2021. – С. 7-16.
18. Беляева, А. П. Интегративно-модульная педагогическая система профессионального образования России / А. П. Беляева. – Санкт-Петербург: Институт

- профтехобразования Российской академии образования: Радом, 1997. – 95 с. – ISBN 83-7204-012-5. – Текст: непосредственный.
19. Березина, С. Л. STEM-технологии в инженерном образовании / С. Л. Березина, В. Н. Горячева, Е. Е. Гончаренко. – Текст: непосредственный // Вестник педагогических наук. – 2021. – № 8. – С. 20-23.
 20. Березина, С. Л. Формирование навыков исследовательской деятельности студентов технического вуза в контексте проектного обучения / С. Л. Березина, Н. Н. Двучичанская, Е. Е. Гончаренко. – Текст: непосредственный // Необратимые процессы в природе и технике: Труды Одиннадцатой Всероссийской конференции (Москва, 26–29 января 2021 года): в 2 томах. – Москва: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2021. – Том 2. – С. 214-216.
 21. Беркус, В. И. Механизмы формирования профессиональных качеств в условиях трансформации российского общества / В. И. Беркус, Н. В. Гуляевская, А. Н. Дахин. – Текст: непосредственный // Сибирский педагогический журнал. – 2023. – № 4. – С. 7-16.
 22. Богомолова, Е. В. Подготовка квалифицированных рабочих и специалистов среднего звена с учетом международного опыта как перспективное направление модернизации системы среднего профессионального образования / Е. В. Богомолова, М. В. Васильева. – Текст: электронный // Психолого-педагогический поиск. – 2023. – № 1 (65). – С. 151-161. – DOI: 10.37724/RSU.2023.65.1.018.
 23. Бойко, А. Э. Анализ результатов тестирования большой выборки обучающихся с помощью инструментов data science / А. Э. Бойко, Т. В. Савицкая, Д. С. Лопаткин. – Текст: электронный // Вестник Рязанского государственного радиотехнического университета. – 2023. – № 85. – С. 103-116. – DOI: 10.21667/1995-4565-2023-85-103-116.
 24. Бондарева, Г. А. Информационно-технологическая подготовка бакалавров в период цифровизации образования: монография / Г. А. Бондарева, О. В. Аникуева, М. Я. Кубанова. – Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2022. – 142 с. – ISBN 978-5-4497-1626-2. – Текст: непосредственный.

25. Бондаренко, С. В. Организационно-содержательные и функциональные аспекты моделирования педагогических систем / С. В. Бондаренко – Текст: непосредственный // Вестник Ставропольского государственного педагогического института. – 2021. – № 1(18). – С. 74-82.
26. Бондаренко, Т. А. Использование информационно-коммуникативных технологий как условие организации самостоятельной работы студента / Т. А. Бондаренко, Г. А. Каменева, А. Л. Анисимов. – Текст: непосредственный // Проблемы современного педагогического образования. – 2019. – № 62-1. – С. 57-60.
27. Борисевич, И. С. О реализации контекстного обучения при подготовке будущих учителей / И. С. Борисевич, Е. Я. Аршанский. – Текст: непосредственный // Химия в школе. – 2020. – № 1. – С. 20-25.
28. Брызгалина, Е. В. Цифровые трансформации педагогики: опыт повышения квалификации / Е. В. Брызгалина, Д. А. Алексеева, Э. Д. Дряева. – Текст: электронный // Высшее образование в России. – 2021. – Т. 30, № 5. – С. 161-167. – DOI: 10.31992/0869-3617-2021-30-5-161-167.
29. Бу, Х. Педагогические условия формирования исследовательской компетенции у студентов-химиков: специальность 13.00.08 «Теория и методика профессионального обучения»: диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Бу Хунг. – Курск, 2015. – 188 с. – Текст: непосредственный.
30. Булаева, М. Н. Проектирование ситуаций развития инженерного мышления обучающихся в условиях СПО / М. Н. Булаева, Г. А. Игнатьева, В. В. Сдобняков. – Текст: непосредственный // Проблемы современного педагогического образования. – 2023. – № 81-2. – С. 132-134.
31. Булынин, А. М. Методология исследования технологического подхода к образованию / А. М. Булынин. – Текст: непосредственный // Методологические проблемы когнитивных исследований: сборник работ по итогам проведения Всероссийской научно-практической конференции (Ульяновск, 29–30 ноября

- 2022 года). – Ульяновск: ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», 2022. – С. 38-44.
32. Бучаченко, А. Л. Химия на рубеже веков: свершения и прогнозы / А. Л. Бучаченко. – Текст: непосредственный // Успехи химии. – 1999. – Т. 68. – С. 85-102.
33. Ваганова, О. И. Интерактивные средства профессионального обучения / О. И. Ваганова, М. А. Абросимова, Ж. В. Смирнова. – Текст: непосредственный // Проблемы современного педагогического образования. – 2022. – № 77-4. – С. 67-70.
34. Ваганова, О. И. Современные направления социального партнерства в профессиональном образовании / О. И. Ваганова, Д. О. Пигузова, А. А. Вихарева. – Текст: непосредственный // Инновационные подходы к решению профессионально-педагогических проблем: сборник статей по материалам IX Всероссийской научно-практической конференции. – Нижний Новгород, 2023. – С. 26-28.
35. Ваганова, О. И. Технологизация как ведущая тенденция развития профессионального образования / О. И. Ваганова. – Текст: непосредственный // Азимут научных исследований: педагогика и психология. – 2022. – Т. 11, № 1 (38). – С. 9-12.
36. Вайндорф-Сысоева, М. Е. Цифровое обучение в контексте современного образования: практика применения / М. Е. Вайндорф-Сысоева, М. Л. Субочева. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью «Диона», 2020. – 244 с. – ISBN 978-5-6044243-0-8. – Текст: непосредственный.
37. Варламова, Л. Д. Педагогические условия формирования личности будущих инженеров в современном техническом вузе: педагогический опыт / Л. Д. Варламова, М. Н. Толстякова. – Москва: Мир науки, 2020. – 100 с. – ISBN 978-5-6043306-7-8. – Текст: непосредственный.
38. Василевская, Е. И. Преимущество в реализации инновационных методов обучения в системе непрерывного химического образования / Е. И. Василевская, О. И. Сечко. – Текст: непосредственный // Образование

- через всю жизнь: непрерывное образование в интересах устойчивого развития: материалы XVII Международной конференции. – Санкт-Петербург, 2019. – С. 376-381.
39. Вербицкий, А. А. Концепция школьного обучения и воспитания в контексте непрерывности образования / А. А. Вербицкий, Н. А. Рыбакина. – Текст: непосредственный // Научное обозрение. Серия 2: Гуманитарные науки. – 2021. – № 2. – С. 3-16.
40. Вербицкий, А. А. Личностный и компетентностный подходы в образовании: проблемы интеграции: монография / А. А. Вербицкий, О. Г. Ларионова. – Москва: Логос, 2009. – 169 с. – ISBN 978-98704-452-0. – Текст: непосредственный.
41. Волкова, Г. Л. Непрерывное образование российских инженеров: уровень заинтересованности и стратегии участия / Г. Л. Волкова. – Текст: непосредственный // Инженерное образование. – 2019. – №5. – С.15-24.
42. Волов, В. Т. Модель непрерывного профессионального образования в условиях его модернизации и реформирования (на примере нефтегазовой отрасли Удмуртской Республики) / В. Т. Волов, Е. А. Волохин. – Текст: непосредственный // Мир науки. Педагогика и психология. – 2019. – Т. 7, № 6. – С. 73-88.
43. Вострикова, Н. М. Модель фундаментальной химической подготовки бакалавров технико-технологических направлений в условиях смешанного обучения / Н. М. Вострикова. – Текст: непосредственный // Образование и наука. – 2019. – Т. 21, № 6. – С. 72-92.
44. Вострикова, Н. М. Теория и практика разработки информационно-деятельностной образовательной среды фундаментальной химической подготовки бакалавров технико-технологических направлений: монография / Н. М. Вострикова. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2019. – 222 с. – ISBN 978-5-7638-4144-2. – Текст: непосредственный.
45. Вострикова, Н. М. Химическая компетенция бакалавров технико-технологических направлений и подходы к её развитию / Н. М. Вострикова. –

- Текст: непосредственный // Современные наукоемкие технологии. – 2019. – № 1. – С. 141-145.
46. Гавронская, Ю. Ю. Интерактивное обучение химическим дисциплинам как средство формирования профессиональной компетентности студентов педагогических вузов: специальность 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания (химия, уровень профессионального образования)»: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора педагогических наук / Гавронская Юлия Юрьевна. – Санкт-Петербург, 2009. – 45 с. – Текст: непосредственный.
47. Гавронская, Ю. Ю. Использование ресурсов электронной образовательной среды в асинхронном сопровождении внеаудиторной самостоятельной работы по химическим дисциплинам / Ю. Ю. Гавронская. – Текст: непосредственный // Современные проблемы науки и образования. – 2023. – № 4. – С. 14.
48. Герасимова, М. П. Непрерывное педагогическое образование: синтез экзистенциальной философии и позитивной психологии / М. П. Герасимова. – Текст: непосредственный // Журнал Министерства народного просвещения. – 2022. – № 9 (1). – С. 16-24.
49. Гершунский, Б. С. Философия образования для XXI века: (в поисках практико-ориентированных образовательных концепций): научное издание / Б. С. Гершунский. – Москва: Совершенство, 1998. – 605 с. – ISBN 5-8089-0005-0. – Текст: непосредственный.
50. Гильманшина, С. И. Педагогические условия профильного обучения в условиях непрерывного химического образования / С. И. Гильманшина, Ф. Д. Халикова. – Текст: непосредственный // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 1. – С. 115-118.
51. Гилязова, И. Б. Характеристика современного дидактического инструментария для образовательного процесса по химии в вузе / И. Б. Гилязова, О. И. Курдуманова, Т. А. Уварова. – Текст: электронный // Преподаватель

- XXI век. – 2020. – № 4-1. – С. 167-175. – DOI: 10.31862/2073-9613-2020-4-167-175.
52. Гитман, Е. К. Методологические основания формирования надпрофессиональных качеств выпускников СПО в условиях дуального образования / Е. К. Гитман, О. В. Миниахметова. – Текст: электронный // Kant. – 2022. – № 3 (44). – С. 223-227. – DOI: 10.24923/2222-243X.2022-44.41.
53. Гладкова, М. В. Применение проектных образовательных технологий в учебном процессе вуза / М. В. Гладкова, О. И. Ваганова, М. М. Кутепов. – Текст: непосредственный // Балтийский гуманитарный журнал. – 2018. – Т. 7, № 2 (23). – С. 209.
54. Глоба, А. И. Некоторые пути совершенствования процесса обучения специалистов химико-технологического профиля / А. И. Глоба, А. В. Касперович. – Текст: непосредственный // Высшее техническое образование. – 2021. – Т. 5, № 1. – С. 27-30.
55. Глузман, Н. А. Интерактивные технологии обучения в профессиональной и допрофессиональной подготовке будущих специалистов / Н. А. Глузман, Е. В. Безносюк, А. А. Супрун. – Симферополь: Издательство Типография «Ариал», 2023. – 260 с. – ISBN 978-5-907742-40-6. – Текст: непосредственный.
56. Григорьева, О. С. Осуществление разных типов контроля знаний при изучении химии / О. С. Григорьева. – Текст: непосредственный // Ученые записки Альметьевского государственного нефтяного института. – 2018. – Т. 17. – С. 314-317.
57. Григорьева, О. С. Формирование профессиональной химико-технологической компетенции у бакалавров: для направления 240100 "Химическая технология": специальность 13.00.08 «Теория и методика профессионального обучения»: диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Ольга Сергеевна Григорьева. – Казань, 2012. – 182 с. – Текст: непосредственный.

58. Громыко, Е. П. Проблемы подготовки преподавателя химии в классическом университете и возможности их решения / Е. П. Громыко, А. П. Петрушина, Е. А. Прохорова. – Текст: непосредственный // Химия: методика преподавания. – 2005. – № 7. – С. 3-6.
59. Груздева, М. Л. Информационная образовательная среда: сегодня и завтра: монография / М. Л. Груздева. – Нижний Новгород: Мининский университет, Москва: ООО «ФЛИНТА», 2020. – 160 с. – ISBN 978-5-85219-686-6. – Текст: непосредственный.
60. Груздева, М. Л. Современные концепции формирования информационной культуры: сравнительный анализ / М. Л. Груздева, Н. И. Туконова. – Текст: непосредственный // Вестник Мининского университета. – 2015. – №4. 305
61. Двучичанская, Н. Н. Бакалавриат в техническом университете: проблемы и пути их решения / Н. Н. Двучичанская, Г. Н. Фадеев. – Текст: непосредственный // Высшее образование в России. – 2018. – Т. 27, № 3. – С. 96-103.
62. Двучичанская, Н. Н. Проектная деятельность студентов вуза как средство достижения результатов обучения / Н. Н. Двучичанская, С. Л. Березина, В. Б. Пясецкий. – Текст: электронный // Alma Mater (Вестник высшей школы). – 2022. – № 11. – С. 22-27. – DOI: 10.20339/AM.11-22.022.
63. Деменкова, Л. Г. Реализация модели профессионально ориентированного обучения химии в техническом вузе / Л. Г. Деменкова. – Текст: непосредственный // Современные наукоемкие технологии. – 2015. – № 12-1. – С. 78-81.
64. Дуальная подготовка квалифицированных рабочих в системе среднего профессионального образования: монография / Г. А. Тюрина, В. А. Федоров, И. В. Осипова [и др.]. – 2-е издание, стереотипное. – Екатеринбург: Российский государственный профессионально-педагогический университет, 2023. – 101 с. – ISBN 978-5-8050-0761-4. – Текст: непосредственный.
65. Дудковская, Е. Е. Инновационная деятельность в режиме регионального ресурсного центра: опыт, механизмы, решения / Е. Е. Дудковская,

- О. В. Федорова, Е. П. Шарова. – Текст: непосредственный // *Magisterium. Журнал о педагоге и для педагога.* – 2022. – № 5. – С. 13-18.
66. Дьяконов, С. Г. Дополнительное профессиональное образование в структуре исследовательского университета / С. Г. Дьяконов, В. Г. Иванов, В. В. Кондратьев. – Текст: непосредственный // *Высшее образование в России.* – 2011. – № 12. – С. 61-64.
67. Егорова, Г. И. Проблемы и перспективы подготовки учащихся по химии в школе и вузе / Г. И. Егорова, Н. И. Лосева, Е. Л. Беляк. – Текст: непосредственный // *Проблемы педагогической инноватики в профессиональном образовании: материалы XXI Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию Макарени Александра Александровича.* – Санкт-Петербург, 2020. – С. 280-286.
68. Егорова, Г. И. Профессиональная подготовка будущего учителя к формированию образовательного сообщества устойчивого развития / Г. И. Егорова, Н. Г. Ионина. – Санкт-Петербург: Ассоциация ВУЗИЗДАТ, 2024. – 160 с. – ISBN 978-5-91155-277-0. – Текст: непосредственный.
69. Егорова, Г. И. Химическая подготовка в параметрах развития интеллектуальной культуры учащихся в школе и вузе / Г. И. Егорова, Н. И. Лосева, Е. Л. Беляк. – Текст: непосредственный // *Академия профессионального образования.* – 2020. – № 5 (96). – С. 24-30.
70. Желудкова, М. В. Интеграционная модель профильного обучения с привлечением социальных партнеров / М. В. Желудкова. – Текст: непосредственный // *Непрерывное химическое образование. Тенденции и направления развития: материалы Четвертого Прикамского съезда преподавателей химии.* – Пермь: Изд-во Пермского государственного национального исследовательского университета, 2019. – С. 27-30.
71. Жукова, Н. В. Оценка сформированности проектной компетентности будущих учителей химии / Н. В. Жукова, О. А. Ляпина. – Текст: непосредственный // *Вестник МГПУ. Серия: Педагогика и психология.* – 2023. – Т. 17, № 1. – С. 32-50.

72. Журавлева, М. В. Педагогическое сопровождение студентов младших курсов в инженерной опережающей подготовке / М. В. Журавлева, М. А. Петрова, И. Н. Гончарова. – Текст: непосредственный // Современные проблемы науки и образования. – 2023. – № 2. – С. 19.
73. Журавлева, М. В. Профессиональное развитие будущих инженеров международного интегрированного нефтегазового комплекса Новая публикация / М. В. Журавлева, Н. Ю. Башкирцева, О. В. Зиннурова, Б. Р. Вагапов. – Текст: непосредственный // Управление устойчивым развитием. – 2021. – т.33. – в.2. – с.96-103.
74. Журавлева, М. В. Система опережающей профессиональной подготовки кадров для нефтегазохимического комплекса (на примере Республики Татарстан): специальность 13.00.08 "Теория и методика профессионального образования": диссертация на соискание ученой степени доктора педагогических наук / Журавлева Марина Васильевна. – Казань, 2012. – 497 с. – Текст: непосредственный.
75. Загвязинский, В. И. Методология педагогического исследования: учебное пособие для вузов / В. И. Загвязинский. – 2-е издание, исправленное и дополненное. – Москва: Издательство «Юрайт», 2024. – 105 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-07865-7. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт: [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/538771> (дата обращения: 03.02.2024).
76. Задорина, М. А. Образовательные траектории молодежи: факторы выбора уровня профессионального образования / М. А. Задорина, К. И. Корсун. – Текст: электронный // Современные наукоемкие технологии. – 2023. – № 12-2. – С. 289-293. – DOI: 10.17513/snt.39896.
77. Закиева, Р. Р. Технология оценки уровня сформированности компетентности выпускника технического университета / Р. Р. Закиева, А. В. Леонтьев, В. В. Сериков. – Текст: электронный // Образование и саморазвитие. – 2023. – Т. 18, № 1. – С. 121-134. – DOI: 10.26907/esd.18.1.09.

