

А.В. ЛЕЙФА, Н.С. БОДРУГ

МЕТОДОЛОГИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ
ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ПЕРЕПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРОВ
В ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ
СРЕДЕ ВУЗА

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Амурский государственный университет»

А.В. Лейфа, Н.С. Бодруг

**МЕТОДОЛОГИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ
ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ПЕРЕПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРОВ
В ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ ВУЗА**

Монография

Москва
Педагогика
2024

УДК 378.14

ББК 74

Л 42

Рецензенты:

В.П. Игнатьев – д-р пед. наук, доцент, профессор кафедры «Экспертиза, управление и кадастр недвижимости» ФГАОУ ВО «Северо-Восточного федерального университета»;

Л.В. Блинов – д-р пед. наук, профессор, профессор кафедры теории и методики педагогического и дефектологического образования ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный университет».

Л 42. А.В. Лейфа. Методология и технология педагогического проектирования переподготовки инженеров в цифровой образовательной среде вуза: монография / А.В. Лейфа, Н.С. Бодруг; Амурский государственный университет – Москва: Педагогика; Благовещенск: АмГУ, 2024 106 с.

В монографии рассматривается вопрос методологии и технологии педагогического проектирования переподготовки инженеров в цифровой образовательной среде вуза. Проведены систематизация и анализ научной литературы по проблеме переподготовки инженерных кадров в системе дополнительного профессионального образования в цифровой образовательной среде вуза. Конкретизированы сущность и структура понятия «педагогическое проектирование переподготовки инженеров в цифровой образовательной среде вуза». Определены фазы педагогического проектирования такой переподготовки: фаза проектирования, фаза реализации и результирующая фаза. Теоретически обоснована и разработана структурно-функциональная модель педагогического проектирования переподготовки инженеров в цифровой образовательной среде вуза. Выделены организационно-педагогические условия ее реализации, опытно-экспериментальным путем апробирована эффективность ее внедрения.

Монография предназначена для специалистов системы высшего образования, аспирантов, магистрантов, студентов.

ISBN 978-5-900471-47-1

ISBN 978-5-93493-420-1

DOI 10.22250/9785934934201

© Лейфа А.В., 2024

© Бодруг Н.С., 2024

© Амурский государственный университет, 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
Глава 1. Методолого-практические основы педагогического проектирования переподготовки инженеров в цифровой образовательной среде вуза	5
1.1. Современные подходы к педагогическому проектированию переподготовки инженеров в системе дополнительного профессионального образования	7
1.2. Цифровая образовательная среда как фактор переподготовки инженеров	12
1.3. Определение исходного уровня сформированности профессиональной готовности инженеров в системе ДПО и факторов, влияющих на его сформированность	22
Глава 2. Технология переподготовки инженеров в цифровой образовательной среде вуза (фазы проектирования, реализации, результирующая)	36
2.1. Моделирование педагогического проектирования переподготовки инженеров в цифровой образовательной среде вуза (фаза проектирования)	36
2.2. Организационно-педагогические условия реализации модели педагогического проектирования переподготовки инженеров в цифровой образовательной среде вуза (фаза реализации)	46
2.3. Опытнo-экспериментальная работа по формированию профессиональной готовности инженеров в системе дополнительного профессионального образования в цифровой образовательной среде вуза (результирующая фаза)	70
Заключение	76
Список литературы	121
Приложение 1. Задания по оцениванию когнитивного компонента	

начального уровня профессиональной подготовки инженеров	88
Приложение 2. Перечень предметных действий для оценивания уровня сформированности операционально-деятельностного компонента начального уровня профессиональной подготовки инженеров	89
Приложение 3. Представление программы профессиональной переподготовки в цифровой образовательной среде вуза	91

ВВЕДЕНИЕ

Глобализация, «достижения науки, стремительное развитие и усложнение наукоемких технологий, а также формирующаяся в России инновационная экономика знаний – всё это оказывает серьезное влияние на изменение роли инженера в высокотехнологичной промышленности»[151]. Подготовка современных инженерных кадров является важной составляющей стратегии устойчивого социально-экономического развития страны.

Современные социально-экономические условия требуют постоянного обновления и совершенствования системы профессиональной переподготовки инженерных кадров. Направление развития инновационных инженерных знаний определяют высокотехнологичные отрасли, использующие самые передовые технологии. Экономика Российской Федерации направлена на развитие высокотехнологичных производств (машиностроение, авиационная промышленность, энергетика, IT-технологии, радиоэлектронная промышленность, нефтяная и газовая индустрия и др.). Такой класс предприятий в своей деятельности ориентирован на создание, освоение, практическое использование совокупности технологических и процессных инноваций.

На сегодняшний день особое внимание уделяется приоритетным отраслям Дальнего Востока – энергетической, горнодобывающей, космической, химической и др. В числе ключевых инвестиционных проектов – ввод в эксплуатацию Нижне-Бурейской гидроэлектростанции и проектных ГЭС: Нижне-Зейской, Нижне-Ниманской, Селемджинской, Гилуйской и др., принадлежащих публичному акционерному обществу «РусГидро» [151]. На таких высокотехнологичных предприятиях особая роль отводится инженерам.

В современных условиях многоуровневой системы подготовки инженерных кадров, приоритета практической и социально значимой направленности образовательного процесса возникает необходимость поиска путей качественной переподготовки инженеров в системе дополнительного профессионального образования (далее – ДПО), способных эффективно и квалифицированно осу-

ществлять трудовую деятельность. Актуальность настоящего исследования определяется необходимостью преодоления разрыва между требованиями производства к профессиональной деятельности инженера и умениями, знаниями и трудовыми навыками, которыми обладают инженерные кадры. Такая задача может быть реализована в системе дополнительного профессионального образования в цифровой образовательной среде (далее – ЦОС) вуза.

Глава 1. МЕТОДОЛОГО-ПРАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПЕРЕПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРОВ В ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ ВУЗА

1.1. Современные подходы к педагогическому проектированию переподготовки инженеров в системе дополнительного профессионального образования

В современном контексте образование подразделяется на общее образование, профессиональное образование, дополнительное образование и профессиональное обучение. В последнее десятилетие произошли изменения в системе профессионального образования, концепция которого – «от образования на всю жизнь к образованию через всю жизнь» [107]. Непрерывное образование играет огромную роль в современном социально-экономическом обществе, выполняя профессиональную, социальную и личностную функции. Очень значимой в этом вопросе является «Концепция развития непрерывного образования взрослых в Российской Федерации на период до 2025 года», представляющая собой систему взглядов на содержание, принципы и основные приоритеты государственной политики, направленной на обеспечение возможностей реализации права взрослого населения РФ на образование в течение всей жизни [154]. Важность этой концепции подтверждается и на международном уровне [18]. Одним из этапов системы непрерывного образования является дополнительное профессиональное образование (ДПО). Данный сегмент системы образования нашел отражение в работах многих исследователей – О.В. Парахина, Е.Я. Бутко, Т.В. Матвеева, И.А. Мосичева, О.В. Флерова и др. [27, 96, 107, 120, 121].

История развития ДПО рассматривалась многими учеными-исследователями – Т.Г. Мухиной, Е.В. Копосовым, В.В. Бородочевым, А.Д. Гонеевым, А.Г. Пашковым, В.А. Слостениным, Н.А. Морозовой, Е.П. Тонконогой, Ю.С. Константиновым и др. [76, 95, 97].

С принятием федерального закона №273 от 21.12.2012 «Об образовании в Российской Федерации» [1] изменились позиции относительно ДПО. Закреплено понятие непрерывного образования, «которое обеспечивает возможность реализации права граждан на образование в течение всей жизни посредством соответствующих дополнительных профессиональных программ, образовательных программ и общеразвивающих программ, реализуемых для взрослых. При этом не предусматривается установления федеральных государственных требований, федеральных государственных образовательных стандартов в отношении дополнительных профессиональных программ, что дает возможность гибко и оперативно обеспечивать соответствие квалификации человека меняющимся условиям профессиональной деятельности и социальной среды» [72].

Нормативно-правовое обеспечение ДПО является предметом обсуждения на всероссийских, международных конференциях [19, 138], рассматривается многими авторами – М.В. Николаевой, Л.В. Куревиной, Л.С. Прохасько, М.В. Ребезовым, Н.Н. Максимюк, Л.Н. Жарко, О.В. Ройтблат, О.В. Флеровым, Д.А. Гусевым и многими другими [68, 86, 111, 112, 121]. К примеру, в статье О.В. Ройтблат проведен «анализ развития системы дополнительного профессионального образования в России и за рубежом, рассмотрена нормативно-правовая база функционирования и перспективы ее развития в России [112]. Л.Н. Жарко [68] предпринял попытку систематизации нормативно-правовой базы, на основании которой «преподаватель дополнительного профессионального образования взрослых осуществляет свою деятельность». О.В. Флеров и Д.А. Гусев раскрывают «нормативно-правовые основы ДПО в соответствии с [1], уделяя особое внимание изменениям в нормативно-правовой базе ДПО по сравнению с законом 1992 г. и анализируя влияние закона [1] на статус ДПО в современном образовательном пространстве» [121].

В федеральном законе №273 прописано, что дополнительное профессиональное образование – это «вид образования, который направлен на всестороннее удовлетворение образовательных потребностей человека в интеллектуальном, духовно-нравственном, физическом и (или) профессиональном совершен-

ствовании и не сопровождается повышением уровня образования» [1, ст.1]. Целью дополнительного профессионального образования является «удовлетворение образовательных и профессиональных потребностей, профессиональное развитие человека, обеспечение соответствия его квалификации меняющимся условиям профессиональной деятельности и социальной среды» [1, ст. 76, п.1].

На данный момент ДПО осуществляется посредством реализации дополнительных профессиональных программ: в зависимости от объема решаемых задач они подразделяются на программы повышения квалификации и программы профессиональной переподготовки. «Программа профессиональной подготовки нацелена на получение компетенции, необходимой для выполнения нового вида профессиональной деятельности, приобретение новой квалификации» [1, ст. 76, п.4, 5].

Содержание ДПО устанавливается программой, разработанной и утвержденной организацией. Ее содержание, порядок осуществления, формы обучения, порядок реализации и выдача документов о завершении обучения регламентируются законом «Об образовании в Российской Федерации» [1].

Обязательным документом в сфере ДПО, согласно ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», устанавливающим правила организации и осуществления образовательной деятельности, является «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам» [10].

Опираясь на данные документы, закон укрепил нормативно-правовой статус ДПО. Дополнительное профессиональное образование стало окончательно сформированной системой, нивелирующей рынком образовательных услуг.

Система ДПО является актуальной по следующим направлениям.

Во-первых, это связано с социально-экономическим развитием общества, развитием инновационных технологий, которые требуют обновления и расширения специальных знаний, умений, трудовых действий за короткий промежуток времени. Кардинальные изменения в российской экономике вызвали проблему массовой переподготовки кадров в производственной сфере. Появилась

необходимость в новых профессиях, специальностях, квалификациях. Одновременно происходит определенное снижение авторитета фундаментального образования. Интенсивно развивающаяся экономика требует профессиональной ориентации выпускников вузов, в частности инженеров, на современные технологии, что ведет к необходимости повышения уровня профессионального образования. На сегодняшний день международная статистика ставит уровень квалификации специалистов российских отраслей национального хозяйства только в конце четвертого десятка в мире. В связи с этим система ДПО становится главным способом решения проблемы профессиональной переподготовки большого количества трудоспособного населения страны [154].

Во-вторых, в задачи ДПО входит реализация программы непрерывного образования с одновременным формированием личностных характеристик специалиста, направленных на перманентный процесс самосовершенствования и развития [120].

Дополнительное профессиональное образование должно быть флагманом в региональной экономике, ориентироваться на социальные потребности в кадровом отношении, прогнозируемую ситуацию на рынке труда [88, 116, 154]. Приоритетными в экономике страны являются высокотехнологичные производства, которым требуются высококвалифицированные инженерные кадры.

Но для формирования особенностей профессиональной деятельности при подготовке инженеров необходимо понимать состояние инженерного образования, историю его развития.

Проблеме становления инженерного образования в России посвящены научные труды Д.Л. Сапрыкина, О.В. Аксеновой, О.В. Топорковой, О.Н. Берешвили, В.А. Будник, В.Н. Тарасовой и др. Каждый из авторов рассматривает историю инженерного образования в определенные периоды его становления, выделяет проблемы развития и особенности профессиональной деятельности, специалистов.

Проанализировав научные работы [36, 43, 58, 119], мы установили, что инженерное образование в России сформировалось в ходе неоднократных попы-

ток его модернизации. Формирование традиций инженерной школы в России происходило на протяжении двух столетий. Сложившаяся модель содержит глубокую профессиональную концепцию.

На сегодняшний день российское инженерное образование находится в центре внимания при решении вопросов развития экономики страны и ее научного потенциала. Анализ сложившейся ситуации, пути решения поставленных перед системой образования задач нашли отражение в трудах многих авторов – А.Л. Арефьева, М.А. Арефьевой, А.И. Чучалина, А.Ю. Чмыхало, Н.В. Мартюшева и др. Современная система российского высшего инженерного образования во многом является прямой наследницей советской системы, она унаследовала как ее достоинства, так и недостатки.

Не соответствующий новому времени уровень качества инженерной подготовки обусловлен многими факторами, основными из которых являются: «недостаточность финансирования подготовки инженерных кадров» [36, 26, 58, 126], что приводит к максимальной сохранности контингента, даже неуспевающих студентов; «но качество образования таких инженеров-выпускников имеет низкую востребованность на рынке труда» [36]; «низкая заработная плата профессорско-преподавательского состава, что приводит к оттоку преподавателей и сокращению доли молодых кадров» [26, 58]; неспособность вузов оснастить технические направления подготовки лабораторным и иным оборудованием, соответствующим современным высоким технологиям, используемым на производстве; недостаточная связь учебного процесса с задачами реального производства.

Совершенствованию профессионализма инженеров в системе ДПО, развитию профессионализма инженерно-технических работников в условиях ДПО посвящены исследования Л.И. Клениной, И.П. Кузьмина и др. [30, 84].

На сегодняшний день развитие высокотехнологичного производства, внедрение современного оборудования, роботизация, автоматизация производства, новые формы управления, коммерциализация требуют определенного качества и производительности труда. На производстве трудятся инженерно-

технические кадры либо с советским или постсоветским инженерным образованием, либо инженеры настоящего времени, в качестве знаний которых можно сомневаться по причинам, о которых говорилось выше. Становится всё понятнее, что многие отрасли нуждаются в инженерных кадрах более высокого уровня квалификации, с качественно новой подготовкой, способные управлять высокотехнологичными предприятиями. Высокий уровень квалификации, способность автоматизировать процессы, умение внедрять инновационные технологии, принимать точные решения – это те качества, которые со временем будут еще заметнее влиять на профессиональную деятельность инженерных кадров [36, 43, 58, 119,126].

В этой связи образовательные организации должны ориентироваться на быстрые социально-экономические изменения, стремительное развитие производств и формировать у выпускников инженерных специальностей соответствующие профессиональные компетенции, усиливающие роль в системе непрерывного образования вуза.

Развитие экономики страны, техники, производства заставляет инженеров высокотехнологичных производств менять свою квалификацию, повышать уровень знаний, умений, трудовых навыков в течение всей жизнедеятельности. Осваивать новые специальные профессиональные компетенции (далее – ПК) позволяет профессиональная переподготовка как неотъемлемая часть любой профессиональной деятельности. В связи с этим можно точно сказать, что дополнительное профессиональное образование является важной составляющей в профессиональной переподготовке инженерных кадров.

Анализ работ, раскрывающих современное состояние инженерного образования (А.Л. Арефьев, М.А. Арефьева, А.И. Чучалина, А.Ю. Чмыхало, Н.В. Мартюшев, Л.И. Кленина, И.П. Кузьмина, Л.П. Репях и др.), позволяет говорить, что сейчас остро стоит проблема между требованием производства и качеством подготовки инженерных кадров.

Программы ДПО базируются на стандартах [145]. Начиная с 2018 г. и по сегодняшний день, действуют ФГОС ВО 3++, актуализированные с учетом

профессиональных стандартов.

Рассмотрим разделы стандарта, направленные на результаты освоения образовательной программы, на примере «ФГОС ВО 3++, по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», профиль образовательной программы – «Автоматизация технологических процессов и производств в энергетике»» [147].

В стандарте обозначены области и сферы профессиональной деятельности бакалавров, из которых организация вправе выбрать необходимую, а также добавить другие, при условии соответствия уровня образования и полученных бакалаврами компетенций требованиям к квалификации работника. Можно заметить, что в стандарте они прописаны достаточно хорошо, открывая новые возможности, но в то же время усиливая ответственность вузов за грамотное выстраивание результативного учебного процесса.

В стандарте прописаны задачи профессиональной деятельности. При разработке образовательной программы организация выбирает те задачи, которые соответствуют направлению подготовки будущих специалистов в целом.

Требования к результатам освоения основных образовательных программ выражены через универсальные и общепрофессиональные компетенции [147]. Вузам предоставляется возможность, исходя из выбранной профессиональной деятельности, самим формулировать и выбирать профессиональные компетенции. Профессиональные стандарты вуз выбирает из предложенных ФГОС ВО 3++ или из реестра профессиональных стандартов. Затем «вуз выбирает одну или несколько обобщенных трудовых функций, соответствующих профессиональной деятельности» [147].

Анализ вышеизложенного показал, что у выпускника с квалификацией «бакалавр» по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» совокупность компетенций должна обеспечивать способность осуществлять профессиональную деятельность не менее чем в одной из предполагаемых областей и решать задачи профессиональной деятельности не менее чем одного типа.

Проведен мониторинг сайта университета федерального государственного бюджетного учреждения высшего образования «Амурский государственный университет» (ФГБОУ ВО «АмГУ») <https://www.amursu.ru/> [133]: вкладка «сведения об общеобразовательной программе – образование – образовательные программы», по вопросам – сколько типов задач профессиональной деятельности реализуется ОП технических направлений подготовки; какое количество областей и сфер профессиональной деятельности выбирают ОП технических направлений подготовки.

В результате анализа было выявлено, что, как правило, вуз выбирает до трех типов задач профессиональной деятельности (в стандартах в среднем до 5 типов) и указывает в среднем 1-3 области и сферы профессиональной деятельности. Мы понимаем, что выпускник инженер-бакалавр, выходит с неполным уровнем знаний, умений и навыков, необходимых для современного производственника. Именно в таком случае будут актуальными инженерные программы ДПО, способные дополнять базовое образование выпускников инженерных специальностей.