78. Зеер, Э. Ф. Модернизация профессионального образования: компетентностный подход: учебное пособие / Э. Ф. Зеер, А. М. Павлова, Э. Э. Сыманюк. – Москва: Московский психолого-социальный институт, 2005. – 216 с. – ISBN 5-89502-723-7. – Текст: непосредственный.
79. Зеер, Э. Ф. Стратегические ориентиры подготовки педагогических кадров для системы непрерывного профессионального образования / Э. Ф. Зеер, В. С. Третьякова, В. И. Мирошниченко. – Текст: непосредственный // Образование и наука. – 2019. – Т. 21, № 6. – С. 93-121.
80. Зибров, В. А. Механизм реализации наставничества на примере взаимодействия образовательной организации среднего профессионального образования и предприятия / В. А. Зибров, К. В. Зиброва. – Текст: электронный // Общество: социология, психология, педагогика. – 2024. – № 1 (117). – С. 112-118. – DOI: 10.24158/spp.2024.1.12.
81. Зимняя, И. А. Компетентностный подход. Каково его место в системе современных подходов к проблемам образования (теоретико-методологический аспект)? / И. А. Зимняя. – Текст: непосредственный // Высшее образование сегодня. – 2006. – № 3. – С. 20-26.
82. Зиновьева, С. А. Профессиональное корпоративное обучение / С. А. Зиновьева, Е. А. Коняева, А. М. Петровский. – Текст: непосредственный // Проблемы современного педагогического образования. – 2023. – № 79-3. – С. 112-114.
83. Зотина, И. М. Роль элективных курсов в формировании системы непрерывного химического образования / И. М. Зотина. – Текст: непосредственный // Непрерывное химическое образование. Тенденции и направления развития: материалы Четвертого Прикамского съезда преподавателей химии. – Пермь: Издательство Пермского государственного национального исследовательского университета, 2019. – С. 31-32.
84. Иванов, В. Г. Дополнительное профессиональное образование как фактор инновационного развития современного вуза: слагаемые успеха /

- В. Г. Иванов, С. В. Баранова. – Текст: непосредственный // Вестник Казанского технологического университета. – 2010. – № 1. – С. 22-29.
85. Иванова, Е. О. Современная дидактика: состояние и точки роста / Е. О. Иванова, М. В. Кларин, И. М. Осмоловская. – Москва: Институт стратегии развития образования Российской академии образования, 2022. – 165 с. – ISBN 978-5-905736-79-7. – Текст: непосредственный.
86. Иванова, М. О. Система непрерывного профессионального образования: методы и механизмы управления / М. О. Иванова. – Москва: Первое экономическое издательство, 2021. – 160 с. – ISBN 978-5-91292-409-5. – Текст: непосредственный.
87. Инженерная графика. Системы Autocad и Nanocad для автоматизированного проектирования: учебное пособие / Ю. В. Краснов, А. Л. Малыгин, А. М. Петровский [и др.]. – Нижний Новгород: Нижегородский государственный технический университет им. Р. Е. Алексеева, 2021. – 93 с. – ISBN 978-5-502-01440-3. – Текст: непосредственный.
88. Инженерная педагогика: творчество, инновационные технологии и междисциплинарная интеграция / В. Н. Михелькевич, Л. В. Абдрахманова, В. А. Акопьян [и др.]. – Самара: Самарский государственный технический университет, 2021. – 344 с. – Текст: непосредственный.
89. Инженерное образование для устойчивого развития: методология, технология реализации / Л. М. Богатова, Р. З. Богоудинова, А. И. Ирисметов [и др.]. – Казань: Редакционно-издательский центр «Школа», 2021. – 584 с. – ISBN 978-5-00162-454-7. – Текст: непосредственный.
90. Инженерное образование на основе интеграции с наукой и промышленностью / Ю. М. Казаков, Н. Ю. Башкирцева, М. В. Журавлева [и др.]. – Текст: непосредственный // Высшее образование в России. – 2020. – Т. 29, № 12. – С. 105-118.
91. Инновационные педагогические технологии и стратегии в высшем профессиональном образовании / М. В. Берсенев, Ю. В. Богинская, Н. В. Горбунова

- [и др.]. – Симферополь: Издательство Типография «Ариал», 2022. – 224 с. – ISBN 978-5-907587-49-6. – Текст: непосредственный.
92. Инновационные формы, технологии и методы обучения в системе образования: коллективная монография / Н. А. Ананьева, С. Ф. Андрусенко, Е. В. Денисова [и др.]. – St. Louis: Publishing House Science and Innovation Center, Ltd., 2013. – 492 с. – ISBN 978-0-615-67096-6. – Текст: непосредственный.
93. Исхакова, Д. Д. Практика погружения в реальный производственный процесс на химическом предприятии / Д. Д. Исхакова, А. Ю. Маляшова. – Текст: непосредственный // Современное образование: актуальные вопросы и инновации. – 2019. – № 4. – С. 117-120.
94. Как сделать образование двигателем социально-экономического развития? / под редакцией Я. И. Кузьмина, И. Д. Фрумина, П. С. Сорокина. – Москва: Издательский дом Высшей школы экономики, 2019. – 284 с. – ISBN 978-5-7598-1995-0. – Текст: непосредственный.
95. Калмыкова, О. Ю. Непрерывное образование как главный тренд подготовки кадров: теоретические и практические аспекты / О. Ю. Калмыкова, Н. В. Рюмина, С. Н. Парфенова [и др.]. – Текст: непосредственный // Вестник Самарского государственного технического университета. Серия: Психолого-педагогические науки. – 2022. – Т. 19, № 4. – С. 135-148.
96. Камалеева, А. Р. О формировании когнитивного инструментария студентов вуза в процессе познавательной деятельности (в условиях технологического обучения) / А. Р. Камалеева. – Текст: электронный // Вестник Чувашского государственного педагогического университета им. И. Я. Яковлева. – 2020. – № 2 (107). – С. 146-152. – DOI: 10.37972/chgpu.2020.107.2.019.
97. Камалеева, А. Р. Проблема самообразования обучающихся на уроках химии / А. Р. Камалеева, А. А. Кузекенова. – Текст: электронный // Тенденции развития науки и образования. – 2022. – № 92-1. – С. 150-156. – DOI: 10.18411/trnio-12-2022-48.

98. Каргапольцева, Н. А. Взаимодействие общего, дополнительного и профессионального образования в пространстве университетского округа / Н. А. Каргапольцева, Э. Ф. Масликова. – Текст: непосредственный // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2017. – № 10 (210). – С. 74-77.
99. Кафтанов, С. В. Химическое и химико-технологическое образование / С. В. Кафтанов. – Текст: электронный // Вологодская областная универсальная научная библиотека имени И. В. Бабушкина: [сайт]. – URL: <https://www.booksite.ru/fulltext/1/001/008/119/076.htm> (дата обращения: 10.10.2023).
100. Качалов, В. В. Дополнительное профессиональное образование: понятие, особенности, виды / В. В. Качалов. – Текст: электронный // Вестник экономической безопасности. – 2022. – № 1. – С. 318-322. – DOI: 10.24412/2414-3995-2022-1-318-322.
101. Кленина, Л. И. Совершенствование профессионализма инженеров-энергетиков в системе дополнительного профессионального образования: специальность 13.00.08 «Теория и методика профессионального образования»: диссертация на соискание ученой степени доктора педагогических наук / Кленина Людмила Ивановна. – Москва, 2012. – 374 с. – Текст: непосредственный.
102. Колесникова, И. А. Педагогическое проектирование: учебное пособие для высших учебных заведений / И. А. Колесникова, М. П. Горчакова-Сибирская; под редакцией И. А. Колесниковой. – Москва: Издательский центр «Академия», 2005. – 288 с. – ISBN 978-5-7695-5038-6. – Текст: непосредственный.
103. Комплекс организационно-педагогических условий эффективности технологий проектного подхода в процессе профессиональной подготовки обучающихся / М. М. Махмутов, В. А. Беликов, П. Ю. Романов [и др.]. – Текст: непосредственный // Инновационное развитие профессионального образования. – 2023. – № 1 (37). – С. 104-111.
104. Концепция развития непрерывного образования взрослых в Российской Федерации на период до 2025 года: [утверждена распоряжением Правительства

- РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р]. – Текст: электронный // Гарант.ру: информационно-правовой портал: [сайт]. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/403709682/> (дата обращения 10.10.2023).
105. Королева, Г. А. Проектная деятельность студентов в лабораторном практикуме по химии / Г. А. Королева, И. В. Дубова, Г. С. Саначева. – Текст: непосредственный // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 4. – С. 111.
106. Коротков, А. М. Непрерывное педагогическое образование в современных условиях: методология, теория, практика: монография / А. М. Коротков, Е. И. Сахарчук, Н. К. Сергеев. – Волгоград: Научное издательство ВГСПУ «Перемена», 2019. – 196 с. – ISBN 978-5-9935-0416-2. – Текст: непосредственный.
107. Котышев, И. А. Социальное партнерство как фактор повышения качества образования в образовательной организации / И. А. Котышев, Е. Ю. Иванова. – Текст: электронный // Мир науки, культуры, образования. – 2022. – № 6 (97). – С. 282-283. – DOI: 10.24412/1991-5497-2022-697-282-284.
108. Краевский, В. В. Методология педагогики: новый этап: учебное пособие / В. В. Краевский, Е. В. Бережнова. – 2-е издание, стереотипное. – Москва: Академия, 2006. – 400 с. – ISBN 5-7695-2876-1. – Текст: непосредственный. №104
109. Кузьмина, Н. В. Методы исследования образовательных систем: монография / Н. В. Кузьмина, Е. Н. Жаринова. – Санкт-Петербург: Центр стратегических исследований, 2018. – 162 с. – ISBN 978-5-98994-080-6. – Текст: непосредственный.
110. Кутепова, О. Е. Процессная модель формирования профессионального имиджа студента вуза в ценностно-ориентационной деятельности / О. Е. Кутепова. – Текст: электронный // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2023. – № 4 (240). – С. 173-177. – DOI: 10.25198/1814-6457-240-173.

111. Кутумова, А. А. Дуальная система обучения как технология подготовки бакалавров профессионального обучения в современных условиях педагогического вуза / А. А. Кутумова, Г. А. Яркова. – Текст: непосредственный // Современные наукоемкие технологии. – 2016. – № 4-1. – С. 139-142.
112. Кязимов, К. Г. Социальное партнерство в сфере занятости населения и на рынке труда / К. Г. Кязимов. – Москва-Берлин: Директ-Медиа, 2020. – 229 с. – ISBN 978-5-4499-0597-0. – Текст: непосредственный.
113. Лазарева, М. В. Анализ методологических подходов к сущности понятия «непрерывное профессиональное образование» / М. В. Лазарева. – Текст: непосредственный // Вестник Кемеровского государственного университета культуры и искусств. – 2018. – № 44. – С. 162-170.
114. Лазарева, М. В. Педагогические условия развития мотивации студентов вузов культуры на непрерывное образование: компетентностный подход: специальность 13.00.08 «Теория и методика профессионального образования»: диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Лазарева Маргарита Викторовна. – Химки, 2020. – 190 с. – Текст: непосредственный.
115. Ларионова, В. М. Научно-исследовательская деятельность студента-химика в современном информационно-образовательном пространстве вуза / В. М. Ларионова, С. О. Пустовит, В. Г. Точенова. – Текст: непосредственный // Школа будущего. – 2020. – № 2. – С. 92-109.
116. Ласточкин, А. Н. Интегративно-модульное обучение химии на подготовительном отделении педвуза: специальность 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания»: диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Александр Николаевич Ласточкин. – Санкт-Петербург, 1998. - 165 с. – Текст: непосредственный.
117. Лейфа, А. В. Структурно-функциональная модель педагогической технологии профессиональной подготовки инженеров в системе дополнительного образования в электронной среде университета / В. В. Лейфа, Н. С. Бодруг. – Текст: непосредственный // Наука и школа. – 2021. – № 6. – С. 191-202.

118. Леонова, Е. В. Психологическое обеспечение непрерывного образования: монография / Е. В. Леонова. – 2-е издание. – Москва: Издательство «Юрайт», 2019. – 275 с. – ISBN 978-5-534-10983-2. – Текст: непосредственный.
119. Лернер, И. Я. Дидактические основы методов обучения / И. Я. Лернер. – Москва: Педагогика, 1981. – 186 с. – Текст: непосредственный.
120. Листвин, А. А. Профессионалитет как механизм синхронизации системы среднего профессионального образования и рынка труда / А. А. Листвин, М. А. Гарт. – Текст: непосредственный // Вестник Череповецкого государственного университета. – 2022. – № 1 (106). – С. 177-187.
121. Литвинова, Т. Н. Теория и практика интегративно-модульного обучения общей химии студентов медицинского вуза: специальность 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания»: диссертация на соискание ученой степени доктора педагогических наук / Татьяна Николаевна Литвинова. – Санкт-Петербург, 2002. – 496 с. – Текст: непосредственный.
122. Литвинова, Т. Н. Химия. Основы химии для студентов медицинских вузов / Т. Н. Литвинова, В. В. Хорунжий. – Санкт-Петербург: Издательство «Лань», 2019. – 524 с. – ISBN 978-5-8114-3495-4. – Текст: непосредственный.
123. Лукин, В. В. Информационные технологии. Дидактический аспект / В. В. Лукин, Д. В. Лукин, Я. В. Чупахина. – Москва: Московский городской педагогический университет, 2023. – 256 с. – ISBN 978-5-243-00753-5. – Текст: непосредственный.
124. Ляпина, О. А. Реализация деятельностного подхода в обучении химии / О. А. Ляпина, Н. В. Жукова, Ю. Ф. Капустина. – Текст: непосредственный // Учебный эксперимент в образовании. – 2020. – № 1 (93). – С. 38-46.
125. Ляпина, О. А. Реализация деятельностного подхода в обучении химии / О. А. Ляпина, Н. В. Жукова, Ю. Ф. Капустина. – Текст: непосредственный // Учебный эксперимент в образовании. – 2020. – № 1 (93). – С. 38-46.
126. Мальцева, Е. В. Развитие профессиональной компетентности учителя начальных классов в системе непрерывного педагогического образования /

- Е. В. Мальцева. – Йошкар-Ола: Марийский государственный университет, 2014. – 307 с. – ISBN 978-5-94808-862-4. – Текст: непосредственный.
127. Мальцева, Е. В. Реализация компетентностного подхода в ходе педагогической практики / Е. В. Мальцева, О. А. Макарова – Текст: непосредственный // Начальная школа. – 2015. – № 9. – С. 80.
128. Мальцева, Е. В. Теория и практика формирования системы непрерывного химического образования: специальность 13.00.01 «Общая педагогика, история педагогики и образования»: диссертация на соискание ученой степени доктора педагогических наук / Мальцева Елена Валентиновна. – Москва, 2004. – 424 с. – Текст: непосредственный.
129. Маркова, С. М. Исследование проектной деятельности в профессиональном образовании / С. М. Маркова, С. А. Зиновьева. – Нижний Новгород: Мининский университет, 2021. – 170 с. – ISBN 978-5-85219-755-9. – Текст: непосредственный.
130. Маркова, С. М. Социальное партнёрство в вузе: монография / С. М. Маркова, Е. П. Седых, Т. С. Юртаева. – Нижний Новгород: Волжский государственный инженерно педагогический университет, 2009. – 312 с. – ISBN 978-5-88820-549-5. – Текст: непосредственный.
131. Маркова, С. М. Структура и содержание политехнического образования / С. М. Маркова. – Текст: непосредственный // *Nominum*. – 2021. – № 3. – С. 72-93.
132. Маркова, С. М. Структура и содержание практического обучения в системе среднего профессионального образования / С. М. Маркова, А. А. Червова. – Текст: электронный // Научный поиск: личность, образование, культура. – 2022. – № 3 (45). – С. 20-24. – DOI: 10.54348/SciS.2022.3.5.
133. Масленников, А. В. Исполнительные устройства химико-технологических производств / А. В. Масленников, А. М. Петровский – Нижний Новгород: Нижегородский государственный технический университет им. Р. Е. Алексеева, 2021. – 105 с. – ISBN 978-5-502-01516-5 – Текст: непосредственный.

134. Маслов, М. А. Опыт реализации многоуровневой системы химико-технологического образования в МИТХТ имени М. В. Ломоносова / М. А. Маслов, В. А. Соломонов, А. К. Фролкова. – Текст: непосредственный // Естественно-научное образование: 30 лет реформ: методический ежегодник Химического факультета МГУ имени М. В. Ломоносова. Том 19. – Москва: Издательство Московского университета, 2023. – С. 35-49.
135. Матвеева, Э. Ф. Особенности изучения химических производств с позиций зеленой химии в средних общеобразовательных организациях / Э. Ф. Матвеева, Е. И. Тупикин. – Текст: электронный // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Педагогика. – 2017. – № 4. – С. 45-55. – DOI: 10.18384/2310-7219-2017-4-45-55.
136. Махмутов, М. М. Моделирование процесса профессиональной подготовки студентов вузов с использованием технологии проектного подхода / М. М. Махмутов, П. Ю. Романов, Л. В. Смирнова. – Текст: непосредственный // Педагогическое образование. – 2022. – Т. 3, № 3. – С. 47-54.
137. Машевская, И. В. Непрерывное химическое образование в рамках работы ассоциации организаций-работодателей и химического факультета / И. В. Машевская. – Текст: непосредственный // Непрерывное химическое образование. Тенденции и направления развития: материалы Четвертого Прикамского съезда преподавателей химии. – Пермь: Издательство Пермского государственного национального исследовательского университета, 2019. – С. 55-57.
138. Методические рекомендации по реализации дуальной модели подготовки высококвалифицированных рабочих кадров. Версия 2.0. М.: Агентство стратегических инициатив, Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральный институт развития образования, 2016: https://asi.ru/upload/0b6/Method_dual_education_full.pdf
139. Методология педагогики: понятийный аспект: монографический сборник научных трудов. Выпуск 1 / ответственные редакторы Е. В. Ткаченко,

- М. А. Галагузова. – Москва: Издательский центр АНОО «ИЭТ», 2014. – ISBN 978-5-904212-32-2. – Текст: непосредственный.
140. Милорадова, Н. Г. Психология и педагогика: учебник и практикум для вузов / Н. Г. Милорадова. – 2-е издание, исправленное и дополненное. – Москва: Издательство «Юрайт», 2023. – 307 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-08986-8. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт: [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/513016> (дата обращения: 26.10.2023).
141. Митрохина, А. С. Диагностика уровня сформированности мотивационно-ценностного компонента производственно-технологической компетенции у будущего химика / А. С. Митрохина. – Текст: непосредственный // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. – 2021. – № 1 (191). – С. 242-248.
142. Митрохина, А. С. Диагностика уровня сформированности мотивационно-ценностного компонента производственно-технологической компетенции у будущего химика / А. С. Митрохина. – Текст: непосредственный // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. – 2021. – № 1 (191). – С. 242-248.
143. Митрохина, А. С. К вопросу о формировании производственной компетентности студентов направления подготовки «Химия» / А. С. Митрохина, Е. В. Богомолова. – Текст: непосредственный // Человеческий капитал. – 2019. – № 4 (124). – С. 131-139.
144. Митрохина, А. С. Моделирование процесса формирования производственно-технологической компетенции химиков в условиях научно-исследовательской деятельности / А. С. Митрохина. – Текст: непосредственный // Психолого-педагогический поиск. – 2020. – № 3 (55). – С. 46-52.
145. Митрохина, А. С. Формирование производственно-технологической компетенции будущих химиков в процессе научно-исследовательской деятельности в вузе: специальность 13.00.08 «Теория и методика профессионального образования»: диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Митрохина Анна Сергеевна – Рязань, 2021. – 268 с. – Текст: непосредственный.