Рассмотрение современного состояния отечественного высшего образования, особенностей высокотехнологичного производства ФГОС ВО, требований, предъявляемых к выпускнику инженерного вуза, содержание инженерной деятельности позволяет сказать следующее:

1) темпы смены производственных технологий стремительны, они и определяют принципиальное изменение требований к действующим инженерам. Но пока что на производстве трудятся инженерно-технические кадры в основном с советским или постсоветским инженерным образованием, которое не соответствует прогрессивному высокотехнологичному производству, снижая востребованность специалиста;

2) результаты обучения выпускников инженерных направлений подготовки не всегда соответствуют ожиданиям производства;

3) стандартизированные результаты высшей школы недостаточны для профессиональной квалифицированной деятельности выпускников на произ-

водстве. Как правило, выпускник не обладает теми профессиональными функциями, которые востребованы производством [26, 36, 145].

Таким образом, решение проблемы подготовки инженерных кадров видится в осуществлении профессиональной переподготовки в рамках ДПО. ДПО – актуальное направление для профессиональной подготовки инженеров, которое может осуществляться в вузах.

Профессиональная переподготовка инженерных кадров в системе ДПО, как образовательный процесс, должна педагогически проектироваться.

В настоящее время образование в РФ основывается на принципах гуманизма, свободы выбора образования с ориентацией на потребности каждого человека, развития его потенциала, предоставления преподавателям выбора форм, методов, средств обучения. В связи с этим образовательные организации могут проектировать образовательный процесс, учитывая запросы работодателей, социальный заказ, профессиональные стандарты, квалификационные справочники, ФГОС ВО и вызовы времени.

Термин «педагогическое проектирование» в отечественную педагогическую науку ввел А.С. Макаренко [80].

Идеями проектирования в образовании в 20-х гг. XX в. занимались теоретики педагогической науки С.Т. Шацкий, П.П. Болонский, Л.С. Выготский, П.Ф. Каптерев, В.Н. Сорока-Росинский и др. Они имели разные взгляды на проектную деятельность, выделяя аспекты развития личности через средства проектного обучения.

Проектировочный компонент был выделен в структуре педагогического процесса Н.В. Кузьминой (в 70-х гг. XX в.). Она считала, что объектами проектирования являются содержание, формы, методы и средства педагогической деятельности.

Одним из первых вопросу педагогического проектирования посвятил свою работу [45] В.П. Беспалько. Им были «затронуты вопросы проектной деятельности в сфере обучения и воспитания, означенные внесением в его методологию философских, культурологических и психологических знаний».

Весомым вкладом в педагогику оказались идеи педагогического проектирования В.В. Краевского, «который обосновал, что конечная цель всей научной работы в области педагогики – разработка наиболее эффективных систем обучения и воспитания, то есть работа по обоснованию педагогических проектов» [82].

В современной отечественной педагогике вопросам педагогического проектирования посвящены работы М.В. Кларина, В.П. Беспалько – «проектирование целей обучения» [45, 78]; Ю.К. Бабанского, И.Я. Лернера – «проектирование методов и принципов обучения» [39, 91]; И.Я. Лернера, М.Н. Скаткина – «проектирование содержания образования» [90, 67]; Е.С. Полат, А.М. Новикова – «проектирование с помощью телекоммуникаций» [102, 108].

Выделяются также работы исследователей, посвященные педагогическому проектированию – В.А. Сластенина, В.С. Безруковой, Н.В. Кузьминой, И.П. Подласого и др. [27, 24, 83, 109].

Анализ современной педагогической литературы позволяет говорить, что мнения ученых относительно сущности понятия «педагогическое проектирование» не отличаются единообразием. Рассмотрим определения педагогического проектирования, трактуемые отечественными исследователями.

В.П. Беспалько определяет педагогическое проектирование как «самостоятельную полифункциональную педагогическую деятельность, предопределяющую создание или преобразование имеющихся условий процесса воспитания и обучения – многошаговое планирование» [44].

В.С. Безрукова полагает, что «педагогическое проектирование – это предварительная разработка деталей предстоящей деятельности учащихся и педагогов» [24], Н.А. Масюкова «определяет педагогическое проектирование как способ нормирования и трансляции педагогической и научно-исследовательской деятельности» [92].

В.А. Сластенин характеризует педагогическое проектирование как «содержательное, организационно-методическое, материально-техническое и социально-психологическое оформление замысла реализации целостного решения педагогической задачи, осуществляемой на эмпирическо-интуитивном,

опытно-логическом и научном уровнях» [27].

С.Я. Батышев, А.М. Новиков рассматривают педагогическое проектирование как «ограниченное во времени целенаправленное изменение отдельной системы с установленными требованиями к качеству результатов, возможными рамками расхода средств и ресурсов и специфической организацией» [103].

По мнению Е.С. Заир-Бека, педагогическое проектирование – это «прикладное научное направление педагогики и организуемой практической деятельности, нацеленное на решение задач развития, преобразования, совершенствования, разрешения противоречий в современных образовательных системах» [69].

Мы видим, что исследования в области педагогического проектирования привели к многочисленным определениям этого понятия, разнообразию теоретических подходов к его изучению, что позволяет сделать вывод об отсутствии на сегодняшний день в отечественной педагогике общего понятия «педагогическое проектирование».

Под педагогическим проектированием мы будем понимать многоступенчатую инновационную деятельность по реализации содержательного, организационно-методического, материально-технического и социально-психологического оформленного замысла педагогического процесса, нацеленного на его совершенствование и развитие.

Педагогическое проектирование предполагает наличие в нем этапов структурных и функциональных элементов [25]. Рассмотрим этапы педагогического проектирования, трактуемые отечественными исследователями.

Е.С. Заир-Бек разделил педагогическое проектирование на подробные этапы, начиная с анализа, выдвижения идей, определения методологий, концепций, постановки задач, целей и заканчивая взаимодействием, оценкой, реализацией проекта и обобщением результатов [69].

В.С. Безрукова делит структуру педагогического проектирования на три этапа – моделирование, проектирование и конструирование [24].

Н.А. Масюкова выделяет в педагогическом проектировании этапы, связанные с оценкой ситуации, формированием целей, задач, планированием дей-

ствий, их согласованием между участниками проекта, и этап экспертизы результатов проектирования [92].

В.В. Сериков в качестве этапов педагогического проектирования выделяет диагностику целей, действий, структурирование процессов проектирования и оценку его результатов [114].

Структурными составляющими педагогического проектирования, по А.М. Новикову, С.Я. Батышеву, являются «фазы: проектирование; технологическая подготовка; рефлексия» [102, 103].

И.А. Колесникова укрупнила этапы, «выделив: предпроектный, этап реализации, рефлексивный, послепроектный» [25].

В нашем исследовании, опираясь на работы А.М. Новикова, С.Я. Батышева, И.А. Колесниковой и других ученых, сохранив общую логику проектной деятельности, мы выделим фазы: проектирования, реализации, результирующую.

Таким образом, дополнительное профессиональное образование сегодня – это инструмент профессионального роста инженерных кадров. На сегодняшний день выработана тенденция выполнения запроса регионального производства к подготовке высококвалифицированных инженерных кадров, участия производственников в совместных образовательных проектах для удовлетворения интересов высокотехнологичных отраслей хозяйствования. Профессиональная переподготовка инженерных кадров в системе ДПО должна осуществляться по выстроенному алгоритму, согласно педагогическому проектированию.

1.2. Цифровая образовательная среда как фактор переподготовки инженеров

В настоящее время традиционно стабильный социальный институт – институт образования – претерпевает большие изменения. Меняется классическая методологическая база преподавания, появляются новые формы и технологии обучения, обусловленные активным применением информационных технологий, дистанционных образовательных новшеств и онлайн-обучения в ДПО [1].

Все эти изменения – части цифровой образовательной среды вуза (ЦОС). Можно сказать, что необходимость создания ЦОС обусловлена современными тенденциями в образовании.

ЦОС вуза содержит набор информационных ресурсов и систем, позволяющих обеспечить решение различных образовательных задач (совместное использование ЭОС вуза и ЭО и ДОТ) [70, 87, 89, 93, 99].

Понятие «ЭОС» (электронная образовательная среда) рассматривается во многих работах [70, 87, 89, 93, 99].

ЭОС университета «предоставляет обучающимся по ДПО и работникам университета ряд новых возможностей», которые рассмотрены в работах исследователей (С.В. Белим, И.Б. Ларионов, Ю.С. Ракицкий). Это «удаленный доступ к библиотечным и информационным ресурсам университета, который приводит к повышению качества образования и интенсификации научной работы; удаленный доступ к текущей информации об организации учебного процесса; оперативное информирование обучающихся и работников об изменении в учебном процессе; оперативное предоставление учебных материалов обучающимся со стороны преподавателей» [64, 104, 113, 116].

Работы многих ученых (О.В. Саенко, И.Ю. Сергеева, Т.Н. Носкова, Е.А. Тумалева, О.Н. Шилова, Э.Г. Скибицкий, М.А. Свиряева, О.Б. Голубев и др.), посвящены вопросам ЭОС университета [64, 104, 113, 116].

Опираясь на работы исследователей и нормативную базу, мы пришли к выводу, что термины «электронная информационно-образовательная среда», «электронная образовательная среда» и «цифровая образовательная среда» [64] в целом являются равнозначными и относятся к средам, созданным и функционирующим с использованием информационных технологий в учебно-образовательном процессе. Во всех этих терминах содержится понятие использования электронных (цифровых) средств для организации и проведения учебных занятий, они отличаются друг от друга лишь нюансами, зависящими от контекста использования.

Так, в работе О.В. Саенко рассмотрены вопросы формирования электрон-

ной информационно-образовательной среды (ЭИОС) в системе ДПО, определены и охарактеризованы составляющие ЭОС [113]. Процесс создания информационно-образовательной среды, ориентированный на принципы мотивации обучения, самообучения, индивидуализации, самостоятельности обучения, показан в [63].

В ФЗ «Об образовании» большое внимание уделено применению «электронного обучения, дистанционных образовательных технологий» [1]. ЭО и ДОТ открывают новые возможности для вузов и являются важной на сегодняшний день технологией, используемой в рамках ЦОС вуза [106].

ЦОС позволяет улучшить качество традиционного дополнительного профессионального образования за счет применения смешанного обучения, повышения качества учебного контента, доступности и открытости предоставляемого материала, сопровождения образовательного процесса, наличия синхронного и асинхронного взаимодействия [106, 123].

Вопрос применения ДОТ и ЭО в ДПО рассматривался многими исследователями – О.В. Ибрагимовой, И.В. Кузнецовой, Е.В. Смык, Н.М. Галкиной, Н.Е. Пятко, А.В. Мовчановым, С.Б. Велединской, М.Ю. Дорофеевой и др., он нашел отражение в работах [61, 65, 73, 94, 117]. «Особенности автоматизированной образовательной системы как средства формирования профессиональных компетенций будущих инженеров» рассмотрены в работе Д.Е. Дашеева [29].

Проанализировав указанные источники, можно сказать, что ЦОС позволяет проводить лекции, практические занятия, лабораторные работы, организовывать проектную деятельность и индивидуальные занятия, осуществлять в автоматическом режиме текущую, промежуточную, итоговую аттестацию, вести диалог online и/или offline режимах [31, 73].

На данный момент существуют различные средства организации ЭО и ДОТ, созданные для удовлетворения потребностей электронного образования в рамках ЭОС для ДПО. Многие авторы (Р.И. Баженов, С. Булганина, В.К. Винник, А.В. Пантелеев, Н.Ю. Шамонина, М.Н. Фирстов, Г.Ж. Ниязова и др.) в своих трудах [18, 35, 43, 167] рассматривали «вопрос использования средств

организации ЭО и ДОТ, проводили их анализ».

В монографии исследователями С.В. Агапоновым, З.О. Джалиашвили, Д.Л. Кречман и др. определены основные критерии выбора средств организации электронного обучения [33].

К их числу относятся многофункциональность, надежность, стабильность системы; наличие элементов и средств разработки контента; системы проверки знаний; удобство использования и доступность; интерактивность; обновление системы; русский язык [33]. На использование в учебных учреждениях ориентированы такие программные продукты как Blackboard, e-College, WebCT, Moodle, Прометей, Pruffme.

Распространено использование Moodle и при организации ДПО – «система Moodle рассмотрена в работах многих исследователей как технологическая основа реализации ДПО» [40, 41, 146]. «Данная система предназначена для создания учебных курсов по любым дисциплинам, управления ими и внедрения их в образовательный процесс» [40, 41, 146].

При реализации ЭО и ДОТ в ДПО необходимо опираться на нормативно-правовую базу: федеральные законы, приказы и рекомендации Министерства образования и науки (Минобрнауки).

Правовые нормы ЭО и ДОТ установлены следующими федеральными законами: «Об образовании в Российской Федерации от 29.12.2012 №273-ФЗ», ст. 16 [1]; «Об информации, информационных технологиях и о защите информации от 27.07.2006г. №149-ФЗ» [2]; «О персональных данных от 27.07.2006 г. №152-ФЗ» [3].

Важным документом является Приказ Минобрнауки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. №816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [10].

При реализации ЭО и ДОТ в ДПО определяющим являются рекомендации Минобрнауки РФ, к ним относятся «Методические рекомендации по ре-

лизации дополнительных профессиональных программ с использованием дистанционных образовательных технологий, электронного обучения и в сетевой форме» (от 21.04.2015 г. №ВК-1013/06) [16].

Все указанные документы раскрывают вопросы реализации образовательными организациями дополнительных профессиональных программ с применением ЭО, ДОТ, с использованием сетевой формы [8, 10].

Рассмотрим педагогический опыт формирования профессиональной подготовки инженерных кадров в системе ДПО в ЦОС вуза.

Мировой интерес к дистанционному образованию растет с каждым годом [71, 129, 130, 132, 149, 150]. Для развития электронного образования создаются ассоциации, фонды, советы, институты и т.д. Такой международный масштаб использования электронного образования, в том числе в ДПО, вовлекает и Россию.

Так, в 2014 г. по инициативе Минобрнауки РФ был создан Совет по открытому онлайн-образованию, в 2015 г. учреждена ассоциация «Национальная платформа открытого образования» [134], в 2016 г. государством утвержден проект «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации» [20].

Поддержка электронного обучения названа также в качестве одной из целей государственной программы «Развитие образования» на 2018-2025гг. (Постановление Правительства РФ от 26.12.2017г. №1642 (ред. от 14.08.2019)) [5]. В соответствии с данной программой число прошедших обучение на онлайн-курсах студентов и школьников к концу 2025г. должно составить 11 млн. человек [71, 34].

С целью выполнения Указа Президента РФ от 07.05.2018 №204 (ред. от 19.07.2018) «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» [4] в рамках национального проекта «Образование» (утв. Президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 №16) rea-

лизуются федеральные проекты «Цифровая образовательная среда» и «Новые возможности для каждого» [6, 7].

Таким образом, применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий является приоритетным в развитии образования в РФ.

В настоящее время Российские вузы активно применяют в образовательной деятельности программы профессиональной переподготовки. Рассмотрим их накопленный педагогический опыт.

В работе [32] анализируется опыт разработки и использования электронных образовательных ресурсов в Тюменском индустриальном университете (ТИУ), включаемых в ЭОС университета. Ульяновский государственный технический университет (УлГТУ) также является одной из организацией, в которой основное место уделено ЭОС в ДПО [37]. Результаты работы УлГТУ в ЭОС отражены в трудах [37, 38]. Дистанционная форма обучения реализуется в МГИМО [82], в Московском политехническом университете (МПУ) [140], в Московском государственном институте электронной техники (МИЭТ) [141], в Московском авиационном институте (МАИ) [142], Московском энергетическом институте (МЭИ) [143], в национальном исследовательском Томском государственном университете (ТГУ) [144].

Отдельно о ведущих университетах Дальнего Востока. Профессиональную переподготовку осуществляют Тихоокеанский государственный университет (ТОГУ) [155], Дальневосточный государственный университет путей сообщения (ДВГУПС)[137], Камчатский государственный технический университет (КамчатГТУ) [139], Дальневосточный федеральный университет (ДФУ) [135], Дальневосточный государственный аграрный университет (ДальГАУ) [136], Амурский государственный университет (АмГУ) [133].

На рис. 1 – перечень вузов, с указанием количества реализуемых ППП, в том числе в ЦОС вуза.

Проанализировав данные, видим, что при реализации ДПО в ЦОС основной акцент делается на программах гуманитарных областей наук, тогда как программы инженерного направления представлены гораздо меньшим спектром.

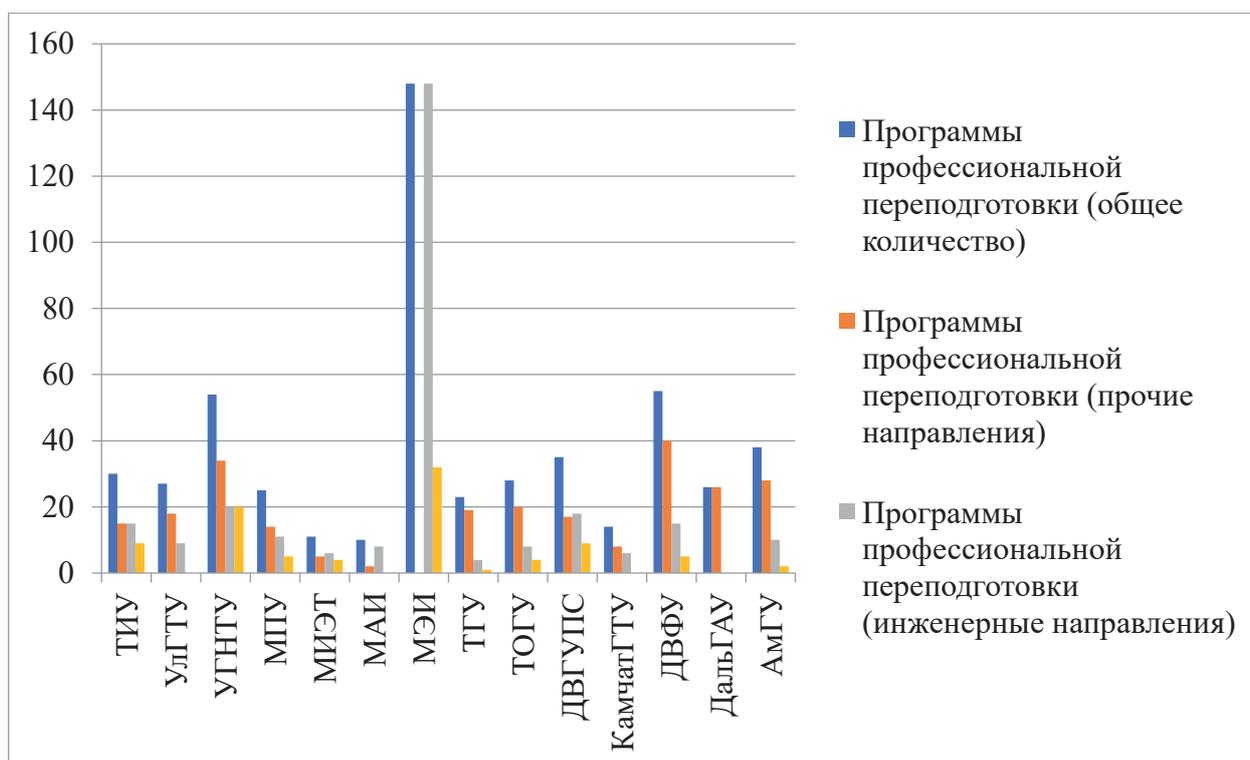


Рис. 1. Вузы ДВ, реализующие программы профессиональной переподготовки в системе ДПО.

Цифровизация в ДПО входит быстрыми темпами, это поддерживается и государством, и социальным заказом, и производственной необходимостью, об этом мы говорили выше. Как следствие, подготовка инженерных кадров в системе ДПО, реализуемая в ЦОС вуза, выступает катализатором и инициатором новых педагогических процессов.

В п. 1.1 на основании анализа исследовательских работ нами определено понятие «педагогическое проектирование» и выделены его фазы. В п. 1.2 рассмотрена цифровая образовательная среда как фактор переподготовки инженеров.

На основе проведенных исследований нами уточнено понятие «педагогическое проектирование переподготовки инженеров в цифровой образовательной среде вуза» – это процесс последовательной деятельности (фазы проектирования, реализации, результирующая), осуществляемый через целевой, содержательный, операционально-технологический, контрольно-диагностический, итоговый этапы с организационно-педагогическими условиями реализации, сбалансированный по времени, ресурсам, качеству и направленный на достижение высокого уровня профессиональной готовности инженеров в ЦОС вуза (рис. 2).

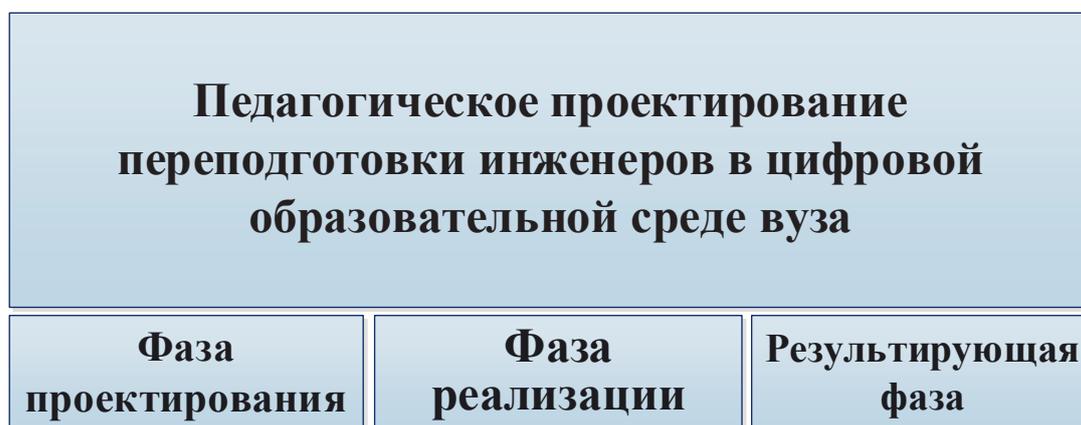


Рис. 2. Фазы педагогического проектирования переподготовки инженеров в ЦОС вуза.

Для реализации программ ДПО в ЦОС вуза существующие образовательные технологии, формы, методы и средства в полной мере не обеспечивают выполнения социального запроса. Единственным приемлемым и актуальным способом решения выявленных проблем являются современные модели обучения и обучающих технологий. Традиционное обучение отступает на задний план, усиливается инновационная составляющая форм, методов и средств обучения для ДПО в ЦОС вуза. Вопросом использования средств, методов, технологий обучения в системе ДПО в ЦОС вуза занимались достаточно давно, результаты отражены в трудах классиков педагогической науки и в работах современных ученых – А.Н. Афанасьева, О.Д. Новикова, Т.Н. Носкова, Г.В. Можяева [37, 38, 104, 41].

В отечественной литературе представлено большое количество классификаций «технологий» авторов – В.А. Слостенина, М.В. Кларина, В. П. Беспалько и др. [27, 78, 44, 45].

По направлению модернизации и отношению к традиционной системе можно выделить такие группы: по признаку новизны – традиционные и инновационные (Ю.К. Бабанский); по характеру познавательной деятельности – репродуктивная и продуктивная (В.П. Беспалько). Педагогические технологии на основе активизации и интенсификации деятельности учащихся (обучение в сотрудничестве, личностно-ориентированное, развивающее обучение, игровые

технологии, проблемное, обучение в сотрудничестве, обучение через коммуникативность (Е.И. Пассова).

В эпоху цифровизации образования важными становятся инновационные технологии. Разновидностью инновационных технологий обучения являются современные образовательные технологии (инновационные образовательные технологии). К ним относятся технологии проектного обучения, проблемного обучения, разноуровневое обучение, обучение в сотрудничестве, кейс-технология, использование в обучении игровых методов, интегрированное обучение, информационно-коммуникационные технологии, кейс-метод, развитие критического мышления [44, 45, 104].

Важную роль на сегодня играют передовые технологии обучения Advanced Learning Technologies (ALT). ALT – технологии, основанные на слиянии «learning» и «e-learning» (обучение и электронное обучение). Это совершенно новый формат обучения, направленный на совершенствование образовательного процесса, вбирающий в себя традиционную педагогику и новшества технологизации. К ним можно отнести индивидуальные потребности и способности обучающегося, индивидуальные траектории обучения, виртуальную, дополненную реальности, симуляторы, интеллектуальные среды обучения и т.д. [50, 51, 65, 70, 75, 87, 104, 108].

На стыке «E-learning» и «EdTech» (электронное обучения и передовых образовательных технологий) рождается обучение через Интернет; гибкое и адаптивное обучение; обучение, основанное на взаимодействии педагогов и обучающихся с помощью ДОТ [50, 51, 65, 70, 75, 87, 104, 108].

ALT классифицируются на следующие группы: устоявшиеся (технологии учебного процесса на основе LMS; онлайн-оценивания, совместного обучения, менеджмента знаний и совместного производства нового знания, производства учебного контента, видео и мультимедиа в обучении); активно-развивающиеся (онлайн-обучение, использование в обучении социальных сетей, адаптивное и персонализированное обучение, геймификация, обучающие игры и среды, симуляторы); прорывные (большие данные и аналитика учебного процесса, ис-

кусственный интеллект в обучении, технологически поддерживаемые методы развития навыков мышления, виртуальная и дополненная реальность в учебном процессе, Интернет вещей) [50, 51, 65, 70, 75, 87, 104, 108].

В современной педагогической литературе понятие «форма обучения» интерпретируется по-разному. «Форма обучения» – объект исследований многих ученых: Г.М. Коджаспировой, А.Ю. Коджаспировой, А.М. Новикова, В.А. Сластенина и др. [27, 79, 102].

В наших исследованиях будем опираться на понятие «форма обучения», предлагаемое словарем по педагогике, согласно которому «форма обучения – это внешнее выражение согласованной деятельности учителя и учащихся, осуществляемой в определенном порядке и режиме»[27].

Обобщая данные всех научных исследований и нормативных документов, классифицируем «формы обучения» по типам и видам [27, 79, 102].

При выборе форм обучения по типам и видам для профессиональной «подготовки инженерных кадров в системе ДПО в ЦОС вуза мы ориентировались на следующие критерии: место обучения (отдаленно от образовательной организации или в стенах вуза); количество слушателей в группе; использование в процессе обучения потенциала ЦОС; содержание ППП; нормативная база вуза; уровень кадрового потенциала организации» [27, 79, 102].

Форма получения образования для подготовки инженерных кадров в системе ДПО в ЦОС делится на виды (традиционные): очная, заочная, очно-заочная. С.Б. Велединская, М.Ю. Дорофеева раскрывают сущность применения ЭО в образовании и дают градацию ЭО по содержанию электронной составляющей в общем объеме программы [61].

Наиболее распространенная типология подразделяет модели электронного обучения на три вида: обучение с веб-поддержкой (30% – самостоятельная работа слушателей – СРС), смешанное обучение (80% на СРС), онлайн-обучение (ЭО порядка 90-100%). Вид различаются по распределению нагрузки в электронной и аудиторной форме, по количеству выделенных часов на реализацию, по технологии преподавания [37].

Для реализации переподготовки инженерных кадров на основе ЦОС могут применяться следующие формы получения образования: очная (обучение с веб-поддержкой, смешанное обучение); очно-заочная (обучение с веб-поддержкой, смешанное обучение); заочная (обучение с веб-поддержкой, смешанное обучение, электронное обучение).

Формы организации учебных занятий подразделяются на аудиторные и внеаудиторные [74, 85].

Говоря об ЭО и дистанционных образовательных технологиях, используемых в системе ЦОС вуза, необходимо выделить такую форму организации учебной деятельности как дистанционные занятия.

К дистанционным занятиям могут относиться методы организации обучения, выполненные с помощью информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) и web-технологий, специальных информационных и технических средств. К ним относятся лекции, семинары, лабораторные занятия, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся: онлайн-лекции, лекции в видеозаписи, озвученные лекции, практические занятия с элементами интерактива, практико-ориентированные интерактивные задания, курсовые проекты и работы, проектная деятельность, текущая и промежуточная аттестация в виде тестовых заданий, эссе, web-квесты, онлайн-консультации, офлайн-консультации, мгновенные сообщения, переписка, форум-семинары и др.

Выбор форм организации учебных занятий напрямую зависит от форм получения образования.

Формы организации учебной деятельности традиционно делятся на индивидуальные, групповые и фронтальные [67, 80, 81].

Для подготовки инженерных кадров в системе ДПО в ЦОС вуза могут применяться все три формы организации учебной деятельности.

Типы и виды форм обучения, используемые при педагогическом проектировании профессиональной переподготовки инженеров в ЦОС вуза, приведены в табл. 1.

Формы обучения, используемые в системе ДПО в ЦОС вуза

Формы обучения		
Тип форм обучения		
<i>Формы получения образования</i>	<i>Формы организации учебных занятий</i>	<i>Формы организации учебной деятельности</i>
Виды форм обучения		
Очная форма (обучение с веб-поддержкой)	аудиторные внеаудиторные дистанционные	индивидуальная групповая фронтальная
Очная форма (смешанное обучение)	аудиторные внеаудиторные дистанционные	
Очно-заочная форма (обучение с веб-поддержкой)	аудиторные внеаудиторные дистанционные	
Очно-заочная форма (смешанное обучение)	аудиторные внеаудиторные дистанционные	
Заочная (обучение с веб-поддержкой)	аудиторные внеаудиторные дистанционные	
Заочная (смешанное обучение)	аудиторные внеаудиторные дистанционные	
Заочная (электронное обучение)	внеаудиторные дистанционные	

Методы обучения. Понятие «педагогические методы обучения» давно не ново. Ученые-педагоги М.А. Данилов, И.Я. Лернер, М.Н. Скаткин, Ю.К. Бабанский и др. в своих трудах раскрывают это понятие и дают различную классификацию методам обучения, которые в свою очередь имеют разные признаки и дифференциацию, интеграцию в учебный процесс [39, 67, 90].

Анализируя эти методы обучения, можно сказать, что не все они могут быть использованы для реализации ЭО. К числу методов, применимых в ДПО в ЦОС вуза, относятся традиционные общедидактические методы (табл. 2) [39, 67, 81, 85, 90].

Но особенность образовательного процесса, реализуемого в ЦОС вуза, трактует свои правила, поэтому к традиционной дидактике подключаются дидактические методы, применяемые в ЭО. Анализируя работы авторов: Е.С. Полат, М.В. Кларина, выделим методы обучения, используемые для ДПО в ЦОС вуза [39, 67, 81, 85, 90]. Они приведены в табл. 3.

Таблица 2.

**Педагогические методы обучения и организации обучения,
используемые в системе ДПО в ЦОС вуза**

	<i>Методы обучения</i>	<i>Методы организации обучения</i>
Традиционные	Исследовательский	практические работы исследовательского направления, разработка проектов
	Проблемный	проблемная лекция, интерактивная лекция, проблемные задачи
	Эвристический	практические и лабораторные работы, письменный опрос на основе постановки проблемных вопросов и заданий, эссе, интерактивная игры, «мозговой штурм», конференция
	Интерактивный	лекция-презентация, семинарские занятия, самостоятельная работа
	Информационно-рецептивный	пояснения, лекция-презентация, лекция-визуализация, работа с учебником, работа с электронным учебником, учебным пособием, работа с информационными ресурсами
	Репродуктивный	практическая работа, лабораторная работа, письменный опрос, решение задач, решение тестовых заданий
при ЭО и ДОТ	Взаимодействие обучаемого с образовательными ресурсами при минимальном участии преподавателя и других обучаемых	видео-лекция, интерактивные лекции, практические работы, интерактивные лабораторные работы, решение тестовых заданий, дистанционные курсовые работы, проекты, реферативные задания, эссе, web-квесты
	Интерактивное взаимодействие между всеми участниками учебного процесса	лекции-дискуссии, учебные коллективные дискуссии, конференции, выполнение совместных проектов, вебинары
	Индивидуализированное обучение и взаимодействие	Онлайн-консультации, офлайн-консультации, мгновенные сообщения, переписка

Таким образом, при педагогическом проектировании профессиональной переподготовки инженеров в ЦОС вуза могут использоваться традиционные и современные методы организации обучения.

Любая дидактическая система не может обойтись без *средств обучения*. На сегодняшний день существуют разные классификации средств обучения, со своими функциями и назначением. О средствах обучения писали многие ученые: И.П. Подласый, Ю.К. Бабанский, В.А. Сластенин, Г.И. Хозяинов, Е.Н. Шиянов, А.И. Субетто, Г.М. Коджаспирова, Н.С. Бодруг и др. В их трудах дано понятие «средства обучения», выделены типы, классификации, функции по назначению и использованию [27, 39, 67, 81, 85, 90, 109, 118].

Основные функции средств обучения: познавательная (познавание и передача информации от педагога к слушателю), формирующая (формирование познавательных способностей слушателей), дидактическая (проверка знаний учебного материала, активизация познавательной деятельности). При обучении каждая из функций дополняет другую [27, 85, 90, 109, 118].

Классификация средств обучения в научных трудах и педагогической литературе проводится по разным признакам.

Чаще всего авторы классифицируют средства обучения «по форме организации познавательной деятельности учащихся на средства для самостоятельной и для фронтальной работы; по функциям – на информационные, контролирующие, тренирующие средства» [27, 39, 67, 81, 85, 90, 109, 118]. А кроме того – по характеру воздействия на обучаемых, по степени сложности, по происхождению, символические, технические. Каждая из «классификаций имеет общие черты. В зависимости от функций и классификаций, условно, средства обучения подразделяют на разные виды, которые можно отнести к традиционным» (табл. 3) [27, 39, 67, 81, 85, 90, 109, 118].

Переподготовку инженерных кадров в ЦОС вуза невозможно реализовать только в рамках традиционных средств обучения, здесь необходимы современные средства обучения [3]. Средства обучения, применяемые в педагогическом проектировании профессиональной переподготовки инженеров в ЦОС вуза, приведены в табл. 3.

При педагогическом проектировании профессиональной переподготовки инженерных кадров в ЦОС вуза могут использоваться традиционные методы обучения, методы организации обучения, средства обучения, но ключевым является обязательное использование специальных для ЭО и ДОТ методов обучения, организации обучения и современных средств обучения.

Таким образом, ЦОС вуза позволяет реализовывать образовательный процесс, предоставляя инженерным кадрам и работникам вуза новые возможности. Требования к функционированию ЦОС закреплены нормативно. Рассмотренные по критериям средства организации электронного дистанционного обучения позволили выделить среди них СДО Moodle.

Таблица 3.

Средства обучения, применяемые в системе ДПО в ЦОС вуза

Виды средств обучения		Средства обучения
<i>Традиционные виды</i>	вербальные	устная речь, слова
	визуальные	литература, методические пособия, сборники задач и упражнений, руководства по выполнению самостоятельных работ, контрольные работы, словари, справочники; модели, макеты, картины, рисунки, портреты, схемы, чертежи, формулы; приборы для учебных экспериментов, учебно-лабораторное оборудование, оборудование мастерских, кабинетов, спортивных залов
	технические	проекторы, персональные компьютеры, мультимедийные средства, информационные базы данных, электронные журналы, обучающие пакеты прикладных программ, ЭБС, интерактивные доски
<i>Современные средства</i>	вербальные	Skype, форум, чат, вебинар, формы обратной связи, социальные сети, система личных сообщений в СДО, электронная почта, Microsoft Teams, Zoom, Discord
	визуальные	электронные учебники, записанные аудиоматериалы, видеоматериалы, Google Документы, Google таблицы, Google презентации, Google формы, сервисы ментальных карт (Mind42, Coggle, MindMeister, XMind)
	технические	компьютерные обучающие системы в гипертекстовом и мультимедийном вариантах, интерактивные тренажеры, электронные библиотечные системы, электронные ресурсы, гибкие информационные системы, имитационное моделирование, виртуальная и дополненная реальность, симуляторы, интерактивные доски (Miro; Jamboard), Kahoo

На основании вышеизложенного было уточнено понятие «педагогическое проектирование переподготовки инженеров в ЦОС вуза». Также был проанализирован педагогический опыт профессиональной переподготовки инженерных кадров в ЦОС вуза. Она может реализовываться с применением традиционных технологий, методов, форм, средств обучения, но с обязательным применением специальных для ЭО и ДОТ методов обучения, организации обучения и специальных средств обучения.

1.3. Определение исходного уровня сформированности профессиональной готовности инженеров в системе ДПО и факторов, влияющих на его сформированность

Цель нашей опытно-экспериментальной работы состояла в проверке эффективности реализации структурно-функциональной модели переподготовки инженеров в ЦОС вуза.

В соответствии с целью сформулированы *задачи*:

1) изучить ресурсность профессиональной переподготовки инженеров – исследовать начальный уровень профессиональной переподготовки инженеров (см. пп. 1.3);

2) показать значимость профессиональной переподготовки инженеров в ЦОС вуза и оценить влияние ЦОС вуза на образовательный процесс (см. п. 1.3);

3) представить структурно-функциональную модель педагогического проектирования как последовательность в соответствии с выделенными фазами и этапами (характеристика фаз и этапов приведена в п. 2.1);

4) обосновать организационно-педагогические условия реализации структурно-функциональной модели переподготовки инженеров в ЦОС вуза (см. п. 2.2);

5) экспериментально проверить эффективность реализации предложенной структурно-функциональной модели переподготовки инженеров в ЦОС вуза (см. п. 2.3.).

Опытно-экспериментальная работа проводилась в АмГУ.

Анализ литературных источников и изучение опыта ведущих специалистов.

Актуальность исследования оценивалась по данным отечественной и зарубежной литературы за несколько последних лет. Были рассмотрены и проанализированы научные труды, посвященные инженерному образованию, ЦОС, вопросам педагогического проектирования образовательного процесса и современным педагогическим подходам профессиональной переподготовки инженеров в России в системе ДПО, а также развития ЦОС вуза.