146. Миттова, И. Я. История химии с древнейших времен до конца XX века: учебное пособие в 2-х томах / И. Я. Миттова, А. М. Самойлов. – Долгопрудный: ИД «Интеллект», 2009. – 416 с. – ISBN 978-5-91559-077-8. – Текст: непосредственный.
147. Мифтахова, Н. Ш. Тезаурусная преемственность в формировании компетенций специалистов химико-технологического направления / Н. Ш. Мифтахова. – Текст: непосредственный // Казанский педагогический журнал. – 2020. – № 5 (142). – С. 106-113.
148. Мифтахова, Н. Ш. Учебно-методическое обеспечение профессионального развития студентов технологических вузов при изучении химии / Н. Ш. Мифтахова, Т. П. Петрова. – Текст: непосредственный // Профессионально-личностное развитие будущих специалистов в среде научно-образовательного кластера: материалы 14-ой Международной научно-практической конференции (Казань, 28 мая 2020 года). – Казань: Редакционно-издательский центр «Школа», 2020. – С. 451-455.
149. Многоуровневая подготовка химиков-технологов в междисциплинарной системе обучения с использованием дистанционных образовательных технологий / Т. В. Савицкая, А. Ф. Егоров, П. Г. Михайлова [и др.]. – Текст: непосредственный // Инфорно-2018. Материалы IV Международной научно-практической конференции (Москва, 23-26 октября 2018 года). – Москва: [Национальный исследовательский университет «МЭИ»](#), 2018. – С. 515-520.
150. Мовсумзаде, Э. Ступени трансформации профессиональной образовательной системы и современные перспективы инженерного образования / Э. Мовсумзаде. – Москва: Обракадемнаука, 2021. – 188 с. – ISBN 978-5-6044636-4-2. – Текст: непосредственный.
151. Мокрецова, Л. А. Подготовка специалистов в условиях дуального обучения в России: от теории к практическим результатам / Л. А. Мокрецова, Н. В. Григорьева, Н. А. Швец. – Кемерово: Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет имени В. М. Шукшина; Кузбасский

- государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева, 2021. – 207 с. – ISBN 978-5-6042657-8-9. – Текст: непосредственный.
152. Моштаков, А. А. Профессиональное развитие и воспитание будущего специалиста в условиях образовательно-производственного кластера / А. А. Моштаков, Ф. С. Саидов. – Текст: электронный // Человек и образование. – 2022. – № 4 (73). – С. 107-116. – DOI: 10.54884/S181570410023842-1.
153. Мухаметшина, Р. М. экологизация профессионального химического образования / Р. М. Мухаметшина. – Текст: непосредственный // Проблемы современного педагогического образования. – 2022. – № 76-2. – С. 135-137.
154. Назмутдинов, И. Р. Повышение качества подготовки обучающихся профессиональных образовательных организаций с использованием потенциала государственно-частного партнерства: специальность 5.8.7 «Методология и технология профессионального образования»: диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Назмутдинов Ильсур Ринатович. – Чебоксары, 2022. – 198 с. – Текст: непосредственный.
155. Нарушевич, В. Н. Система методической подготовки будущего учителя биологии и химии на предметно-интегративной основе: специальность 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания (биология, химия)»: диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Нарушевич Василий Николаевич. – Витебск, 2022. – 235 с. – Текст: непосредственный.
156. Нахматулина, А. Р. Преимущества компетенции и условия их формирования в процессе химической подготовки / А. Р. Нахматулина. – Текст: непосредственный // Казанская наука. – 2013. – № 2. – С. 166-168.
157. Национальная доктрина образования в Российской Федерации до 2025 г. – Текст: электронный // Консультант Плюс: [сайт]. – URL: https://www.consultant.ru/law/podborki/nacionalnaya_doktrina_obrazovaniya_v_rf_do_2025_goda/ (дата обращения: 10.10.2023).
158. Национальный проект «Наука и университеты». – Текст: электронный // Министерство науки и высшего образования Российской Федерации: официаль-

- ный сайт. – URL: https://www.minobrnauki.gov.ru/nac_project/ (дата обращения: 10.10.2023).
159. Национальный проект «Образование». – Текст: электронный // Министерство просвещения Российской Федерации: официальный сайт. – URL: <https://edu.gov.ru/national-project/> (дата обращения: 10.10.2023).
160. Непрерывное образование в условиях трансформации: монография / Г. А. Ключарев, Е. И. Огарев. – Москва: Франтэра, 2002. – 108 с. – ISBN 5-94009-006-0. – Текст: непосредственный.
161. Непрерывное химическое образование. Тенденции и направления развития: материалы Четвертого Прикамского съезда преподавателей химии / ответственный за выпуск А. М. Елохов. – Пермь: Пермский государственный национальный исследовательский университет, 2019. – 132 с. – ISBN 978-5-7944-3296-1. – Текст: непосредственный.
162. Нефедов, О. М. Российская академия наук и система непрерывного химического образования / О. М. Нефедов, И. В. Свитанько. – Текст: непосредственный // Вестник Российской академии наук. – 2015. – Т. 85, № 9. – С. 794-799.
163. Низамова, Г. З. Особенности модернизации нефтеперерабатывающих предприятий в современных условиях / Г. З. Низамова, Э. Р. Исмаилова. – Текст: непосредственный // Актуальные вопросы экономики и управления в нефтегазовом бизнесе: сборник научных трудов IV Всероссийской научно-практической конференции (Уфа, 12 ноября 2020 года). Том 4. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2020. – С. 47-50.
164. Никитенко, З. Н. Формулирование научного аппарата диссертационного исследования как доминантный показатель методологической культуры методиста-исследователя / З. Н. Никитенко – Текст: электронный // Преподаватель XXI век. – 2023. – № 2-1. – С. 48-56. – DOI: 10.31862/2073-9613-2023-2-48-56.
165. Никитин, А. Г. Дидактическая и научная теоретизация в системе непрерывного образования: модели и практика / А. Г. Никитин, Н. А. Козырев,

- О. А. Козырева. – Текст: непосредственный // Вестник РМАТ. – 2021. – № 4. – С. 44-48.
166. Новиков, А. М. Методология образования. Основания методологии. Методология педагогического исследования. Методология проектирования педагогической деятельности. Проблема построения методологии учебной деятельности / А. М. Новиков. – Москва: Эгвес, 2002. – 319 с. – ISBN 5-85009-551-9. – Текст: непосредственный.
167. Нотова, С. В. Система ДПО как основа непрерывного профессионального образования / С. В. Нотова, И. А. Подосенова. – Текст: электронный // Высшее образование в России. – 2021. – Т. 30, № 8-9. – С. 134-143. – DOI: 10.31992/0869-3617-2021-30-8-9-134-143.
168. Нуриева, Э. Н. Структурно-смысловое моделирование содержания специальной химической подготовки инженеров-технологов: специальность 13.00.08 «Теория и методика профессионального образования»: диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Нуриева Эльвира Нурисламовна. – Казань, 2006. – 172 с. – Текст: непосредственный.
169. Общая химическая технология: лабораторный практикум: учебное пособие / М. Н. Чубенко, В. А. Комаров, И. Р. Арифиллин [и др.]. – Нижний Новгород: Нижегородский государственный технический университет им. Р. Е. Алексеева, 2023. – 148 с. – ISBN 978-5-502-01645-2. – Текст: непосредственный.
170. Одилхужазода, Н. Б. К. Эффективность применения цифровых образовательных ресурсов в обучении химии / Н. Б. К. Одилхужазода, Х. М. Жураев. – Текст: непосредственный // Проблемы современной науки и образования. – 2020. – № 11 (156). – С. 55-57.
171. Ожегов, С. И. Толковый словарь русского языка / под редакцией профессора Л. И. Скворцова. – 28-е издание, переработанное. – Москва: Мир и образование, 2014. – 1376 с. – ISBN 978-5-94666-759-3. – Текст: непосредственный.
172. Оконь, В. Введение в общую дидактику: монография / В. Оконь, Н. Г. Горин, Л. Г. Кашкуревич. – Москва: Высшая школа, 1990. – 384 с. – ISBN 5-06-001654-4. – Текст: непосредственный.

173. Ольховая, Т. А. Новые практики инженерного образования в условиях дистанционного обучения / Т. А. Ольховая, Е. В. Пояркова. – Текст: электронный // Высшее образование в России. – 2020. – Т. 29, № 8-9. – С. 142-154. – DOI: 10.31992/0869-3617-2020-29-8-9-142-154.
174. Орлов, А. В. Организация производства / А. В. Орлов, Н. А. Куфтырева, А. М. Петровский. – Нижний Новгород: Нижегородский государственный технический университет им. Р. Е. Алексеева, 2022. – 173 с. – ISBN 978-5-502-01534-9 – Текст: непосредственный.
175. Осколок, К. В. Становление новых химических школ в советских университетах (1950-е – 1980-е годы) / К. В. Осколок. – Текст: непосредственный // Российский научный журнал. – 2015. – № 5 (48). – С. 35-43.
176. Осколок, К. В. Этапы развития университетской химии в Российской Федерации / К. В. Осколок. – Текст: непосредственный // Национальная ассоциация ученых. – 2015. – № 8. – С. 144-158.
177. Особенности организации самостоятельной работы студентов по химии в нехимическом вузе / Г. Н. Фадеев, А. М. Стихова, С. А. Фадеева [и др.]. – Текст: непосредственный // Актуальные проблемы химического и экологического образования: сборник научных трудов 67 Всероссийской научно-практической конференции химиков с международным участием (Санкт-Петербург, 16–17 апреля 2020 года). – Санкт-Петербург: Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена, 2021. – С. 329-337.
178. Павлов, А. В. Селекционный метод в химико-технологическом образовании / А. В. Павлов. – Текст: непосредственный // Образовательные технологии (г. Москва). – 2020. – № 3. – С. 38-45.
179. Павлова, И. В. Методические подходы к развитию научного мышления школьников как основы естественно-научной грамотности при изучении химии / И. В. Павлова. – Текст: электронный // ЦИТИСЭ. – 2022. – № 2 (32). – С. 75-86. – DOI: 10.15350/2409-7616.2022.2.06.

180. Павлова, И. В. Оптимизация профориентационной работы в школе / И. В. Павлова, А. А. Потапов. – Текст: электронный // ЦИТИСЭ. – 2021. – № 2 (28). – С. 176-182. – DOI: 10.15350/2409-7616.2021.2.17.
181. Павлова, И. В. Совершенствование инновационной подготовки специалистов для химической промышленности республики Татарстан / И. В. Павлова. – Текст: непосредственный // Казанский педагогический журнал. – 2020. – № 4. – С. 113-119.
182. Павлова, М. С. Методическая подготовка будущего преподавателя химии к работе в сельской школе в условиях классического университета: специальность 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания»: диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Павлова Мария Семеновна. – Якутск, 2013. – 196 с. – Текст: непосредственный.
183. Пак, М. С. Методология и методы научного исследования для магистрантов химико-педагогического образования / М. С. Пак. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 165 с. – ISBN 978-5-8114-3560-9. – Текст: непосредственный. №177
184. Петрова, Н. С. Этапы формирования многоуровневой и ранней профориентационной деятельности в условиях колледжа / Н. С. Петрова, А. Ю. Петров, Ю. Н. Петров – Текст: непосредственный // Проблемы современного педагогического образования. – 2019. – № 63-1. – С. 235-239.
185. Петрова, Т. А. Подготовка кадров и развитие квалификаций химического, нефтехимического и биотехнологического комплекса / Т. А. Петрова. – Текст: электронный // Аналитика. – 2020. – Т. 10, № 1. – С. 32-35. – DOI: 10.22184/2227-572X.2020.10.1.32.35.
186. Петровский, А. М. Дуальная система профессиональной подготовки специалистов химического производства / А. М. Петровский. – Текст: непосредственный // Проблемы современного педагогического образования. – 2023. – № 81-1. – С. 123-125.
187. Петровский, А. М. Моделирование профессиональной подготовки специалиста химического производства в вузе / А. М. Петровский. – Текст: непосредственный

- ственный // Проблемы современного педагогического образования. – 2022. – № 74-4. – С. 196-198.
188. Петровский, А. М. Непрерывное профессиональное образование специалистов химического производства: тенденции и решения / А. М. Петровский. – Текст: непосредственный // Проблемы современного педагогического образования. – 2022. – № 75-41. – С. 103-106.
189. Петровский, А. М. Профессиональная компетентность специалиста в области организации и управления химическим производством / А. М. Петровский. – Текст: непосредственный // Мир науки. Педагогика и Психология. – 2022. – Т. 10, № 2. – С. 13-16.
190. Петровский, А. М. Цифровизация профессиональной подготовки будущих химиков-технологов / А. М. Петровский. – Текст: непосредственный // Нижегородское образование. – 2022. – № 4. – С. 94-101.
191. Повshedная, Ф. В. Опытнo-экспериментальное исследование по формированию уровней развития профессионального самоопределения студентов ссуза / Ф. В. Повshedная, А. Е. Канакова. – Текст: электронный // Вестник Самарского государственного технического университета. Серия: Психолого-педагогические науки. – 2014. – Т.11. – №4. – С. 200-207. – URL: <https://vestnik-pp.samgtu.ru/1991-8569/article/view/52164>
192. Подготовка инженеров для инновационного развития высокотехнологичных отраслей / М. В. Журавлева, Ф. Р. Гариева, Р. Г. Тагашева [и др.]. – Казань: Редакционно-издательский центр «Школа», 2024. – 167 с. – ISBN 978-5-00245-151-7. – Текст: непосредственный.
193. Полонский, В. М. Словарь по образованию и педагогике / В. М. Полонский. – Москва: Высшая школа, 2004. – 512 с. – ISBN 5-06-004502-1. – Текст: непосредственный.
194. Пономарева, М. А. Перспективы дуального обучения в повышении качества профессионального образования студентов лесотехнического колледжа / М. А. Лашкова, Л. В. Моисеева. – Текст: непосредственный // Современные проблемы науки и образования. – 2022. – № 6-1. – С. 79.