Анализ нормативно-правовой документации.

В рамках исследования был проведен анализ нормативно-правовых документов в области ДПО, ЦОС:

федеральные законы «Об образовании в Российской Федерации» [1], «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» [2], «О персональных данных» [3];

Указ Президента РФ «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» [4];

проекты Президиума Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и приоритетным проектам «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации» [20], «Образование» [21];

Постановления Правительства РФ «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования»» [5], «Об утверждении Правил предоставления грантов в форме субсидий из федерального бюджета образовательным организациям высшего образования на реализацию мероприятий федерального проекта «Новые возможности для каждого» [6], ««Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Экономическое развитие и инновационная экономика»» [151];

приказы Минобрнауки Российской Федерации «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [10], «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам» [8];

приказ Минтруда России «О реестре профессиональных стандартов (перечне видов профессиональной деятельности)» [9];

«Меморандум по учебе через всю жизнь» [18];

ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств (уровень бакалавриата)» [147];

профессиональные стандарты [152, 153];

«Квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и других служащих» [148];

локально-нормативные акты университета.

Беседа и анкетирование, тестирование.

Беседа применялась как самостоятельный метод в целях получения необходимой информации. Она проводилась с экспертами – специалистами производственных предприятий Амурской области и г. Благовещенска: ПАО «Рус-Гидро», АО «ДРСК», АО «ДГК» СП «Благовещенская ТЭЦ», АО «Гидроэлектромонтаж» и др.

Вопросы в анкете были направлены на изучение особенностей профессиональной деятельности инженерных кадров и связаны с нормативно-правовой документацией по эксплуатации промышленного оборудования, обеспечением бесперебойности технологического процесса, эксплуатацией, ремонтом, модернизацией оборудования и систем автоматизации; контролем режимов работы систем автоматизации, оборудования и предприятия в целом, автоматизацией на предприятиях, надзором за измерительными приборами, наладкой и программированием контрольно-измерительных приборов и автоматики, необходимостью переподготовки инженерных кадров, важностью дополнительного профессионального образования для профессиональной подготовки инженеров, значимостью электронной образовательной среды в ДПО и др.

Анкетирование и тестирование проводились с целью определить начальный уровень профессиональной подготовки (выявлению, каких специальных знаний, умений, трудовых функций недостает инженерам в практической деятельности), изучить мотивацию инженеров-слушателей к достижению уровня профессиональной готовности, определить значимость дополнительного профессионального образования для специалистов производства, оценить удобства форм обучения (важность использования ЭО и ДОТ), определить эффективность использования современных средств обучения.

Для определения начального уровня профессиональной подготовки инженеров в ходе исследования применялось тестирование, позволяющее вы-

явить, каких специальных знаний, умений, трудовых функций недостает инженерам в практической деятельности (приложение 1, 2). Тест был составлен на основе профессиональных стандартов и квалификационного справочника, запросов работодателей и педагогических методик.

При изучении мотивации к достижению уровня профессиональной готовности использовалась соответствующая общепринятая методика.

Для изучения значимости ДПО для специалистов производства нами была разработана анкета. С целью изучения удовлетворенности применяемыми формами обучения с использованием ЭО и ДОТ, эффективности современных средств обучения осуществлялась диагностика с помощью опроса. При составлении анкет и интерпретировании данных анкетирования были использованы исследования М.И. Кузнецова, Е.Э. Кочурова, Е.А. Михалычева и др.

Метод экспертных оценок.

Чтобы оценить соответствие профессиональной подготовки будущих инженеров-слухателей запросам производства был использован метод экспертных оценок. Экспертная оценка проводилась на основе как мнения отдельных экспертов (индивидуальная оценка), так и коллективного мнения (коллективная оценка), при этом использовался опрос и непосредственное участие экспертов в образовательном процессе.

Опрос экспертов осуществлялся методом непосредственной оценки. Результаты опроса использовались нами с целью дальнейшего принятия решений по вопросам необходимости профессиональной подготовки для инженеров, значимости ДПО, отношения к ЦОС вуза. Одним из результатов стало заключение о соответствии образовательных программ профессиональным требованиям к инженерам, которое дали эксперты после проведенной оценки.

Экспертные оценки при непосредственном участии экспертов использовались в образовательном процессе, в том числе в аттестационных испытаниях. Экспертами аттестационных комиссий являлись ведущие научные и педагогические работники, а также представители руководящего состава производственных предприятий региона. Оценку уровня специальных знаний, умений,

трудовых действий в процессе профессиональной подготовки инженерных кадров проводили эксперты из числа преподавателей кафедры автоматизации производственных процессов и электротехники (АППиЭ) АмГУ, а также представители производств, участвующие в реализации ППП в системе ДПО в ЦОС вуза.

С целью определения уровня профессиональной подготовки инженеров – специальных знаний, умений, трудовых навыков, использовались оценочные средства текущей, промежуточной, итоговой аттестации по каждой дисциплине, разработанные совместно с экспертами – представителями производства.

Педагогический эксперимент.

Педагогический эксперимент – это специально организуемое исследование, цель которого – выяснение эффективности применения тех или иных методов, средств [174]. В рамках исследования педагогический эксперимент позволил оценить разработанную нами структурно-функциональную модель переподготовки инженеров в ЦОС вуза (раздел 2.3).

В ходе данного исследования нами было проведено два педагогических эксперимента.

Педагогический эксперимент №1 (констатирующий педагогический эксперимент). В ходе его была проведена диагностика, решающая следующие задачи:

1) исследовать начальный уровень профессиональной подготовки инженеров, выявить, каких специальных знаний, умений, трудовых функций недостает инженерам в практической деятельности;

2) определить значимость ДПО в ЦОС для специалистов производства и определить потребности в профессиональной подготовке инженеров, их осведомленности относительно технического, информационного, нормативного развития производства;

3) оценить влияние ЦОС вуза на образовательный процесс и его результат при профессиональной переподготовке инженеров.

Диагностика профессиональной подготовки инженеров в системе ДПО была направлена на исследование начального уровня их профессиональной подготовки (уровень специальных знаний, умений, трудовых действий); опре-

деление необходимости использовать ДПО для переподготовки инженеров; оценку удобства форм обучения; эффективность использования современных средств обучения.

Проведенные исследования позволили выявить уровень профессиональной подготовки инженеров.

Как уже отмечено, в ходе педагогического эксперимента нами осуществлялась диагностика начального уровня профессиональной подготовки инженеров, планирующих пройти обучение в системе ДПО. Так как реализация планируется через ЦОС вуза, то сделан акцент на особенностях обучения. Диагностическая работа проведена на основе исследований В.П. Симонова, Е.Г. Черненко и Д.В. Чернилевского. Выборка респондентов – гнездовая.

Педагогический эксперимент №2. Цель формирующего эксперимента – обоснование и экспериментальная проверка эффективности использования структурно-функциональной модели педагогического проектирования переподготовки инженеров в ЦОС вуза [115, 122].

Модельные характеристики оценки каждого из компонентов и интегрального показателя профессиональной готовности представлены нами в параграфе 2.3.

В ходе педагогического эксперимента изучалась динамика изменений компонентов профессиональной подготовки (специальные знания, умения, трудовые действия). Для оценки уровней данных компонентов использовались тестирование специальных знаний, умений и трудовых действий, экспертный опрос, анкетирование. Критерием эффективности эксперимента служило соответствие достигнутого уровня профессиональной подготовки модельным характеристикам как отдельных компонентов, так и интегрального показателя.

Педагогические эксперименты № 1, 2 позволили сформировать три группы – контрольную и две экспериментальные, которые не имеют достоверных различий (при $P < 0,05$).

Методы математической статистики.

Все данные, полученные нами в процессе исследования, подвергнуты математической обработке. Использовались показатели вариационной статистики, критерий Стьюдента, парный и непарный критерии, непараметрический критерий Вилкоксона – Манна – Уитни и критерий К. Пирсона, коэффициенты корреляции [122]. Расчеты корреляционных связей проводились в Microsoft Excel.

Констатирующий этап опытно-экспериментальной работы.

С целью изучения уровня профессиональной переподготовки инженеров и факторов, влияющих на его сформированность, проведен констатирующий педагогический эксперимент.

В констатирующем педагогическом эксперименте приняло участие 95 слушателей. Возраст их – от 28 до 56 лет. Средний срок давности получения высшего или среднего образования – 7-34 года. Все слушатели являлись сотрудниками предприятий энергетической и нефтегазовой отраслей (АО «ДГК» СП «Благовещенская ТЭЦ», АО «ДРСК», АО «Гидроэлектромонтаж» и др.).

Входной контроль начального уровня профессиональной подготовки инженеров-слушателей (участвовало 48 человек, разбитых на три группы, см. п. 2.3.) осуществлялся с помощью тестирования (приложения 1, 2). Тестовые задания составлены в соответствии с профессиональными стандартами, квалификационным справочником, с ориентацией на профессиональную направленность инженеров и запросы работодателей. Тест включал вопросы и задания, сформированные на основании умений, знаний, трудовых действий, прописанных через трудовые функции, выделенные профессиональными стандартами и квалификационным справочником. Все вопросы в тесте отражают базовые аспекты инженерной деятельности высокотехнологичных, современных предприятий.

С учетом всего перечисленного были выделены следующие модули: мониторинг работоспособности оборудования электрических сетей и технических средств автоматизированных систем управления технологическими процессами; техническое обслуживание и ремонт оборудования электрических сетей и технических средств автоматизированных систем управления технологически-

ми процессами; эксплуатация электрических сетей и технических средств автоматизированных систем управления технологическим процессом.

Указанные модули предполагают овладение специальными знаниями, умениями и трудовыми действиями, которые позволят осуществлять профессиональную деятельность инженеров и помогут дать оценку начальному уровню профессиональной готовности инженеров-слушателей.

Оценка начального уровня профессиональной готовности инженеров осуществлялась через когнитивный, операционально-деятельностный, мотивационный компоненты. Рассмотрим каждый из них.

Оценка когнитивного компонента начального уровня профессиональной готовности инженеров-слушателей.

Когнитивная составляющая характеризует теоретические знания инженерной профессиональной деятельности, полученные в процессе обучения на высшем и среднем профессиональном уровнях образования, владение практическими и специальными знаниями, полученными на производстве [44, 45].

Показатель измеряется по алгоритму, основанному на работах В.П. Беспалько [44, 45]. Были «разработаны тестовые задания, которые состоят из пяти вопросов, по пять на каждый соответствующий уровень проявления знаний (всего 25)». «Количество правильных ответов определяет оценочный балл по каждому уровню. Коэффициенты весомости значений показателя знаний для каждого уровня определены расчетным путем по методике В.П. Беспалько» [44, 45]. «Глобальный показатель ранжировался по уровням (недостаточный, базовый, повышенный, высокий)» [44, 45].

Начальный уровень профессиональной готовности когнитивного компонента инженеров-слушателей до эксперимента в КГ составил 3,4 балла – это повышенный уровень. В ЭГ1 до педагогического эксперимента когнитивный компонент составил 3,6 балла, в ЭГ2 – 4,5 балла, достигнув повышенного уровня профессиональной готовности.

Результаты расчета приведены в табл. 17.

Оценка операционально-деятельностного компонента начального уровня профессиональной готовности инженеров-слушателей.

Данный компонент учитывает интеграцию умений и трудовых навыков. В рамках операционально-деятельностного компонента оценивается степень владения предметными действиями через продуктивные и репродуктивные задания, ориентированные на инженерную деятельность (приложение 2). Оценка проводится преподавателями кафедры и специалистами производства по пятибалльной шкале (5 баллов – нет затруднений; 4 балла – незначительные затруднения; 3 балла – продуктивные задания – нет затруднений, репродуктивные вызывают затруднения; 2 балла – испытывает затруднения; 1 балл – испытывает значительные затруднения в заданиях любого уровня).

Учитывая особенности современного производства, ориентацию инженерной работы на использование современного оборудования, роботизацию, автоматизацию, необходимо выделить специальные трудовые инженерные действия, выполняя которые инженер должен уметь проводить диагностику систем автоматизации технологических процессов и контролировать параметры надежности электронных элементов оборудования; владеть навыками измерения параметров работы оборудования автоматизированных систем управления технологических процессов; проектировать и использовать инструментальные средства для работы автоматизированных систем управления технологическими процессами; владеть навыками использования программ, предназначенных для работы комплекса автоматизированных систем управления технологических процессов и моделирования оборудования.

Баллы усреднялись и ранжировались по уровням. До педагогического эксперимента уровень предметных действий инженеров-слушателей в КГ составил 3,4 балла и достиг повышенного уровня. В ЭГ1 операционально-деятельностный компонент имел значение 3,5 балла и достиг повышенного уровня. В ЭГ2 уровень предметных действий инженеров-слушателей – 3,4 балла и достиг повышенного уровня.

Оценка мотивационного компонента профессиональной подготовки инженеров-слушателей.

Известно, что современным производственным предприятиям необходимы высококвалифицированные инженерные кадры. При этом в ходе профессиональной подготовки инженерами должны быть освоены специальные знания и умения, трудовые действия, соответствующие современным требованиям. Большая часть инженерных кадров имеет образование, полученное много лет назад, поэтому в ответ на новый вызов времени обращается к системе ДПО, где мотивация к достижению максимального уровня подготовки инженеров в области автоматизации достаточно сильна.

Нами была выбрана общепринятая *методика оценки мотивации достижения* [59, 66]. За основу взяты критерии личной, соревновательной оценки, ориентация на цели и проявление мотивов. Полученные баллы усреднялись до среднеарифметического значения и ранжировались по уровням.

До педагогического эксперимента показатель мотивационного компонента в КГ составил 3,5 балла, в ЭГ1 – 3,8 балла, в ЭГ2 – 3,7 балла и имел повышенный уровень.

Интегральное оценивание профессиональной подготовки инженеров-слушателей проводится по совокупности когнитивного, операционно-деятельностного и мотивационного показателей (А.В. Лейфа, В.А. Сластенини др.). Оценивание согласно исследованиям [17, 27, 44,45, 84] приведено к четырем уровням – высокому, повышенному, базовому, недостаточному.

Исследование показало, что значение интегрального показателя начального уровня профессиональной готовности инженеров-слушателей в КГ составило 3,4 балла, в ЭГ1 – 3,6 балла, в ЭГ2 – 3,5 балла имело повышенный уровень (табл. 17).

В расчетах использовались программы и базы данных: оценка интегрального показателя профессиональной готовности (ИППГ); оценка операционно-деятельностного компонента интегрального показателя профессиональной готовности; оценка уровня компоненты мотивации успеха к учебной и будущей

профессиональной деятельности ИППГ.

Представленные критерии оценки уровня профессиональной подготовки инженеров могут служить модельными характеристиками.

Значимость дополнительного профессионального образования для специалистов производства.

С целью изучения значимости ДПО для специалистов производства нами была разработана анкета, направленная на определение потребности в профессиональной подготовке инженеров, их осведомленности о техническом, информационном, нормативном развитии производства, необходимости формирования специальных знаний, умений и трудовых навыков. Слушателям предлагалось оценить причины (ситуации, обстоятельства), которые побудили их к целенаправленной профессиональной переподготовке в ЦОС вуза, и факторы, влияющие на переподготовку. Оценка проводилась по пятибалльной системе по степени значимости и важности причин и факторов.

Удобство использования форм обучения инженерами-слушателями при профессиональной переподготовке в ЦОС вуза.

С целью определения удобства и эффективности использования форм обучения инженерами-слушателями при профессиональной переподготовке в ЦОС вуза проведен констатирующий педагогический эксперимент.

Для этого было осуществлено следующее:

разработаны инструментарии с целью определения у слушателей уровня комфортности при использовании цифровой образовательной среды;

определены диагностические инструментарии удовлетворенности условиями организации форм обучения в ЦОС.

Определение уровня удовлетворенности условиями организации форм обучения в ЦОС.

Важнейшим фактором эффективности использования форм обучения при профессиональной переподготовке инженерных кадров в ЦОС является удовлетворенность их формами обучения. Современное информационное образование направлено на повышение способности обучать. ЦОС в ДПО – фактор,

стимулирующий слушателей к совершенствованию своего профессионального уровня. Ориентация программ профессиональной переподготовки на региональные особенности, социальный заказ делает значимой их реализацию в формах обучения – «заочная (смешанное обучение)», «заочная (электронное обучение)». Особое значение такие формы обучения в ЦОС имеют для производственников, так как обучение в ЦОС осуществляется без отрыва от производства, в свободное время.

Для определения уровня удовлетворенности условиями организации форм обучения в ЦОС был разработан соответствующий диагностический инструментарий (низкий, высокий, средний уровень удовлетворенности).

«Низкий уровень удовлетворенности условиями организации форм обучения в ЭОС соответствует тому, что обучающиеся не умеют владеть Интернет-технологиями, техническими средствами» [84].

«Средний уровень достигается теми обучающимися, которые могут применять определенного вида информационные ресурсы и технологии. Использование специальных информационных и технических средств для обучающихся носит частичный характер» [84].

«Высокий уровень характерен для тех обучающихся, которые имеют умения и навыки комплексного владения Интернет-технологиями» [84].

Определение уровня комфортности в использовании при обучении цифровой образовательной среды.

Важным фактором эффективности использования форм обучения при профессиональной переподготовке инженерных кадров в ЦОС является уровень комфортности слушателей в использовании ЦОС. В научных исследованиях Б.Г. Ананьева, например, выделены три основные составляющие комфортности среды: психологическая, физическая и интеллектуальная [10].

Ориентируясь на специфику реализации формирования профессиональной переподготовки инженерных кадров в ЦОС вуза, выделим основные составляющие комфортности обучения: «Физическая комфортность выражается таким уровнем удовлетворенности, который создается объектно-

пространственными условиями. Интеллектуальная комфортность определяется результатами освоения программы, способностью обучаться, осуществлять мыслительную деятельность. Психологическая комфортность обуславливается состоянием обучающегося в течение всего периода обучения и может характеризоваться показателями: взволнованность, недопонимание, разочарование, волнение, радость, восторг, удивление, комфортность и т.д.» [10].

Низкий уровень комфортности в использовании при обучении ЦОС выражается полной неудовлетворенностью объектно-пространственными условиями ЦОС (неполная информация об учебном процессе, отсутствие последовательности дисциплин курса, плохое размещение учебно-методических материалов, некорректность журнала оценок); отсутствие познавательного интереса; неспособность решать поставленные задачи; недовольство тем, что обучение проходит по графику; недостаточное онлайн- и офлайн-общение с преподавателями; недовольство качеством лекционного, практического, лабораторного материала; озабоченность текущими и итоговыми результатами обучения.

Средний уровень комфортности характеризуется достаточной удовлетворенностью объектно-пространственными условиями ЦОС (информация об учебном процессе предоставлена, но не в полном объеме, последовательность дисциплин курса удовлетворительная, размещение учебно-методических материалов достаточно удобное, приемлемый журнал оценок); наличие познавательного интереса; частичная способность решения поставленных задач; волнение по поводу того, что обучение проходит по графику; в достаточной мере осуществляется онлайн- и офлайн-общение с преподавателями; легкое разочарование в качестве лекционного, практического, лабораторного материалов; беспокойство по поводу текущих и итоговых результатов обучения.

Высокий уровень комфортности характеризуется полной удовлетворенностью объектно-пространственными условиями ЦОС (в полном объеме представлена информация об учебном процессе, логичная последовательность дисциплин курса, учебно-методические материалы размещены для каждой дисциплины, журнал оценок выводится удобно); наличие познавательного интереса;

высокое качество решения поставленных задач; волнение по поводу того, что обучение проходит по графику; полная удовлетворенность онлайн- и офлайн-общением с преподавателями; восторг от качества представленного лекционного, практического, лабораторного материалов; удовлетворенность результатами обучения.

Анализируя полученные результаты, мы видим, что применение форм обучения «заочная (смешанное обучение)», «заочная (электронное обучение)» в профессиональной переподготовке инженеров в ЦОС вуза достаточно эффективно и удобно для слушателей.

Эффективность использования современных средств обучения.

Для определения эффективности использования современных средств обучения в переподготовке инженерных кадров в ЦОС вуза нами был проведен констатирующий педагогический эксперимент. Его цель – изучить мнение слушателей о комфортности и удовлетворенности современными средствами обучения в профессиональной переподготовке инженеров в ЦОС вуза.

При осуществлении констатирующего педагогического эксперимента было проведено следующее:

разработаны инструментарии для определения у слушателей уровня комфортности при использовании современных средств обучения;

определены диагностические инструментарии удовлетворенности условиями использования современных средств обучения в ЦОС.

Экспериментальная работа проводилась с помощью анкеты.

Определение уровня комфортности в использовании современных средств обучения.

Важный фактор эффективности использования средств обучения – уровень комфортности слушателей.

Опираясь на специфику реализации ППП «САиУвЭ» в ЦОС в системе ДПО вуза, определили основные составляющие комфортности использования современных средств обучения. Физическая комфортность проявляется такой величиной удовлетворенности, которая создается объектно-пространственными

условиями современных средств обучения. Интеллектуальная комфортность выражается результатами их использования, способностью ими пользоваться, осуществлять мыслительную деятельность. Психологическая комфортность – состояние слушателя в течение всего периода обучения, оно характеризуется следующими признаками: взволнованность, недопонимание, разочарование, волнение, радость, восторг, удивление и др.

Высокий уровень комфортности использования средств обучения характеризуется абсолютной удовлетворенностью объектно-пространственными условиями средств обучения (в полном объеме представлена информация о способах применения средств обучения, возможность пользования электронной библиотекой, программные продукты для скачивания, журнал оценок в удобной форме, предусмотрены форум, чат, система личных сообщений); присутствием познавательного интереса; высоким качеством умения пользоваться средствами обучения; отсутствием волнения по поводу неудобства представленного учебного материала; полная удовлетворенность онлайн- и офлайн-общением с преподавателями в форумах и чатах, Skype; восторг от способов и средств представленного лекционного, практического, лабораторного материалов (видео и учебно-информационные материалы высокого качества, гипертекстовые ссылки всегда работают).

Средний уровень комфортности характеризуется: достаточной удовлетворенностью объектно-пространственными условиями ЦОС (информация о способах применения средств обучения и ЭБС предоставлена, но не в полном объеме, программные продукты для скачивания представлены не в полном объеме, журнал оценок выводится удобно, но форум и чат, Skype используются не во всех дисциплинах курса, система личных сообщений применяется); присутствием познавательного интереса; частичными умениями пользоваться средствами обучения; волнением по поводу неудобства представленного учебного материала; в достаточной мере осуществляемым онлайн- и офлайн-общением с преподавателями в форумах и чатах; легкое разочарование от способов и средств предоставления лекционного, практического, лабораторного материалов

(видео и учебно-информационные материалы хорошо озвучены, изображение хорошего качества, однако гипертекстовые ссылки работают не всегда).

Низкий уровень комфортности в использовании средств обучения: неудовлетворенность объектно-пространственными условиями ЦОС (неполная информация о способах применения средств обучения и ЭБС, программные продукты не представлены или скачиваются некорректно, форум и чат, Skype используются редко, система личных сообщений не применяется, результаты аттестаций в журнале оценок не отображаются); отсутствие познавательного интереса; безразличие к тому, как представлен учебный материал; недостаточное онлайн- и офлайн-общение с преподавателями в форумах и чатах; недовольство качеством лекционного, практического, лабораторного материалов (видео, учебно-информационные материалы низкого качества, гипертекстовые ссылки работают не всегда).

Определение уровня удовлетворенности условиями организации средств обучения в ЦОС.

Определяющим фактором эффективности использования современных средств обучения в переподготовке инженеров в ЦОС является удовлетворенность средствами обучения. Было сказано, что ППП «САиУвЭ» ориентирована на региональные особенности, учтен социальный заказ экономики области. Использование современных средств обучения имеет важное значение для инженеров, так как их применение позволит реализовывать ППП в формах, предусматривающих дистанционное и электронное обучение («заочная (смешанное обучение)», «заочная (электронное обучение)»). Как уже было отмечено, при использовании современных средств обучения подготовка в ЦОС вуза проходит без отрыва от производства.

Для определения уровня удовлетворенности условиями использования средств обучения в ЦОС был разработан соответствующий диагностический инструментарий (низкий, средний, высокий уровень удовлетворенности).

Низкий уровень удовлетворенности условиями организации средств обучения в ЦОС: обучающиеся практически не умеют владеть техническими средства-

ми, сетью Интернет, браузерами, программными продуктами, чатом, форумом.

Средний уровень удовлетворенности условиями организации средств обучения в ЦОС: обучающиеся проявляют частичные умения и навыки работы с сетью Интернет, информационными системами, ресурсами, Интернет-технологиями, ЭБС, программными продуктами, пакетами прикладных программ.

Высокий уровень достигается обучающимися, которые свободно владеют Интернет-технологиями, профессиональными базами данных, информационными и справочными системами, техническими средствами, сетью Интернет, браузерами, программными продуктами, форумом.

Результаты эксперимента показали, что использование современных средств обучения в профессиональной переподготовке инженерных кадров в ЦОС вуза достаточно эффективно.

Для уточнения особенностей профессиональной деятельности инженерных кадров, возможностей их переподготовки, мнения об использовании цифровой образовательной среды в ДПО, а также для получения информации о соответствии образовательных программ профессиональным требованиям и производству в АмГУ использовались устные опросы (беседы) работников производственных энергетических предприятий Амурской области и г. Благовещенска; анкетирование преподавателей кафедры АППиЭ АмГУ, осуществляющих дополнительную профессиональную подготовку инженеров.

Было выдвинуто предположение, что профессиональная подготовка инженерных кадров в системе ДПО – важный элемент в современных условиях развития производства, она наиболее эффективна, если реализуется с помощью цифровой образовательной среды вуза.

Результаты исследования показали, что подавляющее большинство респондентов согласно с утверждением, что профессиональная переподготовка инженеров является важным элементом в современных условиях развития производства.

В связи со стремительным обновлением техники, используемой на высокотехнологичных предприятиях, появлением микропроцессорных автоматизи-

рованных процессов, интеллектуальных составляющих производств возникает острая необходимость в получении инженерами специальных знаний, умений, трудовых навыков. В соответствии с этим респонденты предположили, на основании чего должны быть сформулированы профессиональные умения, знания, трудовые действия, которыми обязан обладать инженер, чтобы соответствовать уровню современного производства (табл. 4).

Таблица 4.

Основание для построения образовательной программы профессиональной переподготовки инженеров в ЦОС вуза

Респонденты	Ответы				
	Затрудняюсь ответить	ФГОС ВО	Профессиональный стандарт	Социальный заказ	Все перечисленное
Специалисты производства	2	5	8	13	72
Профессорско-преподавательский состав	0	10	10	10	70
Инженера-слушатели	7	6	10	12	65

Полученные ответы респондентов свидетельствуют, что для качественной переподготовки инженеров необходимы специальные знания, умения и трудовые действия, сформированные на основании ФГОС ВО, профессионального стандарта, социального заказа, в рамках дисциплин, изучаемых по ППП (знать нормативно-правовую документацию по эксплуатации промышленного оборудования, автоматизации; уметь обеспечивать бесперебойность технологического процесса; понимать эксплуатацию, ремонт, модернизацию оборудования и систем автоматизации; уметь контролировать режимы работы систем автоматизации, оборудования и предприятия в целом; уметь проводить надзор за измерительными приборами; знать процесс наладки приборов автоматики, программирование контрольно-измерительных приборов, автоматики и др.).

Опрошенные специалисты производства отметили, что при профессиональной переподготовке необходимо обратить внимание на практико-ориентированность, применение комплектов учебно-лабораторного оборудова-

ния вуза и площадки предприятий(32%), интерактивные приборы и виртуальные лаборатории (33%), имитационное моделирование, визуализацию и программные комплексы (35%).

Преподаватели в своих ответах делали акцент на использовании в учебном процессе специализированных программных продуктов (33%), применение профессионального учебно-методического обеспечения, ЭБС (37%), использование возможностей практико-ориентированного обучения (30%).

Слушатели, отвечая на тот же вопрос, рекомендовали усилить практические занятия практико-ориентированными кейсами и видеолекциями, записанными в студиях (30%), работой в симуляторах (25%), привлекать для занятий специалистов производства в сфере автоматизации (15%), применять при обучении электронную библиотеку, современные профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (21%).

Таким образом, и специалисты производства, и преподаватели, и сами слушатели признали необходимость профессиональной переподготовки инженерных кадров, с целью приобретения специальных знаний, умений и трудовых действий.

Проведенное исследование также показало, что мотивация к положительным достижениям наблюдалась у 89% слушателей. Высокий уровень мотивации в профессиональной подготовке позволил предположить сформировавшуюся готовность к успешному развитию профессиональной деятельности инженера.

Получение специальных знаний, умений, трудовых действий можно реализовывать с помощью ППП в системе ДПО, что подтверждает его значимость. Так, на вопрос о значимости ДПО в профессиональной подготовке инженеров утвердительно ответили 87% работников энергетических предприятий, 80% преподавателей и 73% слушателей (табл. 5).

Ответы опрошенных показали: в целом, они согласны, что профессиональная переподготовка инженерных кадров является важным элементом в современных условиях развития производства.

Таблица 5.

**Значимость профессиональной переподготовки
инженерных кадров в ЦОС вуза**

Респонденты	Ответы			Затрудняюсь ответить
	Значима	Больше нужна, чем нет	Не значима	
Специалисты производства	87	11	1	1
Профессорско- преподавательский состав	80	10	0	10
Инженеры- слушатели	73	10	11	6

Формулировка вопросов была направлена на определение потребности в переподготовке инженеров, их осведомленности о техническом, информационном, нормативном развитии производства, а формулировка ответов предполагала возможность выявить необходимость формирования специальных знаний, умений и трудовых действий, что в определенной степени подтверждает значимость профессиональной переподготовки инженерных кадров реализуемой в системе ДПО.

Кроме того, сами специалисты производства, преподаватели и слушатели отметили, что реализация ППП в ЦОС вуза является приоритетной, так как может проходить без отрыва от производства, а обучение осуществляться в свободное от работы время (таблица 6).

Значимость ЦОС в профессиональной переподготовке среди респондентов - слушателей, была выявлена через определение уровня удовлетворенности условиями организации форм обучения в ЦОС и определение уровня комфортности в использовании ЦОС вуза при обучении (табл. 6).

Таблица 6.

**Уровень оценки ЦОС вуза в профессиональной
переподготовке инженеров (респонденты), %**

Вопрос	Ответы		
	Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Удовлетворенность условиями организа- ции форм обучения в ЦОС вуза	5	13	82
Комфортность в ис- пользовании ЦОС вуза при обучении	5	8	87

Ответы слушателей подтверждают достаточно высокий уровень удовлетворенности условиями организации форм обучения в ЦОС (82%) и комфортности в использовании ЦОС (87%), что позволяет говорить о значимости ЦОС при профессиональной переподготовке инженеров (общее число составило 85% всех опрошенных).

Таблица 7.

**Оценка использования современных средств обучения
в профессиональной переподготовке инженеров в ЦОС вуза
(респонденты – инженеры-слушатели)**

Вопрос	Ответы		
	Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Комфортность в использовании современных средств обучения в ЦОС вуза	4	15	81
Удовлетворенность условиями организации обучения в ЦОС вуза	2	20	78

Среди слушателей был проведен опрос об эффективности использования современных средств обучения в профессиональной переподготовке инженеров в ЦОС вуза. Были выделены следующие показатели: комфортность в использовании современных средств обучения в ЦОС вуза и удовлетворенность условиями организации обучения (табл. 7). Каждый показатель ранжировался по уровням, слушателям предлагалось выбрать низкий, средний или высокий уровень комфортности или удовлетворенности.

Ответы слушателей позволяют говорить о высоком уровне комфортности в использовании современных средств обучения (81%) и удовлетворенности условиями организации в ЦОС (78%). Эффективность использования современных средств обучения отмечена в общем 80% всех опрошенных.

Таким образом, результаты тестирования, анкетирования и опроса подтвердили высокую значимость переподготовки инженеров в ЦОС вуза.

Глава 2. ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРОВ В ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ ВУЗА (ФАЗЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ, РЕАЛИЗАЦИИ, РЕЗУЛЬТИРУЮЩАЯ)

2.1. Моделирование педагогического проектирования переподготовки инженеров в цифровой образовательной среде вуза (фаза проектирования)

Педагогическое проектирование переподготовки инженеров в ЦОС вуза должно быть эффективным. Добиться качественного результата можно, если процесс педагогического проектирования оформить в виде модели. Построение модели позволит получить новую информацию об особенностях такого образовательного процесса, его целях и содержании, выявить закономерности реализации педагогического проектирования переподготовки в ЦОС вуза, взаимодействия между участниками образовательного процесса и определить пути его развития.

Моделирование рассматривается многими учеными как метод исследования. Данное понятие используется во всех научных направлениях, не исключение и педагогика. Основные концепции, теоретическое представление о моделях и методах «педагогического моделирования» представлены Ю.К. Бабанским, В.П. Беспалько, А.А. Братко, Л.Б. Ительсоном, Н.В. Кузьминой и др. [39, 44, 45, 83].

На наш взгляд, наиболее полное понятие о методах моделирования раскрыл в своих трудах Ю.К. Бабанский [39]. По его мнению, «применение методов моделирования помогает систематизировать знания об изучаемом явлении или процессе, подсказывает пути их более целостного описания, намечает связи между компонентами, открывает возможности для создания целостных классификаций». Сущность метода моделирования состоит в том, что исследуется не сам объект, а его аналог, заместитель – модель, а затем полученные результаты переносятся на объект исследования [39].

А.Н. Новиков говорит о «модели как о вспомогательном объекте, выбранном или переработанном с познавательной целью, дающим новую инфор-

мацию об основном объекте» [102, 103]. Н.В. Кузьмина выделяет функции педагогической модели [83]. По мнению В.В. Краевского, модель является «системой элементов, воспроизводящих определенные стороны, связи, функции предмета исследования» [82].

Таким образом, модель – это целостная система изучаемого явления, предмета, процесса, наглядно изображенная для предметного и детального исследования каждого ее компонента.

При представлении педагогической модели мы руководствовались следующими принципами:

1) объект исследования – это система, в которой важна цель, под которую выбираются элементы и определяется структура – принцип системности;

2) в центре модели находится человек, поэтому необходимо ориентироваться на его личные особенности, перспективы развития – принцип человеческих приоритетов, гуманизма и природосообразности;

3) модель должна быть гибкой, способной динамично развиваться, меняться, дополняться, усложняться или становиться проще в процессе ее реализации. Модель не может быть статичной, каждый человек индивидуален – взаимодействие между людьми – важное условие в педагогике, принцип саморазвития моделируемых систем;

4) важно учитывать специфику объекта исследования, физические основы взаимодействия между его компонентами – принцип природной специфичности [39, 44, 45, 82, 83, 102, 103].

В педагогическом моделировании, как правило, используют структурно-функциональные модели. Построение модели осуществляется на основе подсистем, систем, модулей, блоков, которые связанных по логике и смыслу, в определенной последовательности [82].

Таким образом, под процессом моделирования мы понимаем, во-первых, построение модели, а во-вторых, ее практическую реализацию.

Опираясь на работы А.М. Новикова, С.Я. Батышева, И.А. Колесниковой, мы выделили фазы педагогического проектирования: проектирование, реализа-

ция, результирующая. Педагогическое проектирование переподготовки инженеров в ЦОС вуза было смоделировано в соответствии с ее концептуальным и технологическим наполнением. Сконструированная нами модель содержит поэтапную реализацию процедур педагогического проектирования в системе переподготовки инженеров в ЦОС вуза.

Соотнеся выделенные фазы педагогического проектирования с понятием «педагогическое проектирование переподготовки инженеров в ЦОС вуза», раскроем содержание процедур фаз структурно-функциональной модели такой переподготовки.

Фаза проектирования – это целевой, содержательный, операционально-технологический этапы проектных действий.

Фаза реализации определяется выделенными организационно-педагогическими условиям реализации структурно-функциональной модели переподготовки инженеров в ЦОС вуза.

Результирующая фаза является контрольно-диагностическим и итоговым этапами структурно-функциональной модели и позволяет осмыслить, оценить результаты педагогического проектирования профессиональной переподготовки инженеров в ЦОС вуза.

Каждая модель имеет объект и предмет. Основываясь на исследованиях Г.В. Суходольского, Ю.К. Бабанского, В.П. Беспалько, А.А. Братко и др., мы сформулировали объект и предмет для структурно-функциональной модели переподготовки инженеров в ЦОС вуза.

Объект: процесс профессиональной переподготовки инженерных кадров в ЦОС вуза.

Предмет: педагогическое проектирование переподготовки инженеров в ЦОС вуза, результатом которой является сформированность профессиональной готовности, а также верификация необходимости использования для переподготовки инженеров ЦОС вуза, рационализация качества педагогически обусловленных педагогических функций каждого этапа объекта исследования, условий функционирования ЦОС.

Представленная нами структурно-функциональная модель описывает фазы, реализуемые через целевой, содержательный, операционально-технологический, контрольно-диагностический, итоговый этапы. Эти этапы позволят нам описать взаимодействие субъектов образовательной деятельности.

При этом основой является положение системного подхода, который позволяет рассматривать переподготовку инженеров в ЦОС вуза как системный, специально организованный целостный процесс [82].

Важная составляющая образовательного процесса – педагогическое проектирование переподготовки инженеров в ЦОС вуза (представлен в виде схематичного изображения модели – рис. 3).

Рассмотрим подробно первую фазу педагогического проектирования – **фазу проектирования**, которая содержит целевой, содержательный, операционально-технологический этапы проектных действий (рис. 4).