195. Попов, А. А. Дидактика открытого образования: монография / А. А. Попов, С. В. Ермаков. – 2-е издание, исправленное и дополненное. – Москва: Национальный книжный центр, 2019. – 261 с. – ISBN 978-5-4441-0283-1. – Текст: непосредственный.
196. Постановление Правительства РФ «Государственная программа Российской Федерации "Развитие образования" до 2030 года» от 07.10.2021 № 1701. – Текст: электронный // Гарант.ру: информационно-правовое обеспечение: официальный сайт. – URL: <https://base.garant.ru/402907035/> (дата обращения 10.10.2023).
197. Постановление Правительства РФ «Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Развитие образования" до 2030 года» от 26 декабря 2017 г. № 1642 (с изм. от 26 сентября 2022 г). – Текст: электронный // Правительство Российской Федерации: официальный сайт. – URL: <http://government.ru/docs/all/115042/> (дата обращения: 19.02.2023).
198. Постановление Правительства РФ от 22.01.2013 № 23 «О Правилах разработки, утверждения и применения профессиональных стандартов». – Текст: электронный // Правительство Российской Федерации: официальный сайт. – URL: <http://government.ru/docs/all/85921/> (дата обращения: 19.02.2023).
199. Приказ Минпромторга России № 651, Минэнерго России № 172 от 08.04.2014 (ред. от 14.01.2016) «Об утверждении Стратегии развития химического и нефтехимического комплекса на период до 2030 года». – Текст: электронный // Гарант.ру: информационно-правовое обеспечение: официальный сайт. – URL: <https://base.garant.ru/70851478/> (дата обращения: 06.10.2023).
200. Принципы профессионального образования: новое прочтение в цифровую эпоху / М. П. Прохорова, С. В. Булганина, А. В. Лабазова [и др.]. – Текст: непосредственный // Азимут научных исследований: педагогика и психология. – 2020. – Т. 9, № 2 (31). – С. 202-207.
201. Профессиональная ориентация, профессиональное самоопределение, профессиональный выбор: методология, опыт, перспективы / Т. А. Яркова, И. И. Черкасова, В. В. Черкасов [и др.]. – Киров: Межрегиональный центр

- инновационных технологий в образовании, 2023. – 232 с. – ISBN 978-5-907743-13-7. – Текст: непосредственный.
202. Профессиональный стандарт. Специалист в области технологического обеспечения полного цикла производства изделий с наноструктурированными керамическими покрытиями. Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11.04.2014 № 248н. – Текст: электронный // Министерство труда и социальной защиты РФ. – URL: https://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyu-reestr-professionalnykh-standartov/reestr-professionalnykh-standartov/index.php?ELEMENT_ID=62090 (дата обращения: 04.03.2024).
203. Профессиональный стандарт. Специалист по производству резиновых смесей. Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 20.07.2020 № 433н. – Текст: электронный // Министерство труда и социальной защиты РФ. – URL: https://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyu-reestr-professionalnykh-standartov/reestr-professionalnykh-standartov/index.php?ELEMENT_ID=77075 (дата обращения: 04.03.2024).
204. Профессиональный стандарт. Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов. Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 08 сентября 2015 г. № 604н. – Текст: электронный // Министерство труда и социальной защиты РФ. – URL: https://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyu-reestr-professionalnykh-standartov/reestr-professionalnykh-standartov/?ELEMENT_ID=55206 (дата обращения: 10.10.2023).
205. Профессиональный стандарт. Специалист по химической обработке нефти и газа. Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 ноября 2014 г. № 926н. – Текст: электронный // Министерство труда и социальной защиты РФ. – URL: https://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyu-reestr-professionalnykh-standartov/reestr-professionalnykh-standartov/index.php?ELEMENT_ID=55206

- reestr-professionalnykh-standartov/reestr-professionalnykh-standartov/index.php?ELEMENT_ID=47635 (дата обращения: 10.10.2023).
206. Прохорова, М. П. Возможности и направления развития «Навыков будущего» у студентов вуза / М. П. Прохорова, А. М. Петровский, С. А. Баланова. – Текст: непосредственный // Проблемы современного педагогического образования. – 2022. – № 79-3. – С. 237-240.
207. Развитие естественно-научного и технологического образования в общеобразовательных организациях: национальные приоритеты / М. М. Шалашова, Е. А. Демидова, Д. А. Махотин [и др.]. – Текст: электронный // Вестник МГПУ. Серия: Педагогика и психология. – 2021. – № 1 (55). – С. 125-133. – DOI: 10.25688/2076-9121.2021.55.1.10.
208. Развитие ранней профориентационной деятельности в системе профессионального образования / А. Ю. Петров, Ю. Н. Петров, В. И. Ериков [и др.]. – Нижний Новгород: Нижегородский институт развития образования, 2019. – 185 с. – Текст: непосредственный.
209. Разработка процессной модели как этап научно-педагогического исследования / Т. А. Горяйнова, И. Д. Белоновская, М. О. Журавлева [и др.]. – Текст: электронный // Primo Aspectu. – 2022. – № 1 (49). – С. 46-50. – DOI: 10.35211/2500-2635-2022-1-49-46-50.
210. Растегаева, Д. А. Особенности построения государственно-частного взаимодействия в системе профессионального образования в условиях его открытости / Д. А. Растегаева, Е. Р. Литвинова, Л. А. Филимонюк. – Текст: электронный // Мир науки, культуры, образования. – 2020. – № 2 (81). – С. 38-41. – DOI: 10.24411/1991-5497-2020-00196.
211. Растегаева, Д. А. Сетевое взаимодействие организаций в профессиональном образовании в условиях дуальности обучения / Д. А. Растегаева, Л. А. Филимонюк. – Текст: непосредственный // Проблемы современного педагогического образования. – 2019. – № 63-3. – С. 119-122.
212. Рачеев, Н. О. Методический потенциал виртуальной симуляции правил техники безопасности в химической лаборатории высшей школы / Н. О. Рачеев. –

- Текст: непосредственный // Ярославский педагогический вестник. – 2023. – № 3 (132). – С. 55-62.
213. Реализация инициативы CDIO в интеграции содержания и технологий инженерного образования / Н. В. Гафурова, О. Ю. Шубкина, И. В. Дубова [и др.]. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2021. – 184 с. – ISBN 978-5-7638-4475-7. – Текст: непосредственный.
214. Реализация компетентностного подхода в профессиональном образовании: монография / Л. И. Савва, В. А. Беликов, П. Ю. Романов [и др.]; под общей редакцией Л. И. Савва. – Магнитогорск: [Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова](#), 2019. – 207 с. – ISBN 978-5-9967-1761-3. – Текст: непосредственный.
215. Рекомендации для образовательных организаций по формированию основных профессиональных образовательных программ высшего образования на основе профессиональных стандартов, одобренные Национальным советом при Президенте Российской Федерации по профессиональным квалификациям (протокол № 35 от 27 марта 2019 года). – Текст: электронный // Гарант: информационно-правовое обеспечение: [сайт]. – URL: <https://base.garant.ru/72229070/> (дата обращения: 10.10.2023).
216. Родионов, М. А. Дуальность как основа целостности / М. А. Родионов, Н. Н. Шарапова. – Текст: непосредственный // Педагогика. – 2020. – Т. 84, № 10. – С. 124-126.
217. Ройтблат, О. В. Химическое образование: концептуальность и региональная практика / О. В. Ройтблат, Г. И. Егорова. – Текст: непосредственный // Химия в школе. – 2022. – № 7. – С. 2-10.
218. Рузанов, С. Р. Курсовое проектирование. Примеры расчётов. Процессы и аппараты химической технологии / С. Р. Рузанов, С. И. Смирнов, А. М. Петровский. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2024. – 248 с. – ISBN 978-5-9729-1628-3. – Текст: непосредственный.
219. Рузанов, С. Р. Процессы и аппараты химической технологии: расчетно-графические работы: учебное пособие / С. Р. Рузанов, С. И. Смирнов,

- А. М. Петровский. – Нижний Новгород: Нижегородский государственный технический университет им. Р. Е. Алексеева, 2021. – 92 с. – ISBN 978-5-502-01432-8. – Текст: непосредственный.
220. Савельев, И. И. Изучение скорости формирования химических понятий на уроках с использованием виртуальной реальности / И. И. Савельев, Ю. Ю. Гавронская, М. В. Курушкин. – Текст: электронный // Современные проблемы науки и образования. – 2020. – № 1. – С. 11. – DOI: 10.17513/spno.29483.
221. Сайфутдинова, Г. С. Научный поиск как средство формирования креативности будущего инженера: специальность 5.8.7 «Методология и технология профессионального образования»: диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Сайфутдинова Гульмира Сапарбековна. – Оренбург, 2021. – 178 с. – Текст: непосредственный.
222. Салогуб, А. М. Современная модель социального партнерства в контексте реализации национальных проектов / А. М. Салогуб, А. С. Старовойтов. – Текст: электронный // Гуманитарий Юга России. – 2022. – Т. 11, № 5. – С. 28-44. – DOI: 10.18522/2227-8656.2022.5.2.
223. Самарханова, Э. К. Проектирование образовательной экосистемы вуза в условиях цифровизации образования / Э. К. Самарханова. – Нижний Новгород: Мининский университет, 2020. – 128 с. – ISBN 978-5-85219-669-9. – Текст: непосредственный.
224. Сводная стратегия развития обрабатывающей промышленности Российской Федерации до 2030 года и на период до 2035 года». Распоряжение от 9 сентября 2023 года №2436-р. – Текст: электронный // Правительство России: [сайт]. – URL: <http://government.ru/news/49489/> (дата обращения: 10.03.2024).
225. Седлецкая, Т. В. Пространство научно-образовательно-производственного кластера / Т. В. Седлецкая. – Текст: электронный // Психология. Историко-критические обзоры и современные исследования. – 2022. – Т. 11, № 3-1. – С. 118-123. – DOI: 10.34670/AR.2022.14.37.011.

226. Седых, Е. П. Моделирование управления педагогическим процессом в профессиональной школе: монография / Е. П. Седых. – Нижний Новгород: Мининский университет, 2013. – 106 с. – ISBN 978-5-85219-313-1. – Текст: непосредственный.
227. Седых, Е. П. Проектный подход к управлению образовательной системой высшего образования / Е. П. Седых. – Текст: непосредственный // Проблемы современного педагогического образования. – 2018. – № 60-3 – С. 293-298.
228. Сечко, О. И. Взаимосвязь и преемственность среднего и высшего химического образования / О. И. Сечко, Е. И. Василевская. – Текст: непосредственный // Информационные и инновационные технологии в науке и образовании: материалы V Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. К 65-летию Таганрогского института имени А. П. Чехова. – Ростов-на-Дону: Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2021. – С. 744-746.
229. Скударева, Г. Н. Система допрофессионального педагогического образования в условиях социального партнёрства: специальность 5.8.1 «Общая педагогика, история педагогики и образования»: диссертация на соискание ученой степени доктора педагогических наук / Скударева Галина Николаевна. – Казань, 2023. – 513 с. – Текст: непосредственный.
230. Скударева, Г. Н. Теоретико-методологические основы непрерывного педагогического образования: довузовский компонент / Г. Н. Скударева. – Текст: электронный // Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки. – 2021. – Т. 26, № 191. – С. 160-168. – DOI: 10.20310/1810-0201-2021-26-191-160-168.
231. Слесарев, Ю. В. Формирование и развитие общепрофессиональных и социальных компетенций в системе высшего профессионального образования / Ю. В. Слесарев, В. Н. Козлов. – Текст: непосредственный // Общество. Коммуникация. Образование. – 2020. – № 111. – С. 71-80.
232. Слободчиков, В. И. Антропологический статус дополнительного профессионального образования педагогов в контексте национальной повестки разви-

- тия образования / В. И. Слободчиков, Г. А. Игнатъева. – Текст: непосредственный // Нижегородское образование. – 2020. – № 1. – С. 4-10.
233. Смирнов, С. А. Педагогика: педагогические теории, системы, технологии: монография / С. А. Смирнов, И. Б. Котова; под редакцией С. А. Смирнова. – 5-е издание, исправленное. – Москва: Академия, 2004. – 512 с. – ISBN 5-7695-0599-0. – Текст: непосредственный.
234. Современные тренды высшего образования / И. А. Алексеева, Е. А. Байдетская, Е. В. Болгова [и др.]. – Ульяновск: ИП Кеньшенская Виктория Валерьевна (издательство «Зебра»), 2023. – 599 с. – ISBN 978-5-6049985-9-5. – Текст: непосредственный.
235. Соловова, Н. В. Содержание и структура организационно-управленческой компетентности преподавателя вуза / Н. В. Соловова, Н. В. Суханкина, О. Ю. Калмыкова. – Текст: непосредственный // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2020. – Т. 1, № 1 (65). – С. 33-46.
236. Соловьева, М.В. Формирование профессиональной направленности учащихся медико-биологических классов в процессе изучения химии в системе "школа-ФДП-медицинский вуз": специальность 13.00.08 «Теория и методика профессионального образования»: диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Соловьева Маргарита Валентиновна. – Краснодар, 2013. – 186 с. – Текст: непосредственный.
237. Соловьева, Н. В. Система комплексного исследования тенденций и рисков развития химической промышленности России / Н. В. Соловьева – Текст: электронный // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Экономика и право. – 2020. – № 11-2. – С. 58-63.
238. Сологуб, Н. С. Steam-образование: Химия как доминирующее проблемное поле / Н. С. Сологуб, Е. Я. Аршанский. – Текст: непосредственный // Химия в школе. – 2023. – № 1. – С. 34-40.
239. Степнова, О. В. Инновационные подходы к управлению развитием персонала на предприятии химической промышленности / О. В. Степнова,

- Л. И. Еременская. – Текст: непосредственный // Глобальный научный потенциал. – 2021. – № 10 (127). – С. 254-257.
240. Стратегия развития национальной системы квалификаций Российской Федерации на период до 2030 года [одобрена Национальным советом при Президенте РФ по профессиональным квалификациям (протокол от 12 марта 2021 г. № 51)]. – Текст: электронный // Гарант.ру: информационно-правовой портал: [сайт]. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/400621537/> (дата обращения 10.10.2023).
241. Стратегия развития химического и нефтехимического комплекса на период до 2030 года. Распоряжение от 18 мая 2016 года № 954-р. – Текст: электронный // Консультант Плюс: [сайт]. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_173997/c40c181c7245872e218ad4216e43149a80350fc5/ (дата обращения: 10.10.2023).
242. Татур, Ю. Г. Компетентность в структуре модели качества подготовки специалиста / Ю. Г. Татур. – Текст: непосредственный // Высшее образование сегодня. – 2004. – № 3. – С. 20-26.
243. Тедорадзе, Т. Г. Диагностика эффективности самостоятельной работы студентов в условиях информатизации профессионального образования / Т. Г. Тедорадзе. – Текст: электронный // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. – 2021. – № 3 (193). – С. 417-421. – DOI: 10.34835/issn.2308-1961.2021.3.p417-421.
244. Технология профессионально ориентированного обучения в высшей школе: учебное пособие / В. А. Сластенин, П. И. Образцов, А. И. Уман [и др.]. – 3-е издание, исправленное и дополненное. – Москва: Издательство «Юрайт», 2021. – 258 с. – ISBN 978-5-534-07122-1. – Текст: непосредственный.
245. Тимченко, В. В. Роль ДПО в формировании компетенций будущего в инновационно-образовательной среде / В. В. Тимченко. – Текст: непосредственный // Дополнительное профессиональное образование в стране и мире. – 2019. – № 1 (43). – С. 29-38.

246. Тихонов, А. А. Управление качеством непрерывного профессионального развития / А. А. Тихонов, М. В. Аниськин. – Текст: непосредственный // Дополнительное профессиональное образование в стране и мире. – 2022. – № 4 (60). – С. 37-40.
247. Торохтий, В. С. О сущности социально-педагогического подхода в российском профессиональном образовании / В. С. Торохтий. – Текст: электронный // Научные исследования и разработки. Социально-гуманитарные исследования и технологии. – 2016. – Т. 5, № 1. – С. 34-38. – DOI: 10.12737/18419.
248. Тузиков, А. Р. Новые вызовы и тренды социального заказа на инженерно-химическую подготовку в технических университетах России / А. Р. Тузиков, Р. И. Зинурова. – Текст: электронный // Управление устойчивым развитием. – 2022. – № 3 (40). – С. 70-75. – DOI: 10.55421/2499992X_2022_3_70.
249. Тупикин, Е. И. Формирование эколого-химических компетенций у студентов как условие воспитания и реализации здорового образа жизни / Е. И. Тупикин, Н. А. Подрезова. – Текст: непосредственный // Международный журнал экспериментального образования. – 2012. – № 4-1. – С. 302-304.
250. Тюкина, А. В. Формирование готовности обучающихся технического профиля бакалавриата к социально-профессиональной адаптации на производстве: специальность 5.8.7 «Методология и технология профессионального образования»: диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Тюкина Анжела Валерьевна. – Саратов, 2022. – 238 с. – Текст: непосредственный.
251. Тянь, С. О. Актуальность и перспективы развития креативности будущих инженеров в области химической технологии / С. О. Тянь, Г. С. Сайфутдинова. – Текст: непосредственный // Креативное общество как культурно-исторический контекст развития человека: сборник научных статей по итогам конференции (Оренбург, 25–27 апреля 2022 года). – Оренбург: Оренбургский государственный педагогический университет, 2022. – С. 143-148.
252. Уалиханова, А. Педагогические технологии – основа модернизации профессионального образования / А. Уалиханова, М. М. Молдаханова,

- Р. А. Султанова. – Текст: непосредственный // Вестник современных исследований. – 2021. – № 1-5 (39). – С. 110-113.
253. Указ Президента Российской Федерации «О национальных целях развития Российской Федерации до 2030 года». – Текст электронный // Официальные сетевые ресурсы Президента России: [сайт]. – URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/63728> (дата обращения: 07.02.2023).
254. Указ Президента Российской Федерации от 15.03.2021 г. № 143 «О мерах по повышению эффективности государственной научно-технической политики». – Текст: электронный // Президент Российской Федерации: официальный сайт. – URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/46506> (дата обращения: 20.02.2024).
255. Указ Президента Российской Федерации от 28.02.2024 г. № 145 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации». – Текст: электронный // Президент Российской Федерации: официальный сайт. – URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/50358> (дата обращения: 04.03.2024).
256. Указ Президента РФ от 02.07.2021 № 400 «О Стратегия национальной безопасности Российской Федерации». – Текст: электронный // Официальные сетевые ресурсы Президента России: [сайт]. – URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/47046> (дата обращения: 10.03.2024).
257. Указ Президента РФ от 7 июля 2011 г. № 899 «Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации». – Текст: электронный // Гарант: информационно-правовое обеспечение: [сайт]. – URL: <https://base.garant.ru/55171684/> (дата обращения: 10.10.2023).
258. Ушинский, К. Д. Педагогические сочинения: в 6 томах / К.Д. Ушинский. – Москва: Педагогика, 1990. – Т. 5. – 528 с. – ISBN 5-7155-0008-7. – Текст: непосредственный.
259. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденный приказом Минобрнауки Российской Федерации от

- 07.08.2020 № 922. – Текст: электронный // ФГОС ВО: [сайт]. – URL: <https://fgos.ru/fgos/fgos-18-03-01-himicheskaya-tehnologiya-922/> (дата обращения: 10.10.2023).
260. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по специальности 18.04.01 Химическая технология, утвержденный приказом Минобрнауки Российской Федерации от 07 августа 2020 г. № 910. – Текст: электронный // ФГОС ВО: [сайт]. – URL: <https://fgos.ru/fgos/fgos-18-04-01-himicheskaya-tehnologiya-910/> (дата обращения: 10.10.2023).
261. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 18.02.09 Переработка нефти и газа, утвержденный приказом Минобрнауки Российской Федерации от 23 апреля 2014 г. № 401. – Текст: электронный // ФГОС ВО: [сайт]. – URL: <https://fgos.ru/fgos/fgos-18-02-09-pererabotka-nefti-i-gaza-401/> (дата обращения: 10.10.2023).
262. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений, утвержденный приказом Минобрнауки Российской Федерации от 22 декабря 2016 г. № 1554. – Текст: электронный // Российское образование: федеральный портал: [сайт]. – URL: <https://www.edu.ru/documents/view/63789/> (дата обращения: 10.10.2023).
263. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 18.02.06 Химическая технология органических веществ, утвержденный приказом Минобрнауки Российской Федерации от 07 мая 2014 № 436. – Текст: электронный // Российское образование: федеральный портал: [сайт]. – URL: <https://fgos.ru/fgos/fgos-18-02-06-himicheskaya-tehnologiya-organicheskikh-veschestv-436/> (дата обращения: 10.10.2023).
264. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 18.02.11 Технология пиротехни-