Целевой этап очень важен, при его формировании учитывались запросы работодателей, региональные особенности в виде социального заказа, требования ФГОС ВО по направлению подготовки «Автоматизация технологических процессов и производств», профессиональный стандарт и квалификационные требования.

Цель представленной структурно-функциональной модели – формирование профессиональной переподготовки инженеров в ЦОС вуза.

Исходя из цели, нами определены задачи: 1) развитие устойчивой мотивации к профессиональной переподготовке инженеров в ЦОС вуза; 2) формирование при этом системы специальных знаний; 3) формирование системы специальных умений; 4) формирование системы специальных трудовых действий.

Осуществление сформулированных задач позволит достигнуть поставленной цели, так как в основу положено педагогическое проектирование, которое является основой формирования профессиональной готовности инженеров в ЦОС вуза. Достижение поставленной цели реализуется с помощью ППП инженерной направленности «Системы автоматизации и управления в энергетике» (далее – «САиУвЭ») в системе ДПО в ЦОС АмГУ.

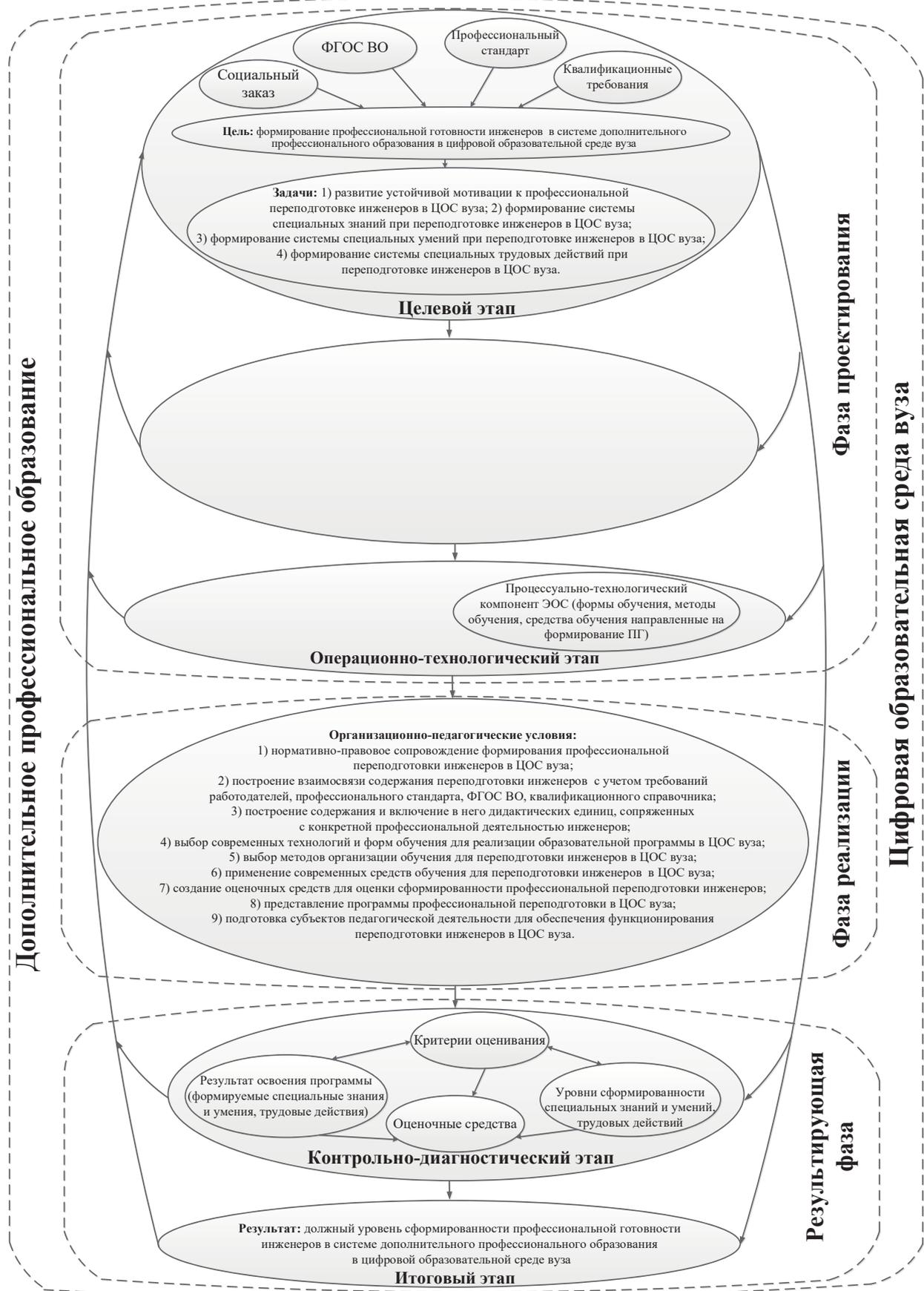


Рис. 3. Структурно-функциональная модель переподготовки инженеров в цифровой образовательной среде вуза.



Рис. 4. Фазы проектирования переподготовки инженеров в ЦОС вуза.

Реализация цели и поставленных задач происходит через компоненты: мотивационный, когнитивный, операционально-деятельностный, содержательный, являющиеся этапами педагогического проектирования переподготовки инженеров в ЦОС вуза, раскрытыми через содержательный этап.

Содержательный этап раскрывает личностное формирование профессиональной переподготовки инженеров в ЦОС вуза через компоненты структурно-функциональной модели, отражающие мотивационную, когнитивную, операционально-деятельностную, содержательную составляющую.

Мотивационный компонент. Мотивация к профессиональной переподготовке инженеров рассмотрена с позиций профессионального развития и совершенствования, мотивации достижения максимального уровня профессиональной готовности. Как уже указывалось, для работы на высокотехнологичных предприятиях необходимы высококвалифицированные инженерные кадры, поэтому вызов времени мотивирует инженеров к профессиональному развитию и

совершенствованию, которое можно реализовать через профессиональную переподготовку. Мы четко представляем, что субъекты деятельности максимально заняты на производстве, поэтому возможный вариант для получения дополнительного профессионального образования – ППП в ЦОС вуза, что позволит получить специальные умения и трудовые навыки без отрыва от производства.

Система мотивации способствует сознательному принятию решений о развитии профессиональных потребностей и мотивов через формирование переподготовки инженеров в ЦОС вуза.

Когнитивный (знаниевый) компонент отражает специальные знания инженерной деятельности, полученные в процессе обучения в виде сформированной концепции профессиональной переподготовки инженеров; предполагает целенаправленное становление системы новых специальных знаний, сформированность которых отражает теоретическую и практическую готовность субъектов к профессиональной инженерной деятельности.

Когнитивный компонент включает совокупность специальных знаний, которые являются основой профессиональной готовности инженеров и формируются из специфики социального заказа (с учетом особенности Амурской области), требований «ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»», профессиональных стандартов, квалификационных требований.

Операционально-деятельностный компонент педагогического проектирования переподготовки инженеров в ЦОС вуза характеризует способы деятельности, специальные умения и трудовые действия, направленные на подготовку к новым видам деятельности при освоении дополнительной квалификации.

Операционально-деятельностный компонент направлен на овладение содержанием программы профессиональной переподготовки. При обучении должно осуществляться восприятие, понимание, осмысление и запоминание изучаемого материала и, как результат, – выработка, формирование умений по применению этих знаний на практике.

Данный компонент включает взаимосвязанные профессионально важные

действия: умения проектировать и реализовывать проекты, системно и критически мыслить, анализировать, проводить самодиагностику и т.д.

Определенные требования к профессиональным умениям слушателей программы ДПО в ЦОС вуза для формирования профессиональной готовности инженеров представлены в ППП «САиУвЭ». Прописанные умения – результат освоения программы в зависимости от формируемых компетенций по видам деятельности в согласовании с когнитивным компонентом. Умения ориентированы на отрасли энергетической промышленности таких компаний как: АО «Дальневосточная распределительная сетевая компания» (далее – «ДРСК»), АО «Гидроэлектромонтаж», АО «ДГК» СП «Благовещенская ТЭЦ» и др.

Содержательный компонент отражается в системной, обоснованной учебной документации. При разработке ППП инженеров в ЦОС вуза мы основывались на требованиях «ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»», профессиональных стандартов, квалификационного справочника, а также теории развития ДПО, ЭО, ДОТ, а также методике дополнительного профессионального образования.

Разработка содержательного компонента основывалась на следующем:

положениях компетентного подхода в контексте использования социального заказа общества, а также государственных стандартов, профессиональных стандартов, квалификационного справочника, предусматривающего формирование профессиональной готовности инженеров в ЦОС вуза;

деятельностном подходе, который дал основание организовать профессиональную переподготовку инженеров в системе ДПО таким образом, чтобы формирование профессиональной готовности осуществлялось в процессе их собственной деятельности в ЦОС вуза;

практико-ориентированном подходе, способствовавшем построению переподготовки инженеров в ЦОС вуза на основе практического опыта в рамках профессиональной деятельности;

лично-ориентированном подходе, позволяющем рассматривать инженерные кадры в качестве субъекта образовательной деятельности, с учетом осо-

бенностей личности [114].

При разработке содержательного компонента ППП «САиУвЭ» большое внимание было уделено составлению образовательной программы, учебному плану, дисциплинарному содержанию программы, рабочим программам дисциплин, учебно-методическому обеспечению, что будет отдельно рассмотрено в п. 2.3.

В рамках формирования ППП:

разработана образовательная программа профессиональной переподготовки;

выбран минимум дисциплин, необходимых для достижения общей цели – формирования профессиональной готовности инженера;

определено количество необходимых часов для освоения каждой дисциплины и общая трудоемкость обучения;

проведено структурирование содержания, обозначена последовательность дисциплин с определением их роли в программе профессиональной подготовки;

рассмотрена возможность и осуществлена межпредметная интеграция дисциплин ППП;

для каждой дисциплины определены методы организации обучения (консультации, лабораторные занятия, практические занятия, контрольные работы, курсовые работы, лекции в интерактивном формате и записанные в студии, форумы, чаты, консультации (онлайн, офлайн), практические занятия с интерактивом и т.д.);

для каждой дисциплины подобраны формы организации учебных занятий (аудиторные, внеаудиторные, дистанционные);

установлено дисциплинарное содержание методов обучения, а также соответствующего учебно-методического и дидактического материала.

Операционно-технологический этап состоит из процессуально-технического и процессуально-технологического компонентов ЦОС.

Процессуально-технический компонент отражает ЦОС обучения вуза. Программа, направленная на профессиональную переподготовку инженеров,

реализуется в ЦОС АмГУ. Образовательно-обучающее пространство интегрировано в информационное поле вуза, где взаимодействие «педагог – обучающийся (слушатель)» и информационная поддержка осуществляются через телекоммуникационные технологии АмГУ. ЦОС АмГУ содержит структурированные учебно-методические материалы, виртуальные библиотеки, информационные ресурсы, базы данных, технологические средства ведения учебного процесса, доступные для слушателей и преподавателей вуза с любого устройства, подключенного к сети Интернет. Процесс технической реализации профессиональной подготовки инженеров осуществляется через СДО Moodle, которая является web-приложением, расположена на сервере вуза, а доступ обучающихся и преподавателей к нему – через любой браузер.

Процессуально-технологический компонент ЦОС включает формы, технологии, методы, средства обучения, направленные на профессиональную подготовку инженеров в системе ДПО в ЦОС вуза.

В качестве *форм обучения* для профессиональной подготовки инженеров в системе ДПО в ЦОС вуза используются определенные типы и виды форм обучения.

Для ППП «САиУвЭ» предполагается использовать следующие формы получения образования:

«заочная (смешанное обучение)». Часть образовательной программы выделена на электронное обучение. Формы организации учебных занятий подразумевают применение аудиторных, внеаудиторных, дистанционных занятий. Формы организации учебной деятельности для данной образовательной программы – индивидуальная, групповая, фронтальная;

«заочная (электронное обучение)». Программа реализуется полностью в ЦОС вуза. Формы организации учебных занятий имеют только дистанционный характер. Применяемые формы организации учебной деятельности – индивидуальная, групповая, фронтальная.

Процесс реализации содержания обучения (*технология обучения*) основан на использовании классических методов обучения (личностно-

ориентированное, развивающее, репродуктивное, продуктивное); передовых технологиях (устоявшиеся (СДО Moodle, технологии онлайн-оценивания, технологии производства учебного контента, видео и мультимедиа в обучении), активно-развивающие – симуляторы, тренажеры – модельно-ориентированное проектирование); проектного обучения; развивающего обучения; информационно-коммуникационных технологий; развитию критического мышления (использование опыта и знаний учащихся).

В качестве *методов обучения* для формирования профессиональной готовности в ЦОС вуза применяются как традиционные, так и специальные для ЭО и ДОТ методы обучения (инновационные).

В ППП, направленной на формирование профессиональной переподготовки инженеров, использовались общедидактические методы обучения: исследовательский (практические работы, направленные на исследования, практико-ориентированные проектные работы и др.); проблемный (интерактивная лекция, проблемные задачи); эвристический (практические и лабораторные работы, реферат, конференция); интерактивный (методы организации обучения: лекция-презентация, самостоятельная работа); информационно-рецептивный (работа с ЭБС, профессиональными базами и информационными ресурсами); репродуктивный (лабораторная работа, решение тестовых заданий).

В качестве современных методов обучения, применяемых в ЦОС вуза, использовались активные и интерактивные методы: методы, направленные на взаимодействие обучающегося с образовательными ресурсами (курсовая работа, проектная деятельность, тесты, решение кейсов, работа с аудиолекционным материалом, видеоконтент, дополнительные учебные ресурсы); наглядно-практический метод; методы, направленные на взаимодействие между всеми участниками образовательного процесса (видеоконференцсвязь, вебинар, семинар); методы индивидуализации (консультации (онлайн, офлайн), чаты, форумы, система личных сообщений и т.д.).

Указанные методы обучения позволяют повысить мобильность обучающихся, увеличить количество усвоенного материала, развивают самостоятельные

навыки обучения, а также отработку полученных знаний и трудовых действий.

Для формирования профессиональной переподготовки инженеров в ЦОС необходимы современные *средства обучения* [1, 84, 160, 237]. Для общения обучающегося с преподавателем используются форумы, чаты, сообщения в СДО, объявления, социальные сети, Skype, Microsoft Teams, Zoom и т.д. Для визуализации образовательного контента в качестве дидактических средств применяются лекционные материалы, записанные в студии, или озвученная презентация, текстовое оформление с интерактивными элементами, лабораторные и практические занятия на симуляторах, тренажерах, Google Документы, Google Таблицы, Google Презентации, Google Формы, сервисы ментальных карт. К техническим средствам обучения, используемым в ЦОС вуза, относятся: ЭБС, имитационное моделирование, обучающие системы, различные информационные системы, симуляторы, интерактивные доски (Miro; Jamboard), MS Office (Word, Powerpoint, Excel) и др. Такие средства совершенствуют процесс обучения, улучшают понимание содержания образовательной программы, способствуют формированию специальных знаний, умений и трудовых действий инженерных кадров.

Не менее важную роль в профессиональной переподготовке инженеров в ЦОС вуза играют традиционные средства обучения, применяемые в педагогике, в частности макеты, учебно-методические пособия, учебники, методические рекомендации для СРС, практикумы, чертежи, учебно-лабораторное оборудование, оборудование мастерских, кабинетов, мультимедийные проекторы, персональные компьютеры, профессиональные пакеты прикладных программ, интерактивные доски, профессиональные базы данных и др.

Рассмотренная нами фаза проектирования переходит в следующую фазу – реализации.

Фаза реализации определяется выделенными организационно-педагогическими условиями реализации структурно-функциональной модели педагогического проектирования переподготовки инженеров в ЦОС вуза.

Для эффективной реализации структурно-функциональной модели пере-

подготовки инженеров в ЦОС вуза нами были выделены организационно-педагогические условия, подробно рассмотренные в п. 2.2.

Под «условиями» в общем смысле нами понимаются обстоятельства, правила деятельности, обстановка, требования, ограничения. В понимании философов условия – это комплекс объектов со своими действиями и существованиями.

В научно-педагогической литературе, говоря «условия», чаще всего понимают факторы, влияющие на эффективность процесса, системы [65].

С учетом рассмотренных теорий сформулируем основные организационно-педагогические условия.

Организационно-педагогические условия реализации структурно-функциональной модели переподготовки инженеров в ЦОС вуза включают:

1) нормативно-правовое сопровождение формирования профессиональной переподготовки инженеров в ЦОС вуза;

2) построение взаимосвязи содержания профессиональной переподготовки инженерных кадров с учетом требований работодателей, профессионального стандарта, ФГОС ВО, квалификационного справочника;

3) построение содержания обучения и включение в него дидактических единиц, сопряженных с конкретной профессиональной деятельностью инженерных кадров;

4) выбор современных технологий и форм обучения при реализации образовательной программы в ЦОС вуза;

5) выбор методов организации обучения;

6) применение современных средств обучения в профессиональной переподготовке инженеров в ЦОС вуза;

7) создание оценочных средств для оценки сформированности переподготовки инженеров;

8) представление программы профессиональной переподготовки в ЦОС вуза;

9) подготовка субъектов педагогической деятельности для обеспечения функционирования ППП в ЦОС вуза.

Выделенные условия реализации педагогического проектирования позволят определить методическое, технологическое наполнение этапов структурно-функциональной модели переподготовки инженеров в ЦОС вуза.

Фаза реализации структурно-функциональной модели педагогического проектирования переходит в результирующую фазу.

Результирующая фаза является контрольно-диагностическим и итоговым этапом структурно-функциональной модели и позволяет осмыслить, оценить результаты педагогического проектирования переподготовки инженеров в ЦОС вуза.

Контрольно-диагностический этап заключается в контроле преподавателем или куратором процесса обучения, в результате которого возможна его корректировка под индивидуальные особенности слушателей, а также самоконтроль инженеров-слушателей за ходом своего обучения. Этот этап подразумевает проведение текущей, промежуточной и итоговой аттестации.

Итоговым этапом, т.е. результатом освоения образовательной программы (показатель оценивания), является должный уровень сформированности профессиональной переподготовки инженерных кадров. Он зависит от осваиваемых видов деятельности и формируемых компетенций. Компетенции отражают способность применять специальные знания, умения, трудовые действия для успешной деятельности в инженерной области. Итоговый этап позволяет провести анализ результатов, которые отражают качество освоения программы, формирования специальных знаний, умений, трудовых действий при профессиональной переподготовке инженерных кадров.

Степень профессиональной переподготовки инженеров в результате освоения ППП оценивается определенными ПК в соответствии с видом деятельности. Для оценки ожидаемого результата необходимо выделить критерии оценивания и уровни сформированности профессиональной переподготовки инженерных кадров.

На основе методики В.П. Беспалько, а также психолого-педагогических принципов и учебных процедур нами выделены критерии оценивания и уровни

сформированности профессиональной переподготовки инженеров [44, 45].

Критерии оценивания. При промежуточной аттестации критериями являются «зачтено» или «не зачтено», если это зачет, и «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», если это экзамен (включая итоговую аттестацию) [118]. Критерии оценивания результатов обучения при профессиональной переподготовке инженерных кадров в ЦОС вуза зависят от результатов обучения запланированных ППП и уровня освоения компетенций (шкалы оценивания).

В связи с этим для определения формирования подготовки инженеров в системе ДПО в ЦОС вуза необходима качественная размерность состояний – уровни. С целью определения *уровня сформированности профессиональной готовности* инженеров в системе ДПО в ЦОС вуза нами отобрана *размерность уровней*. Размерность предполагает четыре уровня сформированности профессиональной готовности инженерных кадров: «высокий», «повышенный», «базовый», «недостаточный». Каждый уровень подразумевает степень освоения компетенции (специальные знания, умения, профессиональная готовность). Для удобства оценивания сформированности профессиональной готовности инженеров в каждом уровне вынесены критерии оценивания результатов обучения с детальным описанием итога обучения, который планируется получить после освоения ППП, а также показатели оценивания.

Для оценивания усвоения слушателями материала в ходе изучения дисциплин используются текущий контроль, промежуточный контроль, итоговая аттестация. Особенности контроля и оценки в структурно-функциональной модели являются разнообразие промежуточного и текущего контроля; возможность обучающихся представлять информацию через ЦОС вуза (СДО Moodle); использование педагогической диагностики. ФОС позволяют провести контроль на каждом этапе реализации дисциплины и могут включать тесты по темам, практико-ориентированные задачи, индивидуальные контрольные работы, эссе или рефераты, кейсы на зачетах или экзаменах и т.д. Для самоанализа и самоконтроля обучающимся предоставляются: знакомство с критериями вы-

ставления оценок; вопросы для самопроверки (элемент самоконтроля) после каждой лекции; открытый доступ к шкале оценивания (результаты текущего, промежуточного контроля) и др.

В ППП «САиУвЭ» для каждой дисциплины разработаны оценочные средства, методические материалы для оценки профессиональной подготовки инженеров в системе ДПО в ЦОС вуза.

Совокупность рассмотренных фаз педагогического проектирования выступает как теоретическая составляющая структурно-функциональной модели переподготовки инженеров в ЦОС вуза.

Таким образом, структурно-функциональная модель переподготовки инженеров в ЦОС вуза представляет собой целостную и динамичную систему. Предложенная структурно-функциональная модель переподготовки – это совокупность фаз проектирования (целевой, содержательный, операционно-технологический этапы); реализации (организационно-педагогические условия реализации модели педагогического проектирования); результирующей (контрольно-диагностический, итоговый этапы). Достижение поставленной цели – формирование профессиональной готовности инженеров в ЦОС вуза – возможно при выполнении модели педагогического проектирования.

2.2. Организационно-педагогические условия реализации модели педагогического проектирования переподготовки инженеров в цифровой образовательной среде вуза (этап реализации)

Рассмотрим фазу реализации педагогического проектирования, которая выражается через организационно-педагогические условия осуществления структурно-функциональной модели педагогического проектирования переподготовки инженеров в ЦОС вуза; обосновываются организационно-педагогические условия; воспроизводится логика построения эксперимента и методы его проведения (рис. 5).



Рис. 5. Организационно-педагогические условия реализации структурно-функциональной модели переподготовки инженеров в ЦОС вуза (фаза реализации).

Рассмотренные теоретические положения подготовки инженеров в системе ДПО в ЦОС вуза и результаты проведенного констатирующего эксперимента с участием представителей производства, преподавателей, реализующих ППП, позволили выделить организационно-педагогические условия переподготовки инженеров в ЦОС вуза. Эти условия будут способствовать эффективной реализации структурно-функциональной модели переподготовки.

Первое организационно-педагогическое условие – нормативно-правовое сопровождение формирования профессиональной переподготовки инженеров в ЦОС вуза.

Реализация ДПО регламентируется нормативно-правовыми документами. В основе нормативно-правовой базы университета лежат федеральные законы

РФ. На их основе разрабатываются постановления и распоряжения Правительства РФ, приказы, письма и рекомендации Минобрнауки РФ (смотри п 1.1, 1.3).

При создании локально-нормативных документов и стандартов вуза соблюдались следующие принципы: законность (соответствие федеральным законам РФ и нормативно-правовой документации Минобрнауки РФ); необходимость (функциональное назначение документа должно быть обоснованным); системность (документы и стандарты должны быть выстроены по единому формату, без противоречий, а также органически связаны между собой, не должны дублировать друг друга); демократизм (группа разработчиков документов и стандартов должна включать разных кандидатов с учетом опыта и профессионализма) [138, 195, 202].

Основополагающим документом, подтверждающим, что электронно-информационная образовательная среда университета соответствует техническому заданию и готова к эксплуатации, является акт комиссии «О вводе в эксплуатацию ЭОС вуза от 26.06.2014 г. № 9», утвержденный ректором Амурского государственного университета (АмГУ). На основании данного акта приказом ректора «Об эксплуатации электронной информационно-образовательной среды АмГУ на основе информационной системы 1С: Университет ПРОФ, от 25.08.2014 г. № 294-ОД» [15] была введена в эксплуатацию ЭОС АмГУ.

На рис. 6 представлена последовательность разработки нормативно-правовых документов в вузе.

После ввода в эксплуатацию ЭОС был разработан ЛНД, регламентирующий порядок функционирования и формирования электронной информационно-образовательной среды в АмГУ – «Положение об электронной информационно-образовательной среде. ПУД СМК 195-2022», утвержденное приказом ректора от 02.09.2022 г. № 292-ОД» [13]. Положение определяет назначение, структуру ЭОС, раскрывает цели, задачи, состав, ответственность пользователей и порядок их поддержки при работе в ЭОС.

Правила применения ЭО, ДОТ при реализации образовательных программ в АмГУ отражает «Положение о порядке применения электронного обу-

чения и дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ. ПУД СМК 166-2022», утвержденное приказом ректора от 02.09.2022 г. № 292-ОД» [14].



Рис. 6. Локально-нормативные документы, регламентирующие реализацию программ профессиональной переподготовки инженеров в ЦОС вуза.

Важным при организации образовательного процесса в ДПО является стандарт организации «Порядок организации образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам в АмГУ СТО СМК 4.2.3.08-2014», утвержденный приказом ректора от 24.06.2014 г. № 231-ОД [23]. Стандарт определяет «порядок организации образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам в университете и включает в себя порядок проектирования образовательных программ, порядок организационного сопровождения их реализации, а также формы документов» [23].

Для внедрения разработанных образовательных программ используется стандарт организации «Регламент разработки, использования и удаления электронных образовательных ресурсов дополнительного образования АмГУ СТО СМК 4.2.3.14-2016», утвержденный приказом ректора от 13.12.2016 г. № 491-ОД [22]. Стандарт определяет «порядок и правила разработки, регистрации, подготовки к использованию и удалению электронных образовательных ресурсов

(ЭОР) по дополнительным образовательным программам в университете» [22].

Для мониторинга качества реализации дополнительных профессиональных программ в университете разработано «Положение о внутренней оценке качества реализации дополнительных профессиональных программ» ПУД СМК 20-2014», утвержденное приказом ректора 05.03.2014 г. № 94-ОД [11]. В положении прописано, «как осуществляется оценка образовательных достижений; как проводится оценка качества процесса организации ДПО; требования к порядку организации образовательной деятельности и условиям реализации программы; оценка результативности и эффективности деятельности по предоставлению образовательных услуг» [11].

Университет в соответствии с лицензией на правоведение образовательной деятельности оказывает гражданам и юридическим лицам платные образовательные услуги. Финансовая сторона вопроса отражена в документе «Положение о платных образовательных услугах в АмГУ» ПОД СМК 59-2021, утвержденное приказом ректора 21.04.2021 г. № 154-ОД [12]. Положение устанавливает «общий порядок предоставления платных образовательных услуг, порядок заключения, расторжения договоров на оказание платных образовательных услуг, порядок оплаты и иные условия в области предоставления и потребления образовательных услуг [12].

Локально-нормативные документы и стандарты, обеспечивающие образовательную деятельность в системе ДПО в ЦОС вуза, корректируются и изменяются по мере выхода новых или изменения действующих правовых и нормативных документов, на основании которых они разработаны.

Таким образом, становится понятным, что нормативно-правовое сопровождение при переподготовке инженеров в системе ДПО в ЦОС вуза – одно из важных организационно-педагогических условий реализации этой структурно-функциональной модели.

Как уже отмечено, разработанные локально-нормативные документы основываются на положениях федеральных законов РФ, постановлений Правительства РФ, приказов и писем Минобрнауки РФ.

Второе организационно-педагогическое условие – построение взаимосвязи содержания переподготовки инженеров с учетом требований работодателей, профессионального стандарта, ФГОС ВО, квалификационного справочника.

Данное организационно-педагогическое условие реализации структурно-функциональной модели переподготовки инженеров в ЦОС вуза мы будем рассматривать с точки зрения постановки цели ППП, выделения характеристик новых видов деятельности, требований к результатам и к их освоению по виду деятельности, формулировании компетенций.

Для переподготовки инженеров в ЦОС вуза важным является разработка соответствующей программы, в основе которой лежат: ФГОС ВО 3++ направления подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»; профессиональные стандарты; «Квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и других служащих», а также социальный заказ и запрос работодателей.

Использование данных составляющих позволит выделить цели, характеристики новых видов деятельности, требования к результатам их освоения, сформировать результаты освоения ППП по виду деятельности, составить матрицу компетенций.

Рассмотрим, как используется каждая составляющая при построении ППП.

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования. ППП «САиУвЭ» является преемственной к направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», поэтому при разработке ППП использовали «ФГОС ВО 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»» [174].

Профессиональный стандарт. Одним из элементов при построении ППП «САиУвЭ» были профессиональные стандарты. Для обеспечения высокого уровня комплекса проектно-продуктивной инженерной деятельности необхо-

дима ориентация системы ДПО вуза на подготовку инженерных кадров, предусматривающую обучение именно на основе профессиональных стандартов.

Реализация инженерной переподготовки слушателей вузов с учетом требований профессиональных стандартов связана с решением кадрового вопроса для высокотехнологичных производств качественно нового уровня.

В профессиональных стандартах выделены «виды профессиональной деятельности, описаны трудовые функции и их характеристики, трудовые действия, знания, умения» [174].

ППП «САиУвЭ» разработана с использованием профессиональных стандартов «Работник по эксплуатации оборудования автоматизированных систем управления технологическим процессом гидроэлектростанции / гидроаккумулирующей электростанции» [152] и «Работник по обслуживанию и ремонту автоматизированных систем управления технологическими процессами в электрических сетях» [153].

Для ППП «САиУвЭ» стандарты ориентированы на сферу профессиональной деятельности, в которой слушатель, освоивший программу, может трудиться, – это: 20 «Электроэнергетика (в сферах электроэнергетики и электротехники)».

Вид профессиональной деятельности, на который ориентирован профессиональный стандарт, – 20.002 «Эксплуатация оборудования автоматизированных систем управления технологическим процессом гидроэлектростанции/ гидроаккумулирующей электростанции» [152]. Основная цель профессиональной деятельности – «осуществление эксплуатации технических средств автоматизированных систем управления технологическим процессом для обеспечения надежной и безаварийной работы гидроэлектростанции / гидроаккумулирующей электростанции».

Вид профессиональной деятельности, на который ориентирован профессиональный стандарт, – 20.036 «Обслуживание и ремонт оборудования автоматизированных систем технологического управления (далее – АСТУ) электрических сетей». Основная его цель – обеспечение обслуживания и ремонта оборуду-

дования АСТУ электрических сетей [153]. В указанных профессиональных стандартах расписаны трудовые функции, трудовые действия, необходимые знания и умения.

Анализ профессиональных стандартов показывает, что в обобщенных трудовых функциях заложены основные составляющие, которые должны быть учтены при формулировании содержания ППП, определении вида деятельности, формулировании профессиональных компетенций для включения в ППП «САиУвЭ» в рамках ДПО.

Квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и других служащих. Еще одним немаловажным документом, который необходимо учитывать при определении содержания ППП, является «Квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и других служащих» [148].

Квалификационная характеристика определяет саму трудовую функцию и ее содержание, что «способствует обеспечению оптимальной технологии выполняемой работы, рационального разделения труда, высокой организованности, дисциплины и порядка на каждом рабочем месте, а также совершенствованию системы управления персоналом». Справочник разработан «в соответствии с принятой классификацией служащих по трем категориям: руководители, специалисты и другие служащие (технические исполнители)» [148]. В зависимости от вида деятельности, характера выполняемых работ для ППП выбрана одна из категорий служащих – специалисты. Основные специальности, на которые ориентирована программа ДПО, – это: «инженер по автоматизации и механизации производственных процессов», «инженер по автоматизированным системам управления производством» [148]. В справочнике приведены должностные обязанности и знания, необходимые указанным специалистам, а также требования к квалификации, которые следует учитывать при определении вида деятельности и формулировании профессиональных компетенций ППП.

Социальный заказ, запрос работодателей. В Дальневосточном регионе

сосредоточены высокотехнологичные производства энергетических отраслей: ПАО «РусГидро», ПАО «Федеральная сетевая компания единой энергетической системы», АО «ДРСК», АО «Гидроэлектромонтаж», АО «ДГК», АО «Дальневосточная энергетическая компания» филиал Амурэнергосбыт» и др.

С компаниями были заключены долгосрочные договоры о сотрудничестве, в рамках которых предприятия имеют право на оказание консультационных услуг по разработке и содержательному наполнению ППП, участие в образовательной деятельности, реализацию специальных дисциплин, экспертное оценивание ППП, рецензирование образовательных программ, фондов оценочных средств и др.

При формулировании профессиональных компетенций в ППП «САиУвЭ» были приняты к сведению рекомендации производства, с учетом особенностей регионального экономического сектора. Программы имеют экспертное заключение, полученное от ведущих предприятий области, именно работодатели определяют перечень необходимых компетенций слушателей, а ППП становятся опорой для повышения профессиональной составляющей инженеров.

На основании изложенного сформулированы цели реализации ППП, выделены характеристики новых видов деятельности, требования к результатам их освоения. Сформулированные цели, характеристики, требования для ППП «САиУвЭ» приведены ниже.

Цель реализации ППП «САиУвЭ» – сформировать у слушателей специальные знания, специальные умения, трудовые действия в области энергетики (освоение квалификации «Специалист по автоматизации в энергетике»), сопряженные с профессиональной деятельностью инженера.

В табл. 8 приведены ожидаемые и измеряемые составляющие компетенции, результаты (знания, умения, трудовые действия) освоения ППП по видам деятельности, которые должен получить и уметь демонстрировать слушатель после освоения программ «САиУвЭ».

**Виды деятельности и профессиональные компетенции по ППП
«Системы автоматизации и управления в энергетике»**

Формируемые компетенции	Умения	Знания	Трудовые действия
1	2	3	4
ВД 1. Мониторинг работоспособности оборудования электрических сетей и технических средств автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП)			
ПК-1 – способность осуществлять периодический осмотр узлов и устройств, контролировать параметры надежности, проводить диагностику состояния и динамику производственных объектов с использованием необходимых методов и средств анализа	контролировать параметры надежности электронных элементов оборудования, проводить диагностику состояния и динамику АСУ ТП	контроль за элементами оборудования средств автоматизации технологических процессов и производств, методов и средств анализа АСУ ТП	владение навыками контроля параметров надежности электронных элементов оборудования, навыками проведения диагностики состояния и динамики АСУ ТП
ПК-2 – способность определять неисправности и дефекты оборудования АСУ ТП, проводить измерения параметров работы оборудования АСУ ТП, выполнять работы по устранению неисправностей и повреждений устройств, в том числе устройств релейной защиты и автоматики, оборудования АСУ ТП и телемеханики	проводить измерения параметров работы оборудования АСУ ТП	работ по устранению неисправностей и повреждений устройств, оборудования АСУ ТП и телемеханики	владеть навыками измерения параметров работы оборудования АСУ ТП
ПК-3 – способность проектировать, использовать информационные технологии и инструментальные средства информационных технологий для работы АСУ ТП	проектировать и использовать инструментальные средства для работы АСУ ТП, работать в специализированных программах АСУ ТП	информационных технологий и инструментальных средства при проектировании АСУ ТП	владеть навыками проектирования и использования инструментальных средств для работы АСУ ТП, владеть навыками работы в специализированных программах АСУ ТП

ВД 2. Техническое обслуживание и ремонт оборудования электрических сетей и технических средств автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП)			
1	2	3	4
ПК-4 – способностью тестировать и настраивать специализированные программы, предназначенные для работы комплекса АСУ ТП	использовать программы, предназначенные для работы комплекса АСУ ТП	основных языков программирования, применяемых для создания, модификации и управления данными	владеть навыками использования программ, предназначенных для работы комплекса АСУ ТП
ПК-5 – способность выполнять работы по АТПИП, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовность использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами	применять современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами	технологических процессов и производства	владеть навыками использования современных методов и средств автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами
ПК-6 – способность выделять структуру автоматизированных систем управления технологическим процессом и ее задачи	ставить задачи для управления АСУ ТП	технологических процессов АСУ ТП	владеть навыками управления технологическими процессами АСУ ТП
ПК-7 – способность работать со специализированными программами, предназначенными для настройки, тестирования, моделирования работы оборудования АСУ ТП	пользоваться специализированными программами	способов настройки, тестирования, моделирования оборудования АСУ ТП	владеть навыками работы в специализированных программах для моделирования оборудования
ВД 3. Решение производственно-технических задач по сопровождению эксплуатации электрических сетей и технических средств автоматизированных систем управления технологическим процессом (АСУ ТП)			
ПК-8 – способность сбора и систематизации информации о работе оборудования и электрических сетей АСУ ТП	применять в работе средства измерения и требования нормативной документации	средств измерения, стандартов АСУ ТП станций и сетей, нормативно-технических документов	работать со средствами измерения АСУ ТП станций и сетей и нормативной документацией
ПК-9 – разработка технических решений по исключению случаев неисправности оборудования и электрических сетей АСУ ТП	оперативно принимать и реализовывать решения по эксплуатации оборудования и электрических сетей	объемов и норм испытаний электрооборудования, электрических сетей	владеть навыками в части эксплуатации оборудования и электрических сетей

Анализируя все вышеизложенное, следует отметить, что для построения ППП необходимо учитывать ФГОС ВО, профессиональный стандарт, квалификационный справочник, а также социальный заказ и требования работодателей. Разработанная ППП имеет правильно сформулированные цели, характеристики видов деятельности, требования к результатам освоения программ профессиональной переподготовки, компетенции и сформированные результаты освоения программ по виду деятельности (необходимый перечень специальных знаний, умений, трудовых действий), что позволяет усилить профессиональную составляющую инженеров. Такие ППП пользуются высоким спросом со стороны производства как инструмент качественного повышения уровня инженеров.