- ческих составов и изделий, утвержденный приказом Минобрнауки Российской Федерации от 23 апреля 2014 г. № 402. – Текст: электронный // Российское образование: федеральный портал: [сайт]. – URL: <https://fgos.ru/fgos/fgos-18-02-11-tehnologiya-pirotechnicheskikh-sostavov-i-izdeliy-402/> (дата обращения: 10.10.2023).
265. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в РФ». – Текст электронный // Правительство Российской Федерации: официальный сайт. – URL: <http://government.ru/activities/selection/525/20175/> (дата обращения: 19.10.2023).
266. Философский словарь / под редакцией М. М. Розенталь. – Москва: Издательство политической литературы, 1972. – 495 с. – ISBN 978-5-0000-0000-0. – Текст: непосредственный.
267. Флек, М. Б. Взаимодействие вуза и предприятия: опыт базовой кафедры в подготовке инженерных кадров / М. Б. Флек, Е. А. Угнич. – Текст: электронный // Университетское управление: практика и анализ. – 2020. – Т. 24, № 3. – С. 122-136. – DOI: 10.15826/umpra.2020.03.030.
268. Флек, М. Б. Дистанционное обучение в дуальной системе инженерного образования: особенности и возможности / М. Б. Флек, Е. А. Угнич. – Текст: электронный // Инновационная наука: психология, педагогика, дефектология. – 2023. – Т. 6, № 5. – С. 94-106. – DOI: 10.23947/2658-7165-2023-6-5-94-106.
269. Фруммин, И. Д. Простые шаги на пути к новому образованию / И. Д. Фруммин. – Текст: непосредственный // Практика развития: замыслы, технологии, контексты: материалы XXV научно-практической конференции (Красноярск, 19-21 апреля 2019 года). – Красноярск: Институт психологии практик развития, 2019. – С. 5-11.
270. Хайруллина, О. Д. Формирование профессиональных компетенций на занятиях «Органической химии» для студентов СПО при подготовке специалистов по направлению 18.02.12 «Технология аналитического контроля химических соединений» / О. Д. Хайруллина, О. М. Лаврова, Л. Р. Шайхутдинова. –

- Текст: непосредственный // Современное образование: актуальные вопросы и инновации. – 2023. – № 3. – С. 86-93.
271. Хайруллина, Э. Р. Модель формирования профессиональных компетенций выпускника в условиях интеграции вуза с отраслевыми предприятиями / Э. Р. Хайруллина, А. С. Насретдинова, А. И. Насретдинов. – Текст: электронный // Современные наукоемкие технологии. – 2023. – № 11. – С. 220-224. – DOI: 10.17513/snt.39847.
272. Халикова, Ф. Д. Воспитательная возможность интегрированных уроков «Химия+» при обучении одаренных учащихся / Ф. Д. Халикова. – Текст: непосредственный // Глобальный научный потенциал. – 2023. – № 5 (146). – С. 119-122.
273. Халикова, Ф. Д. Концепция практико-ориентированного обучения химии одаренных детей в системе непрерывного химического образования / Ф. Д. Халикова. – Текст: непосредственный // Казанский педагогический журнал. – 2018. – № 1. – С. 18-21.
274. Халикова, Ф. Д. Современное химическое образование одаренной молодежи / Ф. Д. Халикова, А. В. Халаман. – Текст: непосредственный // Современные наукоемкие технологии. – 2020. – № 2. – С. 127-133.
275. Хамитова, А. И. Профильное обучение химии в школе: за и против / А. И. Хамитова. – Текст: непосредственный // Химия в школе. – 2020. – № 6. – С. 31-33.
276. Хамитова, А. И. Химико-технологическое образование: проблемы преемственности между школой и вузом / А. И. Хамитова. – Текст: непосредственный // Химия в школе. – 2023. – № 4. – С. 27-30.
277. Хасанова, Г. Ф. Виртуальная реальность в инженерном образовании химического профиля / Г. Ф. Хасанова. – Текст: непосредственный // Казанский педагогический журнал. – 2019. – № 1 (132). – С. 43-49.
278. Хацринова, О. Ю. Проектное обучение: от школы до вуза / О. Ю. Хацринова, И. В. Павлова. – Текст: непосредственный // Казанский педагогический журнал. – 2021. – № 6 (149). – С. 55-62.

279. Хачатуров, А. Е. Инновационное развитие химической промышленности как локомотив неоиндустриализации / А. Е. Хачатуров, Е. А. Хачатуров-Тавризян, Л. В. Старостенко. – Текст: непосредственный // Компетентность. – 2019. – № 6. – С. 12-19.
280. Хлебникова, Н. В. Практико-ориентированная адаптация студентов в системе «вуз – работодатель»: специальность 13.00.08 «Теория и методика профессионального образования»: диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Хлебникова Наталья Викторовна. – Москва, 2021. – 196 с. – Текст: непосредственный.
281. Хуторской, А. В. Компетентностный подход в обучении. Научно-методическое пособие / А. В. Хуторской. – Москва: Издательство «Эйдос», Издательство Института образования человека, 2013. – 73 с. – ISBN 978-5-904329-43-3. – Текст: непосредственный.
282. Хуторской, А. В. Компетенции в образовании / А. В. Хуторской. – Текст: непосредственный // Вопросы образования. – 2019. – № 2. – С. 34-41.
283. Хуторской, А. В. Методология инновационной практики в образовании: монография / А. В. Хуторской. – Москва: Издательские решения, 2021. – 162 с. – ISBN 978-5-00534-150-1. – Текст: непосредственный.
284. Цуканов, С. С. Теоретические аспекты понимания в обучении термина «интеграция» / С. С. Цуканов, А. И. Обирин. – Текст: непосредственный // Обзор педагогических исследований. – 2022. – Т. 4, № 1. – С. 73-76.
285. Чарикова, И. Н. Образовательная проектность: теория и практика обучения будущих инженеров / И. Н. Чарикова. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2021. – 140 с. – Текст: непосредственный.
286. Черкасова, Е. И. Подготовка инженерных кадров для устойчивого развития регионального нефтегазохимического комплекса / Е. И. Черкасова, М. В. Журавлева. – Текст: непосредственный // Управление устойчивым развитием. – 2022. – № 1 (38). – С. 105-111.
287. Чурекова, Т. М. Теоретико-методологические основы непрерывного образования личности в инновационных образовательных учреждениях: специаль-

- ность 13.00.01 «Общая педагогика, история педагогики и образования»: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора педагогических наук / Чурекова Татьяна Михайловна. – Москва, 2002. – 28 с. – Текст: непосредственный.
288. Шалашова, М. М. Непрерывность и преемственность измерения химических компетенций учащихся средних общеобразовательных школ и студентов педагогических вузов: специальность 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания (по областям и уровням образования)»: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора педагогических наук / Шалашова Марина Михайловна. – Москва, 2009. – 28 с. – Текст: непосредственный.
289. Шамсутдинова, А. И. Реализация индивидуальных образовательных траекторий в LMS «Moodle» / А. И. Шамсутдинова, Г. Ф. Хасанова. – Текст: электронный // Управление устойчивым развитием. – 2023. – № 3 (46). – С. 108-114. – DOI: 10.55421/2499992X_2023_3_108.
290. Шаров, С. С. Формирование проектировочной компетенции работников агропромышленного комплекса в процессе непрерывного профессионального развития: специальность 5.8.7 «Методология и технология профессионального образования (педагогические науки)»: диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Шаров Сергей Сергеевич. – Москва, 2022. – 161 с. – Текст: непосредственный.
291. Шеховцев, В. В. Дополнительное профессиональное образование слушателей в ходе реализации федеральных проектов / В. В. Шеховцев, А. С. Плотников, О. В. Фетисова. – Текст: электронный // Высшее образование в России. – 2020. – Т. 29, № 4. – С. 119-126. – DOI: 10.31992/0869-3617-2020-29-4-119-126
292. Шимлина, И. В. Университет как центр многоуровневого непрерывного образования: подходы, принципы, опыт реализации / И. В. Шимлина. – Текст: электронный // Профильная школа. – 2022. – Т. 10, № 6. – С. 33-41. – DOI: 10.12737/1998-0744-2022-10-6-33-41.
293. Шишулин, А. В. Газовая хроматография: учебное пособие для студентов направления подготовки 18.03.01. «Химическая технология» /

- А. В. Шишулина, В. Л. Краснов, А. Л. Есипович [и др.]. – Нижний Новгород: Нижегородский государственный технический университет им. Р. Е. Алексеева, 2023. – 138 с. – ISBN 978-5-502-01668-1. – Текст: непосредственный.
294. Шкиль, О. С. Социальное партнерство как одно из педагогических условий профессиональной подготовки кадров / О. С. Шкиль, Е. А. Гаврилюк. – Текст: электронный // Балтийский гуманитарный журнал. – 2020. – Т. 9, № 1 (30). – С. 133-136. – DOI: 10.26140/bgz3-2020-0901-0032.
295. Школа педагогической инженерии / Г. А. Игнатъева, В. В. Сдобняков, Э. К. Самарханова [и др.]. – Москва: Триумф, 2023. – 197 с. – ISBN 978-5-94472-175-4. – Текст: непосредственный.
296. Штофф, В. А. Моделирование и философия / В. А. Штофф. – Москва: Наука, 1966. – 301 с. – Текст: непосредственный.
297. Щербакова, И. А. Педагогическое сопровождение профессионального становления студентов технического колледжа: специальность 13.00.08 «Теория и методика профессионального образования»: диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Щербакова Ирина Альбертовна. – Магнитогорск, 2020. – 208 с. – Текст: непосредственный.
298. Югфельд, Е. А. Дуальная система образования как катализатор успешной профессиональной и социальной адаптации будущего специалиста / Е. А. Югфельд, М. В. Панкина. – Текст: непосредственный // Образование и наука. – 2014. – № 3 (112). – С. 49-62.
299. Юдина, Т. Г. Профессиональная подготовка студентов фармацевтического факультета на основе формирования предметных компетенций (на материале курса аналитической химии): специальность 13.00.08 «Теория и методика профессионального образования»: диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Юдина Татьяна Геннадьевна. – Краснодар, 2018. – 202 с. – Текст: непосредственный.
300. Якиманская, И. С. Основание для построения педагогической диагностики в рамках лично ориентированного образования / И. С. Якиманская. –

- Текст: непосредственный // Социальное партнёрство: педагогическая поддержка субъектов образования: материалы V Международной научно-практической конференции (Москва, 20–22 апреля 2017 года). – Москва: Издательство Пробел-2000, 2017. – С. 245-254.
301. Яковлев, Е. В. Педагогическое исследование: содержание и представление результатов / Е. В. Яковлев, Н. О. Яковлева. – Челябинск: РБИУ, 2010. – 317 с. – ISBN 978-5-91394-039-1. – Текст: непосредственный.
302. Яковлева, Е. В. Инновационный подход в преподавании дисциплин специализации в условиях цифровизации экономики / Е. В. Яковлева, И. И. Еремина, Т. Г. Макусева. – Текст: электронный // Мир образования – образование в мире. – 2023. – № 3 (91). – С. 187-198. – DOI: 10.51944/20738536_2023_3_187.
303. Якушева, Г. И. Применение цифровых образовательных ресурсов на уроках химии и исследовательской деятельности обучающихся / Г. И. Якушева, А. А. Аптикеев. – Текст: непосредственный // Проблемы современного педагогического образования. – 2023. – № 78-4. – С. 280-282.
304. Яценко, А. С. Актуальные проблемы использования цифровых инструментов для обучения студентов химии в техническом вузе / А. С. Яценко. – Текст: непосредственный // Вестник педагогических наук. – 2023. – № 4. – С. 23-28.
305. Eisenmann, S. German Vocational Training and Education Cooperation. Possibilities for Transferring a Successful Education and Training Principle. / S. Eisenmann – Text: electronic // Berlin: Secretariat of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the Länder in the Federal Republic of Germany (KMK). – 2017. – 27 p. – URL:https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2017/2017_KMK_Berufsbildung_ENGL_Web.pdf
306. Hogeforster, J. The educational systems in the Baltic Sea Region with special consideration of the dual system in Germany/ J. Hogeforster, L. Döding. – Text: electronic // Job Market Innovations – testing and implementation of new methods of the promotion the employment in the niching, perishing and little popular occupa-

tions, Hamburg. – 2012. – 22 p. – URL: <https://ec.europa.eu/programmes/erasmus-plus/project-result-content/ad158493-afec-4a4a-abd5-0d7ae7e548df/Result%20No.%202%20Vocational%20training%20Germany.pdf>

307. The German Vocational Education and Training System: Its Institutional Configuration, Strengths, and Challenges. / H. Solga, P. Protsch, C. Ebner [et al.]. – Text: electronic // Berlin: Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung gGmbH. – 2012. – URL: <https://bibliothek.wzb.eu/pdf/2014/i14-502.pdf>

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Министерство образования и науки РФ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА»
ДЗЕРЖИНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)

Центр дополнительного образования

<p>СОГЛАСОВАНО</p> <p>Заместитель генерального директора по производству ООО «ЛУКОЙЛ- Нижегороднефтеоргсинтез»</p> <p>_____ А.В.Цапаев</p> <p>«__» _____ 2022 г.</p>	<p>УТВЕРЖДАЮ</p> <p>Директор ДПИ</p> <p>_____ А.М.Петровский</p> <p>«__» _____ 2022 г.</p>
--	--

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дополнительного профессионального образования

**«Совершенствование производственной деятельности лаборантов
химического анализа нефтеперерабатывающего предприятия»**
(повышение квалификации)

В рамках основной образовательной программы

по направлению подготовки

18.03.01 – Химическая технология

(Код и наименование направления подготовки)

Квалификация (степень) выпускника

Форма обучения

Очная, очно-заочная

Дзержинск, 2022 г.

Рабочая программа дополнительного профессионального образования повышения квалификации «Совершенствование производственной деятельности лаборантов химического анализа нефтеперерабатывающего предприятия» / Дзержинск: ФГБОУ ВО НГТУ им. Р.Е.Алексеева, 2022. – 10 с.

Рабочая программа предназначена для повышения квалификации работников ООО «Лукойл-Нижегороднефтеоргсинтез» (объем 40 час).

СОГЛАСОВАНО:

<p>Начальник отдела по развитию персонала ООО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез»</p> <p>_____ С.А.Умили́н</p> <p>_____</p> <p>“ ” 2022 г.</p>	<p>Руководитель Центра дополнительного образования ДПИ НГТУ</p> <p>_____ А.А.Сидягин</p> <p>“ ” 2022 г.</p>
---	---

1. Цели и задачи освоения программы

Настоящие учебный план и программа предусматривают повышение квалификации работников химических и нефтехимических предприятий по очной (с отрывом от производства) или очно-заочной форме обучения (с частичным отрывом от производства). При необходимости, по согласованию с Заказчиком, программа может быть полностью или частично реализована в дистанционной форме.

Целями освоения программы является формирование у обучающихся общекультурных (универсальных) и профессиональных компетенций, целостного восприятия комплекса знаний, позволяющего осуществлять производственно-технологическую и организационно-управленческую профессиональную деятельность на промышленном предприятии, выработка стремления к постоянному совершенствованию своих знаний и навыков, умения творчески решать производственные задачи.

В учебной программе отражены:

- наименование темы и краткое изложение вопросов, подлежащих изучению;
- количество учебного времени, отводимого на изучение вопросов темы.

Обучение осуществляется с группой слушателей в аудиториях и лабораториях ЦДО ДПИ(ф)НГТУ, или предприятия-Заказчика оснащенных необходимым оборудованием и наглядными пособиями (плакатами, чертежами, диаграммами, видеофильмами и т.д.).

2. Нормативные документы для формирования программы

Настоящая программа составлена с учетом требований:

1. Федерального закона РФ «Об образовании в Российской Федерации» №273-ФЗ от 29.12.2012 г.;
2. Постановления Правительства Российской Федерации «Об утверждении Правил оказания платных образовательных услуг» № 1441 от 15.09.2020
3. Постановления Правительства Российской Федерации «О федеральной информационной системе «Федеральный реестр сведений о документах об образовании и (или) о квалификации, документах об обучении» №729 от 26.08.2013
4. Приказа Минобрнауки РФ «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам» №499 от 1.06.2013
5. Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», утв. Приказом Минобрнауки РФ от 11.08.2016 №1005
6. Профессионального стандарта «Специалист по химической переработке нефти и газа», утв. Приказом Минтрудсоцзащиты №926н от 21.11.2014

3. Требования к слушателям

Уровень образования работников, проходящих повышение квалификации, должен быть не ниже уровня образования, требуемого для данного вида профессиональной деятельности, и соответствовать установленным квалификационным требованиям к конкретным должностям.

4. Характеристика вида профессиональной деятельности

Виды экономической деятельности:

Производство нефтепродуктов

Область профессиональной деятельности:

включает в себя обеспечение процессов переработки нефти, оценки качества выпускаемых компонентов и товарной продукции объектов переработки нефти, методов обеспечения заданной технологии производства продукции.

Объекты профессиональной деятельности:

производство нефтепродуктов.

Задачи профессиональной деятельности:

- контроль режимов работы технологического оборудования;
- обеспечение безопасной эксплуатации производства;

5. Планируемые результаты освоения содержания программы

Настоящая программа повышения квалификации обеспечивает формирование у слушателей профессиональных и квалификационных навыков, необходимых для осуществления *обобщенной трудовой функции*, предусмотренной профессиональным стандартом «Специалист по химической переработке нефти и газа»:

– техническое сопровождение технологических процессов переработки нефти и газа (оценка качества выпускаемых компонентов и товарной продукции объектов переработки нефти и газа (А/03.5)).

Работник лаборатории химического анализа должен

знать:

- Свои права и обязанности, согласно должностной инструкции.
- Схему переработки нефти. Назначение и сущность технологических процессов. Ассортимент выпускаемой продукции.
- Устройство, назначение, принцип работы лабораторного оборудования.
- Физико-химические свойства применяемых реактивов. Требования, предъявляемые к качеству реактивов.
- Государственные и международные стандарты на методы испытания.
- Положение о лаборатории.
- Требования к проведению производственного экологического контроля, операционного контроля.
- Требования охраны труда, безопасные приемы и методы работы, правила эксплуатации оборудования, Возможные аварийные ситуации, методы их предупреждения и локализации.
- Содержание инструкций, обязательных для знания лаборанта.
- Основные положения международных стандартов:
 - ISO 9001 – система менеджмента качества
 - ISO 14001 – система управления окружающей средой
 - OHSAS 18001 – система оценки профессиональной безопасности и здоровья.

уметь:

- осуществлять все необходимые измерения параметров процесса в пределах норм, установленных технологическим регламентом;
- отбирать пробы для аналитического контроля в соответствии с утвержденным графиком;
- работать с лабораторным оборудованием в соответствии с требованиями регламентов и инструкций;
- устранять неисправности в работе оборудования, не требующих участия специалистов-ремонтников;
- четко соблюдать правила промышленной безопасности, противопожарной и газовой безопасности, пром. санитарии;
- применять первичные средства пожаротушения, индивидуальные средств защиты;
- оказывать первую помощь;
- выполнять работы без нарушений технологического регламента, норм и правил на производство работ, при изменении условий их проведения или не обеспечения всех мер по их безопасному проведению

Реализация программы повышения квалификации обеспечивает освоение следующих *компетенций*, необходимых для выполнения профессиональной деятельности на нефтеперерабатывающем предприятии:

- способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции;
- способность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий;
- способность использовать правила техники безопасности, производственной санитарии,

пожарной безопасности и нормы охраны труда;

– способность налаживать, настраивать и проводить проверку лабораторного оборудования.

6. Тематический план программы повышения квалификации

№ п/п	Наименование тем	Количество часов		
		Всего часов	Лекции	Самост. работа
1	Общие сведения о химических веществах.	4	3	1
2	Технологические установки нефтеперерабатывающего предприятия.	3	2	1
3	Характеристика выпускаемой продукции.	3	2	1
4	Понятие менеджмента качества. Стандарт ISO 9001:2008 «Система менеджмента качества».	2	1	1
5	Система управления охраной окружающей среды. Понимание стандарта ISO 14001. Экологическая политика предприятия	2	1	1
6	Системы энергетического менеджмента. Требования и руководство по применению ISO 50001: 2011.	2	1	1
7	Основы химического анализа	4	3	1
8	Методы и оборудование аналитической химии	3	2	1
9	Основные законодательные и нормативно-правовые акты в сфере охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов	4	3	1
10	Процедуры производственного экологического контроля, операционного контроля	3	2	1
11	Метрологическое обеспечение испытаний. Организация поверки средств измерений, аттестации испытательного оборудования. Метрологический контроль.	4	3	1
12	Понимание стандарта OHSAS 18001. Политика ОАО «ЛУКОЙЛ» в области промышленной безопасности, охраны труда и окружающей среды в XXI веке. Охрана труда	4	2	2
13	Итоговая аттестация: собеседование (тестирование)	2		2
	Итого часов:	40	25	15

7. Содержание и структура программы

№ п/п	Наименование тем	Количество часов		
		Всего часов	Лекции	Самост. работа
1	Тема 1. Общие сведения о химических веществах. 1. Физические свойства веществ: агрегатное состояние, цвет, температура плавления, кипения, плотность, растворимость в воде и растворителях, структура твердых частиц, показатель преломления жидкостей. 2. Периодическая таблица Д.И.Менделеева. Основные виды веществ: металлы, галогены, инертные газы. Важнейшие классы неорганических соединений: оксиды, гидроксиды, кислоты, соли, комплексные соединения.	4	3	1

№ п/п	Наименование тем	Количество часов		
		Всего часов	Лекции	Самост. работа
	<p>3. Кислород, водород. Свойства, приемы работы с ними.</p> <p>4. Растворы. Характерные свойства растворимых в воде оснований и кислот. Определение кислотности среды с помощью кислотно-основных индикаторов. Важнейшие реакции кислот. Уравнения химических реакций. Стехиометрические соотношения. Приготовление растворов заданной концентрации. Выражение точной концентрации веществ в растворах.</p> <p>5. Металлы. Общие физические и химические свойства металлов. Гальванический элемент. Получение металлов из руд, применение металлов и сплавов.</p> <p>6. Воздух. Состав атмосферы. Значение воздуха. Физические свойства воздуха. Использование воздуха в промышленности.</p> <p>7. Галогены. Общая характеристика галогенов, их химическая активность. Получение и применение галогенов.</p>			
2	<p>Тема 2. Технологические установки нефтеперерабатывающего предприятия</p> <p>1. Нефть как природный источник углеводородов. Физические свойства, фракционный состав нефти. Состав нефтяного сырья и основные технологии его переработки. Контроль качества нефтяного сырья.</p> <p>2. Первичная переработка нефти. Понятие о фракционной перегонке.</p> <p>3. Комплекс глубокой переработки нефти, основные технологические установки (риформинга, гидроочистки вакуумного газойля, получения элементарной серы, АГФУ, фтористо-водородного алкилирования). Процесс каталитического крекинга.</p> <p>4. Назначение продуктов переработки нефти. Контроль качества нефтепродуктов</p>	3	2	1
3	<p>Тема 3. Характеристика выпускаемой продукции</p> <p>1. Ассортимент товарной продукции предприятия.</p> <p>2. Требования к продукции в соответствии с нормами Евро-2, Евро-3, Евро-4 и техническим регламентом «О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и топочному мазуту».</p>	3	2	1
4	<p>Тема 4. Понятие менеджмента качества. Стандарт ISO 9001:2008 «Система менеджмента качества».</p> <p>1. Понятие менеджмента качества. Стандарт ISO 9001:2008 «Система менеджмента качества». Основные положения, термины и принципы менеджмента качества.</p> <p>2. Обзор As/EN 9100 rev C «Система менеджмента качества. Авиация и космонавтика. Требования».</p>	2	1	1
5	<p>Тема 5. Система управления охраной окружающей среды. Понимание стандарта ISO 14001. Экологическая политика предприятия</p>	2	1	1

№ п/п	Наименование тем	Количество часов		
		Всего часов	Лекции	Самост. работа
6	Тема 6. Системы энергетического менеджмента. Требования и руководство по применению ISO 50001: 2011	2	1	1
7	Тема 7. Основы химического анализа 1. Погрешность в химическом анализе. Правильность и воспроизводимость. Стандарты для процедур и измерений. Представление результатов анализа. 2. Химические методы анализа. Основные понятия о качественном и количественном анализах. Объемный анализ, его сущность и методы. Реакции, применяемые в объемном анализе. Измерение объемов растворов и вместимости мерной посуды. Расчет количества компонентов при приготовлении и разбавлении растворов. Вычисления в объемном анализе. Алкалометрия. Перманганатометрия. Иодометрия. Комплексонометрия. Окислительно-восстановительные системы. 3. Растворы. Характерные свойства растворимых в воде оснований и кислот. Определение кислотности среды с помощью кислотно-основных индикаторов. Важнейшие реакции кислот. Методы определения щелочности среды. Стехиометрические соотношения. Приготовление растворов заданной концентрации. Выражение точной концентрации веществ в растворах. 4. Метод определения температуры плавления горючих материалов. Определение температуры начала и конца плавления. Метод определения температуры застывания горючих материалов. 5. Методы определения температуры вспышки и воспламенения в приборах открытого типа (в открытом тигле) и температуры вспышки в приборах закрытого типа. Устройство и назначение основных частей прибора закрытого типа. 6. Компьютерные методы в аналитической химии	4	3	1
8	Тема 8. Методы и оборудование аналитической химии 1. Хроматография. Газовая хроматография. Жидкостная хроматография. Тонкослойная хроматография. 2. Капиллярный электрофорез. Электрофореграммы. 3. Термохимические измерения. Дифференциальный термический анализ. Калориметрия. 4. Методы весового определения веществ. Вычисления в весовом анализе: расчет навески, количества осадителя, содержания определяемой составной части в осадке. Гравиметрия. Расчет результата гравиметрического измерения. Дериватограммы. 5. Спектроскопия. Фотометрические методы анализа. Фотоколориметры и спектрофотометры. 6. Спектроскопия ядерного магнитного резонанса. Современная ЯМР-техника для химических измерений. 7. Полный колебательный спектр вещества. Инфракрасная и Раманспектроскопия	3	2	1

№ п/п	Наименование тем	Количество часов		
		Всего часов	Лекции	Самост. работа
	8. Микроволновая спектроскопия и рентгеноструктурный анализ. Современные дифрактометры 9. Аналитическая масс спектроскопия			
9	Тема 9. Основные законодательные и нормативно-правовые акты в сфере охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов 1. Основные законодательные и нормативно-правовые акты в сфере охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов. 2. Конституция РФ, Закон РФ «Об охране окружающей среды», закон РФ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», «Земельный кодекс Российской Федерации», «Водный кодекс Российской Федерации», закон РФ «Об охране атмосферного воздуха», закон РФ «Об экологической экспертизе», закон РФ «Об отходах производства и потребления», стандарт ISO 14001 «Система экологического менеджмента. Требования и руководство по использованию» 3. Экологическая обстановка в Нижегородской области. Последние изменения в нормативных документах в области охраны окружающей среды	4	3	1
10	Тема 10. Процедуры производственного экологического контроля, операционного контроля Процессы операционного, производственного экологического контроля. Структура процесса, требования к проведению, ответственность исполнителей. Методы мониторинга и управления процессом. Критерии результативности. Риски и проведение корректирующих действий.	3	2	1
11	Тема 11. Метрологическое обеспечение испытаний. Организация поверки средств измерений, аттестации испытательного оборудования. Метрологический контроль Государственная система обеспечения единства измерений. Важнейшие основы метрологического обеспечения. Организация поверочно-калибровочной деятельности. Метрологическая поверка лабораторного оборудования и средств измерений. Периодичность поверки. Проведение оперативного, метрологического, инспекционного контроля. Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений»	4	3	1
12	Тема 12. Понимание стандарта OHSAS 18001. Политика ОАО «ЛУКОЙЛ» в области промышленной безопасности, охраны труда и окружающей среды в XXI веке. Охрана труда 1. Понимание стандарта OHSAS 18001. Политика ОАО «ЛУКОЙЛ» в области промышленной безопасности, охраны труда и окружающей среды. 2. Понятие «охрана труда». Основная задача охраны труда – предотвращение производственного травматизма и профессиональных заболеваний и минимизация их социальных последствий. Социальная и экономическая сущность охраны	4	2	2

№ п/п	Наименование тем	Количество часов		
		Всего часов	Лекции	Самост. работа
	<p>труда. Основные принципы обеспечения охраны труда как системы мероприятий:</p> <ul style="list-style-type: none"> – необходимых для обеспечения сохранения жизни, здоровья и трудоспособности работников в процессе трудовой деятельности; – гарантирующих защиту права работников на труд в условиях, соответствующих требованиям охраны труда; – определения и выплаты компенсаций за тяжелые работы и работы с вредными и (или) опасными условиями труда; – социального страхования работников от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний; – медицинской, социальной и профессиональной реабилитации работников, пострадавших от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний. <p>3. Должностные лица, их полномочия, обязанности и ответственность. Должностные обязанности. Исполнение обязанностей, неисполнение обязанностей, преступное неисполнение. Выполнение требований охраны труда, включая государственные нормативные требования, как исполнение должностных обязанностей. Виды ответственности: дисциплинарная, материальная, гражданско-правовая, административная, уголовная. Ответственность должностных лиц за нарушение или неисполнение требований законодательства о труде и об охране труда.</p> <p>4. Инструкции по охране труда и по безопасному выполнению работ – важнейший локальный нормативный акт работодателя, содержащий требования охраны труда. Назначение инструкций. Виды инструкций. Различия между инструкциями по охране труда работника на рабочем месте и инструкциями по безопасному выполнению работ</p> <p>5. Уполномоченные (доверенные) лица работников по охране труда – основная форма участия работников-исполнителей в управлении охраной труда. Организация работы уполномоченных (доверенных) лиц по охране труда профессиональных союзов и иных уполномоченных работниками представительных органов: основные задачи и права уполномоченных по охране труда; порядок их взаимодействия с руководителями и специалистами организации. Организация работы комитета (комиссии) по охране труда: основные задачи, права и функции комитета (комиссии) по охране труда; порядок взаимодействия с руководителями и специалистами работодателя.</p> <p>6. Проведение работ повышенной опасности: газоопасные работы, работы на высоте, ремонтные работы, земляные работы, огневые работы.</p> <p>7. Роль и место средств индивидуальной защиты в ряду профилактических мероприятий, направленных на предупреждение травматизма и профессиональной заболеваемости работников. Классификация средств индивидуальной защиты, требования к ним. Типовые отраслевые нормы</p>			

№ п/п	Наименование тем	Количество часов		
		Всего часов	Лекции	Самост. работа
	бесплатной выдачи работникам специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты. Основные типы средств индивидуальной защиты. Спецодежда. Каски. Очки. Рукавицы. Спецобувь. Предохранительные и страховочные устройства Обязанности работников по правильному применению средств индивидуальной защиты. Контроль за применением средств индивидуальной защиты. 8. Правила оказания первой помощи при несчастном случае на производстве.			
13	Итоговая аттестация: Собеседование	2		2
	Итого часов:	40	25	15

8. Образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Для увеличения эффективности освоения программы при реализации различных видов УМР используется ряд педагогических и личностно-ориентированных образовательных технологий: объяснительно-иллюстративные (лекции), проблемные (выполнение заданий по текущей теме в контакте с преподавателем), дискуссии, развитие критического мышления и др.

Оценка качества освоения слушателями настоящей программы дополнительного профессионального образования включает итоговую аттестацию слушателей. Итоговая аттестация слушателей является обязательной и осуществляется после освоения образовательной программы в полном объеме. Итоговая аттестация предполагает экзамен (собеседование или тестирование).

9. Кадровое, учебно-методическое обеспечение программы

Реализация программы обеспечивается главным образом профессорско-преподавательским составом Дзержинского политехнического института. Возможно привлечение специалистов других организаций, владеющих необходимыми профессиональными знаниями.

Не менее 50 % преподавателей имеют ученую степень (в том числе ученую степень доктора наук). Учебно-методическое обеспечение программы включает учебно-методические материалы, имеющиеся в библиотеке ДПИ НГТУ, а также нормативные документы, мультимедийные презентации, методические рекомендации, инструкции, цифровые образовательные ресурсы, выложенные в электронном виде в системе дистанционного обучения LMS Moodle Дзержинского политехнического института.

10. Материально-техническое обеспечение программы

10.1. Сведения о помещениях

№ ауд	Наименование аудитории	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
1341	Специализированная аудитория для лекционных и практических занятий	60	30
1336	Аудитория для лекционных и практических занятий	60	30

10.2. Основное учебное оборудование

№ ауд	Наименование специализированных аудиторий и лабораторий	Перечень основного оборудования
1341	Специализированная аудитория для лекционных и практических занятий	Телевизор, видеомагнитофон, мультимедийное оборудование (экран, мультимедиа проектор, ноутбук), плакаты, наглядные пособия и макеты, тренажер сердечно-легочной реанимации Максим-3к
1336	Аудитория для лекционных и практических занятий	Мультимедийное оборудование (экран, мультимедиа проектор, ноутбук),

ИНФОРМАЦИЯ О СОДЕРЖАНИИ КУРСОВ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

Управление персоналом организации

Объем 72 час.

Курс предназначен для специалистов в области управления персоналом,; линейных руководителей технологических предприятий (мастеров участка, цеха; начальников цеха, смены, производственного отдела, технического отдела и т.д.)

Цель курса - формирование у обучающихся теоретических знаний и развитие практических навыков в области управления персоналом и повышения производительности труда

Компетенции:

- осуществлять разработку системы операционного управления персоналом и работы структурного подразделения;
- выполнять реализацию операционного управления персоналом и работы структурного подразделения;
- управлять администрированием процессов и документооборота по операционному управлению персоналом и работе структурного подразделения.

Темы:

1. Роль службы персонала в повышении производительности труда в современной организации.
2. Планирование, маркетинг, набор, использование и высвобождение персонала.
3. Конфликты в организации.
4. Понятие власти и авторитета.
5. Классические стили руководства.
6. Система мотивации как фактор повышения производительности труда.
7. Формальные и неформальные группы в организации.
8. Команда как инструмент повышения производительности труда в организации
9. Трудовой договор.

Материалы представлены в виде видеолекций, методических материалов, заданий для самостоятельного выполнения.

Аттестация – тестирование

Разработчик Петровский Александр Михайлович

Использование принципов (инструментов) бережливого производства с целью повышения производительности труда

Объем 72 час.

Курс предназначен для специалистов в области управления качеством, технологической подготовки производства, конструкторов, технологов, организаторов производств, управленческого персонала, работников производственных подразделений, связанных с непосредственным выпуском продукции.

Цель курса - формирование у обучающихся теоретических знаний и развитие практических навыков в области бережливого производства

Компетенции:

- организация работ по проведению внутреннего аудита системы управления качеством организации;
- анализ причин, вызывающих снижение качества продукции (работ, услуг), разработка планов мероприятий по их устранению;
- анализ информации, полученной на различных этапах производства продукции, работ (услуг) по показателям качества, характеризующих разрабатываемую и выпускаемую продукцию, работы (услуги);
- изучение передового национального и международного опыта по разработке и внедрению систем управления качеством, подготовка аналитических отчетов по возможности его применения в организации;
- разработка мероприятий по предотвращению выпуска продукции, производства работ (услуг), не соответствующих установленным требованиям;
- разработка проектов методик и локальных нормативных актов по обучению работников организации в области качества

Темы:

1. Бережливое производство.
2. Карта потока создания ценности.
3. Организация рабочего места по системе 5S. Система всеобщего ухода за оборудованием ТРМ

Материалы представлены в виде видеолекций, методических материалов, заданий для самостоятельного выполнения.

Аттестация – тестирование

Разработчик Петровский Александр Михайлович

Способы защиты и действия в условиях угрозы совершения или при совершении террористического акта (для предприятий)

Объем 72 час.

Курс предназначен для работников предприятий организаций, в т.ч. управленческого персонала, работников производственных подразделений

Цель курса - формирование у обучающихся теоретических знаний в области противодействия терроризму

Программа позволяет подготовить руководителей и должностных лиц к реализации задач государственной политики в области антитеррористической деятельности и к осуществлению практических мероприятий по обеспечению антитеррористической защищенности в организациях, на объектах и территориях

Компетенции:

- способность применять полученные знания по профилактике терроризма в практической сфере;

– способность анализировать и применять умения и навыки решения практических задач по обеспечению антитеррористической защищенности объектов (территорий) и мест массового пребывания людей;

– способность применять знания о правовых и организационных основах противодействия терроризму в Российской Федерации в профессиональной деятельности

Темы:

1. Терроризм: понятие, сущность, современные тенденции.
2. Виды террористических актов, их общие и отличительные черты, возможные способы осуществления. Оценка рисков их возникновения. Материальный и моральный ущерб. Мероприятия по минимизации и ликвидации последствий терроризма.
3. Факторы влияющие на распространение терроризма.
4. Правовые и организационные основы противодействия терроризму в Российской Федерации.
5. Организация противодействия идеологии терроризма в Российской Федерации.
6. Психотравмирующие факторы чрезвычайных ситуаций
7. Особенности поведенческих реакций личности в чрезвычайных ситуациях
8. Особенности нервно-психических расстройств при террористических актах
9. Уровни террористической опасности
10. Действия при различных ситуациях (при обнаружении взрывоопасного предмета, при совершении террористического акта, при угрозе проведения террористического акта, при попытке проникновения вооруженных лиц на территорию, при захвате заложников и т.д.)

Материалы представлены в виде видеолекций, методических материалов, заданий для самостоятельного выполнения.

Аттестация – тестирование

Разработчик Петровский Александр Михайлович

Основы профессионального личностного роста

Объем – 72 час.

Курс предназначен для тех, кто хочет повысить уровень своих профессиональных компетенций, улучшить уровень взаимодействий в организации и вне её; специалистов в области управления персоналом; линейных руководителей технологических предприятий; руководителей подразделений и рядовых сотрудников; выпускников СУЗов и ВУЗов.

Цель курса – спланировать свой рост, понимая теоретические основы взаимодействия в социально-производственной среде.

Компетенции:

- Способность определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки;
- Способность эффективно распоряжаться временем и другими ресурсами.
- Способность решать трудные задачи, оставаясь эффективным, сохраняя спокойствие, не раздражаясь и не впадая в панику.
- Способность быть лаконичным и конкретным в формальных презентациях.
- Способность адаптировать содержание речи, чтобы она была понятна конкретной аудитории.
- Способность грамотно излагать свои предложения, находить основу для компромисса и достигать согласия благодаря своей власти и влиянию.
- Умение настоять на своем.

Темы:

1. Самопрезентация.

2. Ораторское мастерство.
3. Конфликты в организации.
4. Понятие власти и авторитета
5. Классические стили руководства
6. Тайм-менеджмент.
7. Как грамотно составить презентацию
8. Деловое общение.
9. Развитие памяти и внимания.
10. Эмоциональный контроль.

Материалы представлены в виде видеолекций, методических материалов, заданий для самостоятельного выполнения.

Аттестация – тестирование.

Разработчик Петровский Александр Михайлович

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

СОГЛАШЕНИЕ № _____

г. Дзержинск, Нижегородская обл.

« ____ » _____ 2023 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ), именуемое в дальнейшем «Университет», в лице директора Дзержинского политехнического института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева» _____, действующего на основании доверенности, с одной стороны и _____, именуемое в дальнейшем «Предприятие», в лице директора _____, действующего на основании Устава, с другой стороны, совместно именуемые Стороны, заключили настоящее Соглашение о нижеследующем.

1. ПРЕДМЕТ СОГЛАШЕНИЯ

1.1. Предметом настоящего Соглашения является сотрудничество сторон по реализации стратегических проектов университета («Региональный центр просветительства, культурного и исторического наследия», «Региональная платформа «Инженерный лифт», «Проектно-ориентированное обучение – полный жизненный цикл», и др.) в области профориентационной работы (в том числе организация промышленных экскурсий с целью знакомства школьников и студентов с передовыми технологиями в производстве), допрофессиональной подготовки учащихся и молодежи, в том числе в рамках деятельности «Химической школы», «Технической школы», организации подготовки специалистов с высшим образованием, стажировки, переподготовки и повышения квалификации персонала Предприятия, научной и производственной деятельности в интересах сторон

1.2. Настоящее Соглашение является рамочным и не несет финансовых обязательств.

1.3. Все направления сотрудничества, указанные в пунктах 2.1; 2.2; 2.3; 2.4; 2.5; 2.6 настоящего Соглашения, осуществляются по письменному согласованию сторон.

2. ПРАВА И ОБЯЗАННОСТИ СТОРОН

2.1. Допрофессиональная подготовка учащихся и молодежи

2.1.1. Университет и Предприятие осуществляют профориентационную работу с учащимися общеобразовательных школ, лицеев, колледжей в интересах Сторон.

2.1.2. Университет организует по заявкам Предприятия допрофессиональную подготовку учащихся и молодежи по договорам.

2.1.3. Университет с согласия Предприятия привлекает его специалистов для организации и проведения допрофессиональной подготовки.

2.2. Подготовка специалистов с высшим образованием

2.2.1. Университет осуществляет по заявкам Предприятия подготовку специалистов (бакалавров, магистров) с высшим образованием по очной, очно-заочной и заочной формам обучения (в том числе в ускоренные сроки).

2.2.2. Подготовку для Предприятия специалистов с высшим образованием Университет осуществляет целевым образом по основным и дополнительным к основным программам обучения, согласованным с Предприятием (целевая подготовка специалистов).

2.2.3. Целевая подготовка специалистов производится на основе 3-х сторонних договоров между Университетом, Предприятием и Студентом, а также на основе договоров дополнительной целевой подготовки между Университетом и Предприятием.

2.2.4. Университет содействует Предприятию в подборе наиболее одаренных студентов с целью заключения с ними договоров целевой подготовки.

2.2.5. Университет организует заключение договоров на целевую подготовку специалистов с высшим образованием между Университетом, Предприятием и Студентом.

2.2.6. Университет направляет на Предприятие студентов в соответствии с заключенными договорами целевой подготовки для прохождения ознакомительных, учебных, производственных и преддипломных практик.

2.2.7. Университет обеспечивает выполнение курсового и дипломного проектирования обучаемых по целевой подготовке студентов по тематике, согласованной с Предприятием.

2.2.8. Университет направляет на Предприятие выпускников в соответствии с заявками из числа студентов, прошедших целевую подготовку.

2.2.9. Университет осуществляет подбор перспективных студентов с целью назначения им, по согласованию с Предприятием, специальных стипендий.

2.2.10. Университет, с письменного согласия Предприятия, привлекает его специалистов для проведения занятий по целевой подготовке.

2.2.11. Предприятие, по мере возникновения потребности в квалифицированных кадрах, направляет на учебу в Университет на очную, очно-заочную и заочную формы обучения своих работников.

2.2.12. Предприятие участвует в разработке учебных планов и программ целевой подготовки специалистов.

2.2.13. Предприятие принимает в соответствии с заключенными договорами студентов для прохождения учебных, производственных и преддипломных практик.

2.2.14. Предприятие организует ознакомительные экскурсии по своим структурным подразделениям для студентов Университета.

2.2.15. Предприятие оплачивает расходы Университета по организации целевой подготовки, а также обучению студентов по согласованным с Предприятием основным и дополнительным к основным программам целевой подготовки. Стоимость целевой подготовки устанавливается сторонами в договорах целевой подготовки.

2.3. Подготовка специалистов высшей квалификации

2.3.1. Университет осуществляет подготовку специалистов высшей квалификации через аспирантуру и докторантуру Университета по договорам с Предприятием.

2.3.2. Предприятие участвует в подготовке специалистов высшей квалификации путем заключения с Университетом договоров на выполнение НИР и ОКР.

2.4. Повышение квалификации, переподготовка кадров

2.4.1. Университет организует и осуществляет повышение квалификации и переподготовку работников Предприятия в соответствии с программами и учебными планами, утвержденными директором, и на основе договоров с Предприятием.

2.4.2. Университет с согласия Предприятия привлекает его специалистов для проведения занятий по повышению квалификации, переподготовке кадров.

2.4.3. Предприятие участвует в разработке программ повышения квалификации, профессиональной переподготовки своих работников в Университете.

2.4.4. Предприятие направляет своих работников на повышение квалификации, переподготовку по договорам с Университетом.

2.5. Научная и производственная деятельность

2.5.1. Предприятие, по потребности, информирует Университет о сроках формирования планов и интересующей Предприятие тематике научно-исследовательских (НИР), опытно-конструкторских (ОКР) и производственных (ПР) работ.

2.5.2. Университет направляет на Предприятие предложения на выполнение НИР, ОКР и ПР в интересах Предприятия.

2.5.3. Университет выполняет НИР, ОКР и ПР по заявкам Предприятия на основании заключенных договоров.

2.5.4. Предприятие может привлекать специалистов Университета к выполнению НИР, ОКР и ПР путем заключения договоров. Университет также может привлекать специалистов Предприятия к выполнению НИР, ОКР и ПР по договорам.

2.5.5. Университет и Предприятие организуют, по мере необходимости, совместные заседания научно-технических советов и конференций.

2.6. Другие направления сотрудничества

2.6.1. Предприятие по согласованию сторон принимает преподавателей Университета для прохождения ими стажировок на Предприятии.

2.6.2. Сотрудничество по другим, не оговоренным в данном документе направлениям, осуществляется Сторонами в соответствии с дополнительными соглашениями к настоящему Соглашению.

3. СРОК ДЕЙСТВИЯ СОГЛАШЕНИЯ

3.1. Настоящее Соглашение вступает в действие с момента его подписания Сторонами и действует по _____. По окончании срока действия настоящее Соглашение может быть пролонгировано путем заключения Сторонами дополнительного Соглашения.

3.2. Соглашение может быть расторгнуто досрочно по взаимному согласию Сторон.

4. КОНФИДЕНЦИАЛЬНОСТЬ

4.1. Стороны обязуются сохранять конфиденциальность сведений, ставших им известными в результате сотрудничества в рамках настоящего Соглашения. Разглашение таких сведений возможно только с письменного согласия сторон.

5. ПРОЧИЕ УСЛОВИЯ

5.1. Сотрудничество Сторон осуществляется на основе договоров, заключаемых в рамках настоящего Соглашения.

5.2. Все изменения и дополнения вносятся дополнительными соглашениями Сторон, являющихся неотъемлемой частью настоящего Соглашения.

5.3. Настоящее Соглашение составлено в 2 (двух) экземплярах, имеющих одинаковую юридическую силу, по одному подлинному экземпляру для каждой из Сторон.

6. МЕСТО НАХОЖДЕНИЯ И РЕКВИЗИТЫ СТОРОН

Директор

_____ ()

М.П.

Директор

_____ ()

М.П.

Соглашение № о сотрудничестве в области образования, профориентации и повышения квалификации

г. Дзержинск, Нижегородская обл.

__ сентября ____

г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ), именуемый в дальнейшем «Университет», в лице директора Дзержинского политехнического института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева» _____ с одной стороны и _____, именуемое в дальнейшем «Образовательное учреждение» (ОУ), в лице директора _____, действующего на основании Устава, с другой стороны, при совместном упоминании именуемые Стороны, заключили настоящее Соглашение о нижеследующем:

1. ПРЕДМЕТ ДОГОВОРА.

Предметом настоящего соглашения является сотрудничество сторон в области: образования учащихся 7-11 классов, с внедрением прогрессивных методов обучения; профориентационной работы; довузовской подготовки учащихся, в том числе в рамках деятельности «Центр свободного доступа» (Техническая, Химическая школы и Школа программирования) Университета; подготовки будущих абитуриентов для поступления в Университет, с также повышение квалификации и переподготовка кадров в Университете.

Стороны обязуются строить свои взаимоотношения на принципах обеспечения взаимной заинтересованности, партнерства, консолидации ресурсов Сторон.

Стороны обязуются не предпринимать никаких действий, которые могут нарушать требования антикоррупционного законодательства, в связи со своими обязательствами согласно настоящему Соглашению.

Настоящее Соглашение не направлено на ограничение сотрудничества Сторон с другими хозяйствующими субъектами и не преследует целей, которые приводят или могут привести к недопущению, ограничению или устранению конкуренции.

Настоящее Соглашение не является предварительным договором в смысле ст.429 ГК РФ и не влечет для Сторон каких-либо финансовых и иных материальных обязательств. По настоящему Соглашению расчеты сторон не предусмотрены.

Стороны в своих взаимоотношениях руководствуются Конституцией Российской Федерации, законодательством Российской Федерации.

2. ОБЯЗАТЕЛЬСТВА СТОРОН:

2.1. Университет обязуется:

2.1.1. Проводить профориентационную работу с обучающимися.

2.1.2. Проводить занятия со старшеклассниками в рамках «Центр свободного доступа» (Техническая, Химическая школы и Школа программирования), обеспечивающие предпрофильную подготовку.

2.1.3. Организовывать для обучающихся на базе Университета тематические открытые уроки по естественно-научным дисциплинам, экскурсии по кафедрам Университета.

2.1.4. Проводить выездные мероприятия с презентациями по направлениям и специальностям Университета.

2.1.5. Приглашать старшеклассников к участию в образовательных и социальных проектах, таких как День открытых дверей, Фестиваль Политеха, Профильные олимпиады, Научно-практические конференции, Бал первокурсника и других мероприятиях, проводимых на площадке Университета и на площадках партнеров.

2.1.6. По возможности предоставлять лабораторные аудитории Университета.

- 2.1.7. Своевременно информировать руководство ОУ, учителей и старшеклассников о проводимых мероприятиях.
- 2.1.8. Освещать совместные мероприятия в информационном пространстве «Интернет».
- 2.1.9. Назначить контактное лицо для осуществления координации сотрудничества.

2.2. Образовательное учреждение обязуется:

- 2.2.1. Предоставлять помещение и необходимое оборудование для профориентационных мероприятий.
- 2.2.2. Способствовать развитию индивидуальных образовательных маршрутов обучающихся по направлениям подготовки Университета.
- 2.2.3. Содействовать выявлению обучающихся, проявляющих интерес к техническим наукам, химии, физике, информатике IT- технологиям .
- 2.2.4. Своевременно доводить переданную Университетом информацию до сведения обучающихся.
- 2.2.5. Проводить работу среди старшеклассников, их родителей по популяризации поступления в Университет.
- 2.2.6. Направлять в Университет преподавателей ОУ на курсы повышения квалификации и переподготовку кадров по предварительной заявке.
- 2.2.7. При возникновении потребности формировать перечень тематик курсов повышения квалификации и переподготовки кадров в Университете.
- 2.2.8. Освещать совместные мероприятия в информационном пространстве «Интернет».
- 2.2.9. Назначить контактное лицо от учреждения для осуществления координации сотрудничества.

3. ПРОЧИЕ УСЛОВИЯ:

- 3.1. Настоящее Соглашение составляется в двух экземплярах, по одному для каждой стороны, и имеют равную юридическую силу, один из которых хранится в Университете, другой – в Образовательном учреждении.
- 3.2. Все дополнительные приложения, а также изменения к нему, являются неотъемлемой частью настоящего Соглашения.
- 3.3. Настоящее Соглашение не возлагает на подписавшие его Стороны каких-либо финансовых обязательств.
- 3.4. Стороны обязуются не разглашать третьим лицам конфиденциальную информацию и не использовать ее любым другим образом, кроме как для выполнения задач по настоящему Соглашению. Стороны обязуются предпринять все необходимые меры для предотвращения разглашения конфиденциальной информации.
- 3.5. Соглашение вступает в силу с момента подписания его обеими сторонами и действует в течение пяти лет. Если за месяц до окончания действия соглашения ни одна из сторон не заявит о его прекращении, то соглашение считается пролонгированным на тот же срок (5 лет).
- 3.6. Каждая из Сторон может выйти из настоящего Соглашения, письменно уведомив об этом другую Сторону не менее чем за три месяца до предполагаемого выхода.

4. МЕСТО НАХОЖДЕНИЯ И РЕКВИЗИТЫ СТОРОН

ДПИ НГТУ

Директор ДПИ НГТУ

_____ //

М.П.

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

Директор МБОУ СШ № 13

_____ //

М.П.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Данные эксперимента

Таблица 1 – Удельный вес студентов контрольных групп, успешно справившихся с заданиями, т.е. выполнивших 75 % от общего объема заданий, (в %) от общего числа группы на этапах начала эксперимента (НЭ) и окончания эксперимента (ОЭ), в %

	Уровни непрерывной профессиональной подготовки									
	Допрофессиональный		Средний		Бакалавриат		Магистратура		Дополнительное образование	
	НЭ	ОЭ	НЭ	ОЭ	НЭ	ОЭ	НЭ	ОЭ	НЭ	ОЭ
Уровни овладения профессиональными знаниями										
- социально-гуманитарный цикл	45.45	60.60	40.44	51.06	49.95	74.00	53.90	69.3		
- общепрофессиональный цикл	51.51	63.63	44.88	53.28	51.80	70.03	61.60	65.45		
- мотивационная составляющая	36.356	72.72								
- частично – производственный цикл			51.06	59.94	55.50	.15	62.45	73.15		
Уровни овладения профессиональной деятельностью										
- Эксплуатация технологического оборудования и коммуникаций			51.06	53.28						
- Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов			42.18	55.50						
- Оценка качества выпускаемых компонентов и товарной продукции			62.16	64.38						
- Ведение технологического процесса			68.82	66.60						
- Организация лабораторно-производственной деятельности			66.60	68.82						
- Планирование и организация работы коллектива подразделения			73.26	77.70						
- технологический (в учебном плане)					50.00	62.90	57.75	69.3		
- научно исследовательский (в учебном плане)					48.15	61.05	50.00	57.75		
-технологический									10 55.5	72.15
-организационно – управленческий уровень									12 66.6	77.70
- проектный									50.0	66.6

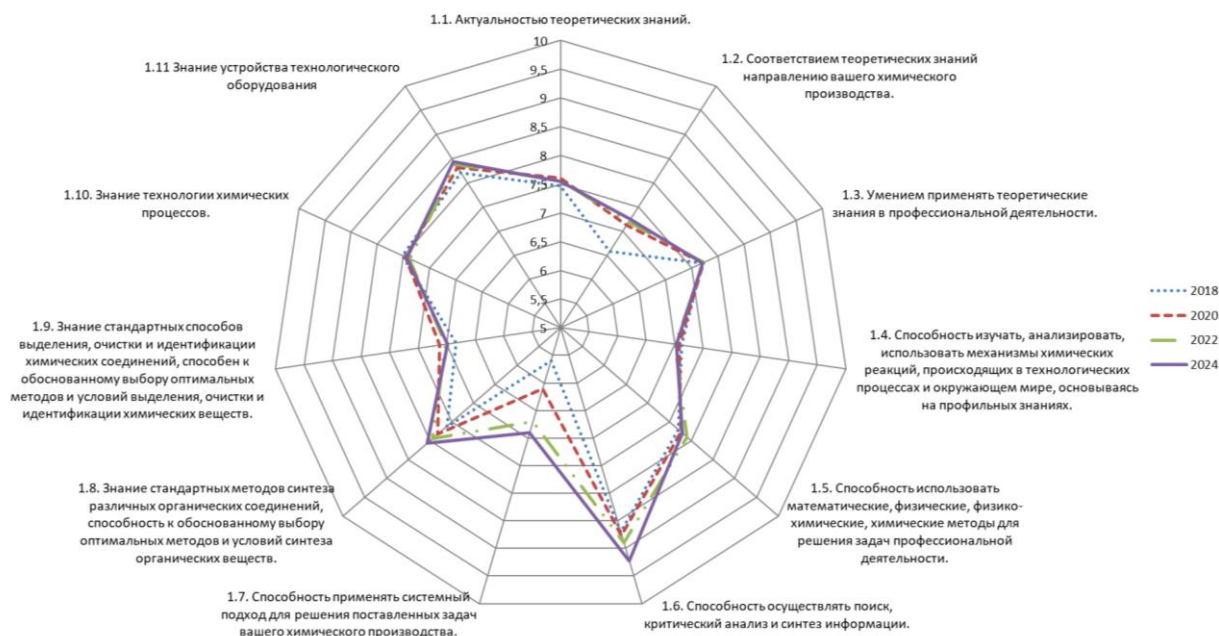
Таблица 2 – Удельный вес студентов экспериментальных групп, успешно справившихся с заданиями, т.е. выполнивших 75 % от общего объема заданий, (в %) от общего числа группы на этапах начала эксперимента (НЭ) и окончания эксперимента (ОЭ), в %

	Уровни непрерывной профессиональной подготовки									
	Допрофессиональный		Средний		Бакалавриат		Магистратура		Дополнительное образование	
	НЭ	ОЭ	НЭ	ОЭ	НЭ	ОЭ	НЭ	ОЭ	НЭ	ОЭ
Уровни овладения профессиональными знаниями										
- социально-гуманитарный цикл	42.08	81.53	39.45	86.79	46.44	87.72	42.00	88.00		
- общепрофессиональный цикл	44.71	86.79	44.71	92.05	48.16	89.44	56.00	92.00		
- мотивационная составляющая	47.34	92.05								
- частично – производственный цикл			44.71	81.53	44.72	91.16	48.00	84.00		
Уровни овладения профессиональной деятельностью										
- Эксплуатация технологического оборудования и коммуникаций			52.60	81.53						
- Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов			47.34	86.79						
- Оценка качества выпускаемых компонентов и товарной продукции			44.71	84.16						
- Ведение технологического процесса			42.08	92.05						
- Организация лабораторно-производственной деятельности			60.49	81.53						
- Планирование и организация работы коллектива подразделения			39.45	89.42						
- технологический (в учебном плане)					48.16	86.00	42.00	80.00		
- научно исследовательский (в учебном плане)					46.44	91.16	44.00	92.00		
-технологический									43.75	81.25
-организационно – управленческий уровень									52.21	87.50
- проектный									50.0	87.50

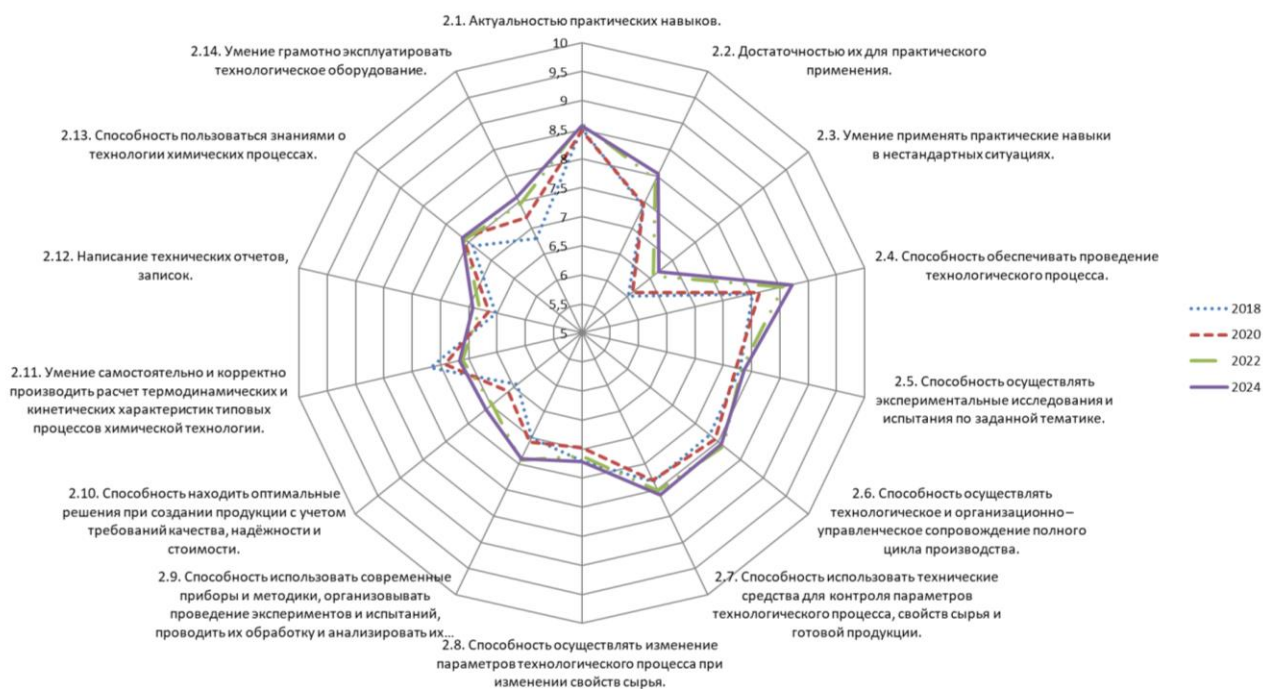
ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Данные опроса предприятий-партнеров

Насколько Вы удовлетворены уровнем теоретической подготовки выпускников?



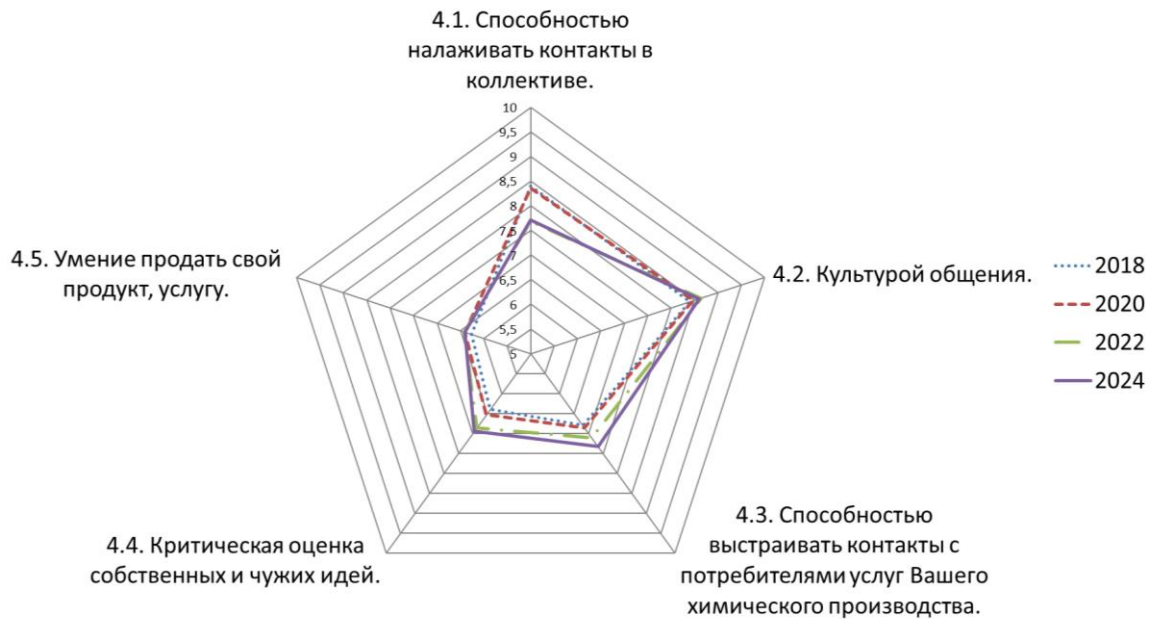
Насколько Вы удовлетворены уровнем практической подготовки выпускников?



Насколько Вы удовлетворены способностью выпускников к адаптации?



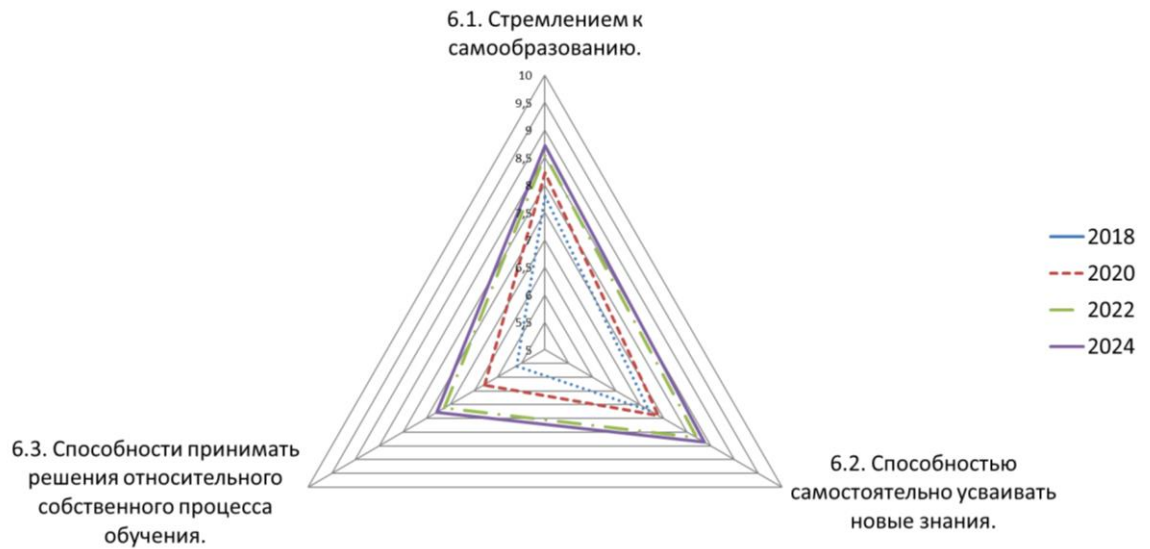
Насколько Вы удовлетворены способностью выпускников к самообразованию?



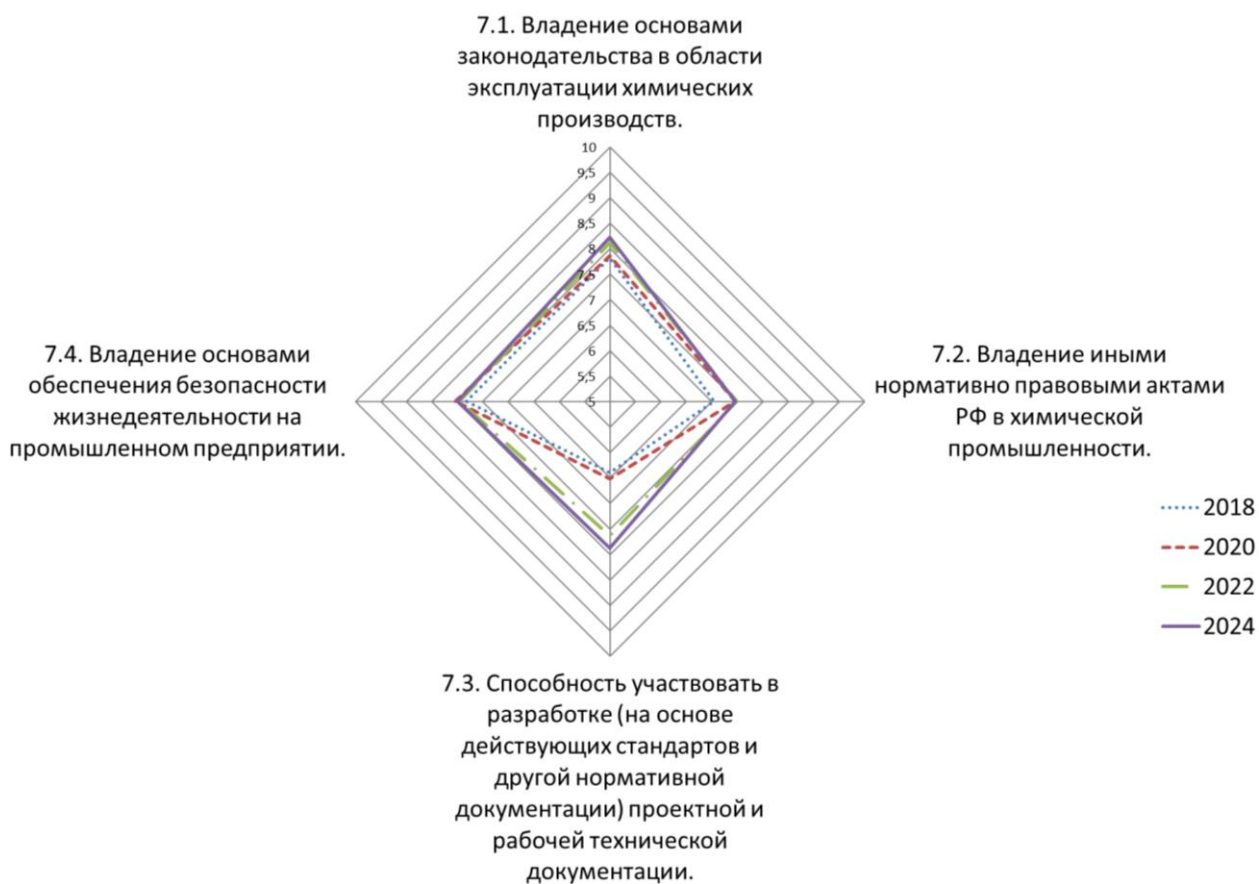
Насколько Вы удовлетворены дисциплиной и исполнительностью выпускников?



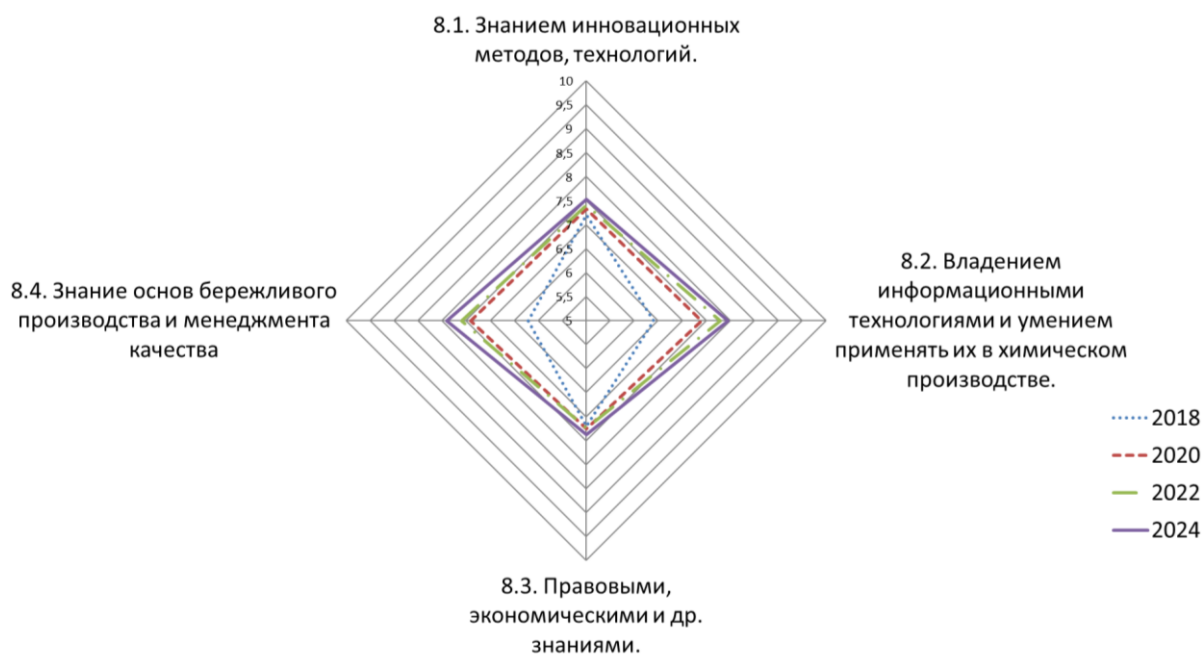
Насколько Вы удовлетворены способностью выпускников к самообразованию?



Насколько Вы удовлетворены способностью выпускника применять правовые основы в рамках работы на химическом производстве?



Насколько Вы удовлетворены дополнительными знаниями и умениями выпускников?



Насколько Вам важны дополнительные компетенции?



Насколько Вы удовлетворены компьютерной грамотностью выпускников?



Насколько Вы удовлетворены управленческими качествами выпускников?