Таким образом, выполнение организационно-педагогического условия – построение взаимосвязи содержания профессиональной переподготовки инженерных кадров и требований работодателей, профессионального стандарта, ФГОС ВО, квалификационного справочника – способствует реализации разработанной структурно-функциональной модели.

Третье организационно-педагогическое условие – построение содержания и включение в него дидактических единиц, сопряженных с конкретной профессиональной деятельностью инженеров.

Важным в педагогике и теории образования является раздел дидактики, который изучает проблемы обучения. Дидактика раскрывает закономерности усвоения знаний, умений, трудовых действий и формирования убеждений, определяет объем и структуру содержания образования [81, 109]. Вопросы дидактики и ее принципам посвящены труды многих российских и зарубежных исследователей – А.Я. Коменского, И.П. Подласного, Ю.К. Бабанского, П. Пфрим, Д. Грюнкорн, Р. Гагнье и др. [39, 81, 128, 129, 131].

Построение содержания ППП осуществлялось на основе ряда классических, основополагающих принципов дидактики (принцип профильной направленности, научности, доступности, систематичности и последовательности, интегративности, наглядности, сознательности и активности) [74, 98].

На основании сформулированных ПК, специальных знаний, умений, тру-

довых функций и классических принципов дидактики было составлено содержание ППП, включающее продолжительность обучения, УП, дисциплинарное содержание программы и т.д. (рис. 7).

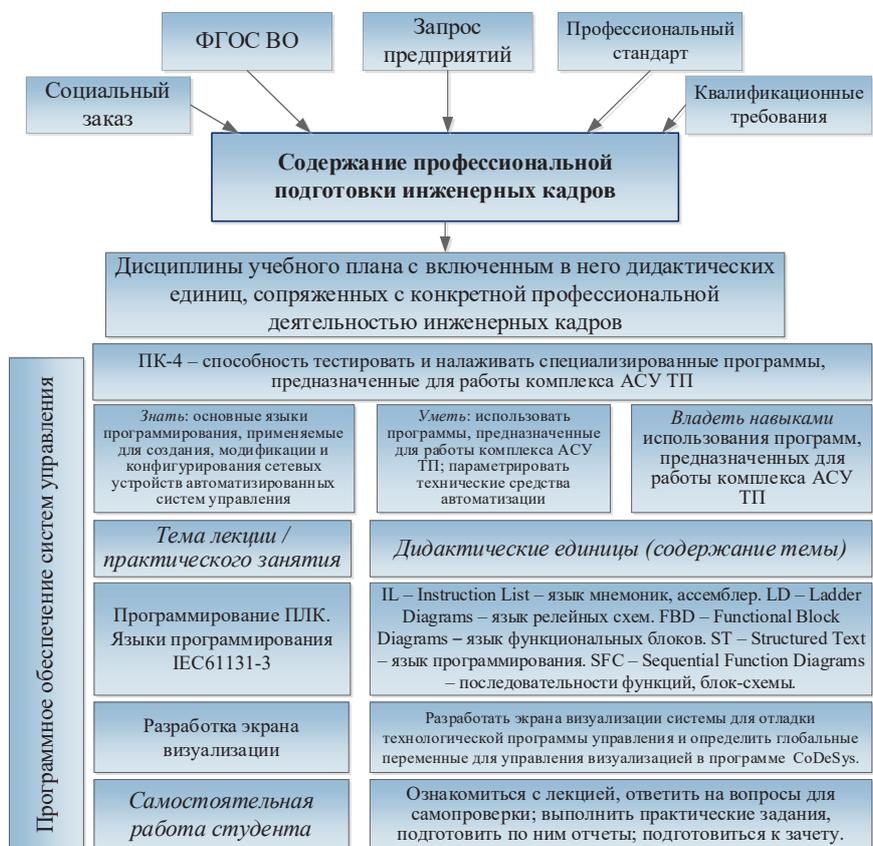


Рис. 7. Содержание профессиональной переподготовки инженеров в ЦОС вуза на примере дисциплины «Программное обеспечение систем управления».

При построении содержания ППП мы руководствовались следующими педагогическими принципами:

1. *Принцип профильной направленности*, позволивший определить специфичность содержания программы. В ППП «САиУвЭ» были выбраны дисциплины, необходимые для выполнения требований к результатам освоения программ и достижения цели их реализации. В каждой программе – 14 дисциплин. На каждую выделено 36 часов, достаточно для освоения. Нормативная трудоемкость обучения по данной программе – 506 часов (дистанционная, аудиторная, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа слушателя). Общая трудоемкость в часах для каждой дисциплины указана в УП.

2. *Принцип научности, наглядности*. Разработанный учебный материал дисциплин отвечает современным достижениям науки. В лабораторных работах и на практических занятиях используется оборудование, применяемое на

производстве, – например, контроллер «SiemensS7-200», контроллер «Овен ПЛК 154» и модули ввода-вывода «Овен МВА8 и МВУ8», контроллер «Ремиконт Р-130»; программы Debugger, CoDeSys и др. Использование современного оборудования и программ формирует у слушателей представления и понятия предметов и явлений в инженерной деятельности.

3. Принцип систематичности и последовательности. Каждая дисциплина в УП занимает определенное место с учетом ее значимости в процессе обучения, каждая последующая дополняет предыдущую. Дисциплины выстроены в УП так, что изучение идет от известного материала к неизвестному, от простого к сложному.

ППП «САиУвЭ» начинается с дисциплины «Теория автоматического управления», в которой раскрываются основы понятий теории управления, даются классификация систем управления, информация и принципы управления, задачи теории управления. Дисциплина является базой для последующих за ней дисциплин – «Диагностика и надежность автоматизированных систем», «Моделирование систем и процессов» и др.

4. Принцип доступности. Соответствие содержания материала, методов и форм организации обучения уровню развития обучающихся. Содержание дисциплин ориентировано на слушателей, имеющих базовое техническое образование. Для каждой дисциплины учебного плана выбраны соответствующие методы организации обучения и формы учебных занятий.

Дисциплина «Электромеханотроника» имеет общую трудоемкость 36 часов: на лекции 10 часов, на лабораторные занятия – 8 часов, на самостоятельную работу – 18 часов.

По дисциплине предусмотрен зачет, онлайн-консультации, офлайн-консультации, интерактивные лекции, общение в чате и форуме, выполнение контрольной работы. Форма организации учебных занятий – дистанционная для лекций, лабораторных занятий в интерактиве, контрольной работы, консультаций, самостоятельной работы, общения в чате, форуме; аудиторная – для лабораторных работ на оборудовании.

Дисциплины, методы организации обучения и формы организации учебных занятий представлены во фрагменте учебного плана (табл. 9).

Таблица 9.

**Фрагмент учебного плана по ППП «Системы автоматизации
и управления в энергетике»**

Наименование дисциплин	Общая трудоемкость в часах	Аудиторные занятия, час.		Дистанционные занятия, час.			СРС (час.)	Текущий контроль		Промежуточная аттестация	
		Всего	Из них	Всего	Из них			РК, РГР, Реф.	КП	зачет	экзамен
					лекции	практич. занятия					
1. Теория автоматического управления	36			18	10	8	18		КП*		Д*
2. Диагностика и надежность автоматизированных систем	36			18	10	8	18	Реф		Д	
3. Моделирование систем и процессов	36	8	8	10	10		18	РК*		Д	
4. Метрология, стандартизация и сертификация	36			18	10	8	18	Реф		Д	
5. Технологические процессы и производства	38			18	10	8	18	РК			Д
6. Технические измерения и приборы	38	8	8	10	10		18	РК			Д
7. Средства автоматизации и управления	36	8	8	10	10		18	Реф		Д	
8. Электромеханотроника	36	8	8	10	10		18	РК		Д	
9. Микропроцессорные системы управления	36			18	10	8	18	Реф			Д
10. Программное обеспечение систем управления	36			18	10	8	18	Реф		Д	
11. Интегрированные системы проектирования и управления	36	8	8	10	10		18	Реф		Д	
12. Автоматическое управление на электрических станциях	36	8	8	10	10		18	РК			Д
13. Автоматизация технологических процессов и производств	36	8	8	10	10		18		КП		Д
14. Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем	36			18	10	8	18	Реф		Д	
<i>Итого (включая итоговую аттестацию)</i>	506	56	56	196	140	56	252	7	2	8	6
<i>Итоговая аттестация</i>	Междисциплинарный экзамен 2 час.										

* «Д» – зачет и экзамен в дистанционной форме;
«РК» – работа контрольная;
«КП» – курсовой проект.

5. *Принцип интегративности.* Данный принцип предполагает внутри-предметную (связанность тем и модулей в дисциплине), а также межпредметную (применение интегративного подхода) интеграцию. Интеграция обучения рассматривается в трудах Н.М. Назаровой, С.М. Гапеенкова, Г.Ф. Федорев и др. [74, 98]. Важной составляющей является межпредметная интеграция, предполагающая взаимосвязь дисциплин ППП, основанная на степени освоении ПК (дисциплина реализует всю компетенцию или ее часть).

Таблица 10.

**Матрица компетенций и этапы их формирования
в процессе освоения ППП «САиУвЭ»**

Дисциплины	Компетенции								
	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6	ПК-7	ПК-8	ПК-9
Теория автоматического управления	√								
Диагностика и надежность автоматизированных систем	√	√							
Моделирование систем и процессов	√						√		
Метрология, стандартизация и сертификация								√	
Технологические процессы и производства			√						
Технические измерения и приборы		√							√
Средства автоматизации и управления					√	√			
Электромеханотроника							√		
Микропроцессорные системы управления			√	√					
Программное обеспечение систем управления				√					
Интегрированные системы проектирования и управления			√		√				
Автоматическое управление на электрических станциях						√		√	
Автоматизация технологических процессов и производств					√	√			
Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем		√							√
Итоговая аттестация. Междисциплинарный экзамен.	√	√	√	√	√	√	√	√	√

Для наглядного отражения межпредметной интеграции и формирования компетенций в рамках дисциплин учебного плана ППП разработана матрица

компетенций и этапы их формирования. Матрица является ключевым компонентом и ложится в основу всей работы с результатами обучения. На ее основе производится оценка сформированности компетенций и, как следствие, оценка качества и уровня освоения ППП. В табл. 10 приведена матрица компетенций и этапы их формирования для ППП «САиУвЭ».

Межпредметная интеграция показывает взаимосвязанное получение обучающимися специальных знаний, умений, трудовых действий, она призвана обеспечить целостность взгляда на профессиональную переподготовку инженеров [74, 98].

6. Принцип сознательности и активности. Данный принцип выражается в отношении слушателя к учебному материалу, в его заинтересованности, а признаком сознательного усвоения материала является степень самостоятельности, поэтому при построении содержания ППП в каждой дисциплине выделены часы на самостоятельную работу слушателя.

По дисциплине «Теория автоматического управления» в качестве самостоятельной работы рекомендуется ознакомиться с лекцией по каждой теме, ответить на вопросы для самопроверки после каждой лекции, выполнить практические задания по темам практических занятий, подготовить по ним отчеты, выполнить курсовой проект и подготовиться к экзамену.

Таким образом, для построения содержания ППП мы использовали основополагающие принципы дидактики: профильную направленность, научность, доступность, систематичность и последовательность, интегративность, наглядность, сознательность и активность [55-57].

После построения образовательной ППП необходимо включить в содержание дисциплины дидактические единицы (ДЕ), сопряженные с профессиональной деятельностью инженера. Понятие «дидактическая единица» не имеет нормативного определения, но, анализируя работы ученых-исследователей [67, 85, 90], можно сказать, что дидактическая единица – «это элементы содержания дисциплины, то, что подлежит усвоению в процессе изучения дисциплины» [79].

Содержание каждой дисциплины проработано в соответствии с установленными методами организации обучения. Содержательная часть дисциплин (разделы, темы и дидактические единицы) составлена ведущими преподавателями кафедры в соответствии с ФГОС ВО, профессиональными стандартами и рекомендациями высококвалифицированных специалистов производства.

Рассмотрим на примере, как составлена содержательная (разделы, темы и дидактические единицы) часть одной из дисциплин. В ППП «САиУвЭ» одна из первых дисциплин, рекомендуемых слушателям для освоения, – «Теория автоматического управления». Здесь в качестве методов организации обучения, имеющих содержательную часть, используются лекции, практические занятия, курсовой проект, самостоятельная работа студента. Каждый из методов обучения имеет разделы или темы и дидактические единицы, сопряженные с профессиональной деятельностью инженера.

Целью изучения дисциплины является формирование у слушателей специальных знаний, умений, трудовой деятельности, «анализа и синтеза систем автоматического регулирования и управления. Задачи дисциплины: изучение математического описания объектов и систем управления; изучение методов анализа систем автоматического управления; освоение методов синтеза систем автоматического управления» [67].

При выделении дидактических единиц мы ориентировались на следующие принципы [67, 85, 90]:

- 1) отбор ДЕ учебного материала в соответствии с ФГОС, квалификационным справочником, профессиональным стандартом, социальным заказом, запросом работодателей (практико-ориентированность, научность);
- 2) соотнесение ДЕ дисциплины с профессиональными компетенциями;
- 3) формулировка ДЕ в соответствии с темами, раскрываемыми дисциплиной.

В табл. 11, 12 представлена содержательная часть лекций и практических занятий, разбитых по темам и ДЕ для ППП «САиУвЭ».

Таблица 11.

Дидактические единицы по дисциплине «Теория автоматического управления» для ППП «САиУвЭ» (лекция)

№ п/п	Тема лекции	Дидактические единицы (содержание темы)
1	Основные понятия и классификация теории автоматического управления.	Управление, объект управления, управляемые величины, управляющие и возмущающие воздействия. Автоматическое управление, автоматическое управляющее устройство, система автоматического управления. Разомкнутые и замкнутые системы управления. Классификация систем управления (непрерывные, дискретные, линейные, нелинейные, оптимальные, адаптивные и др.).
2	Математическое описание объектов и систем управления.	Модели и характеристики систем управления (вход-выход: дифференциальные уравнения, передаточные функции, временные и частотные характеристики).
3	Устойчивость систем автоматического регулирования.	Понятие устойчивости систем автоматического регулирования (САР). Устойчивость линейных непрерывных САР. Определение устойчивости по передаточной матрице системы.
4	Качество систем автоматического регулирования.	Качество линейных непрерывных систем автоматического регулирования в стационарных динамических режимах, в стационарных режимах при случайных воздействиях. Качество переходных процессов в линейных непрерывных системах управления.

Таблица 12.

Дидактические единицы по дисциплине «Теория автоматического управления» для ППП «САиУвЭ» (практические занятия)

№ п/п	Тема практического занятия	Дидактические единицы (содержание темы)
1	Математические модели линейных объектов и систем.	Составление математических моделей линейных объектов и систем в виде уравнений в пространстве состояний и передаточных функций. Взаимные преобразования моделей.
2	Расчет переходных и частотных характеристик замкнутой системы регулирования.	Определение переходных и импульсных переходных характеристик типовых звеньев систем автоматического регулирования. Определение амплитудно-частотных, фазочастотных, комплексных, логарифмических частотных характеристик типовых звеньев систем автоматического регулирования.
3	Определение относительной устойчивости замкнутых систем управления.	Определение запасов устойчивости по амплитуде и фазе систем автоматического регулирования.
4	Точность систем автоматического регулирования в установившихся режимах.	Расчет ошибок регулирования в статическом режиме и при воздействиях, изменяющихся с постоянной производной.

Также слушателям предлагается выполнить курсовой проект на тему «Анализ и синтез систем автоматического регулирования». Тема состоит из дидактических единиц: математическое описание линейной системы и ее анализ, синтез линейной системы.

В качестве самостоятельной работы рекомендуется ознакомиться с лекцией по каждой теме, ответить на вопросы для самопроверки после каждой лекции; выполнить задания по темам практических занятий, подготовить по ним отчеты; выполнить курсовой проект и подготовиться к экзамену. Каждый из видов самостоятельной работы является его дидактической единицей.

Содержание образовательных ППП формируется с учетом требований работодателей, ФГОС ВО, профессиональных стандартов, квалификационного справочника, социального заказа и принципов дидактики. Содержание каждой дисциплины включает цели, задачи, темы, разделы и ДЕ всех методов организации обучения (лекции, практические и лабораторные занятия, курсовые проекты, рефераты и т.д.), которые направлены на формирование специальных знаний, умений и трудовых функций.

Таким образом, построение содержания и включение в него дидактических единиц, сопряженных с конкретной профессиональной деятельностью инженеров, – важное организационно-педагогическое условие реализации структурно-функциональной модели переподготовки инженеров в ЦОС вуза.

Четвертое организационно-педагогическое условие – выбор современных технологий и форм обучения для реализации образовательной программы в ЦОС вуза.

Основываясь на исследованиях в области технологий, при реализации ППП «САиУвЭ» в ЦОС вуза мы использовали следующие: на основе активизации и интенсификации деятельности учащихся; групповые и коллективные; инновационные (проектное, разноуровневое обучение, обучение в сотрудничестве, кейс-технология, информационно-коммуникационные технологии); передовые (ALT) (устоявшиеся технологии учебного процесса на основе LMS; онлайн-оценивания, совместного обучения, менеджмента знаний и совместного производства нового знания, производства учебного контента, видео и мульти-

медиа в обучении); активно-развивающиеся (онлайн-обучение, использование в обучении социальных сетей, адаптивное и персонализированное обучение, симуляторы)) [46, 50, 54, 124].

Обобщив данные научных исследований и нормативных документов, мы при выборе форм обучения по типам и видам для ППП «САиУвЭ» на основе ЦОС вуза в системе ДПО ориентировались на следующие критерии: запрос работодателей (проведение ППП без отрыва от производства); место обучения (отдаленно от образовательной организации или в стенах вуза); количество обучающихся; использование в процессе обучения потенциала ЦОС вуза; содержание ППП; нормативно-методическая база вуза, регламентирующая процесс обучения в системе ЦОС; уровень кадрового потенциала организации.

В ППП «САиУвЭ» применяются: заочная (смешанное обучение) и заочная (электронное обучение) формы получения образования. В основе модели смешанного обучения – сокращение учебной аудиторной нагрузки, отведение части каждой дисциплины на работу в ЦОС. Работа направлена на эффективное взаимодействие обучающегося с учебным материалом, преподавателями, другими обучающимися. Дистанционная работа осуществляется в СДО «Moodle», а аудиторные занятия – выполнение лабораторных работ на стендах кафедры АППиЭ. На каждую дисциплину выделяется две недели. Программа реализуется в течение пяти месяцев, на девятой и десятой неделях обучающиеся выполняют лабораторные работы (возможно на оборудовании предприятия), осуществляются обработка результатов измерения и защита лабораторных работ. Например, дисциплина «Интегрированные системы проектирования и управления» имеет общую трудоемкость 36 часов, из них на аудиторные занятия отводится 8 часов (проведение, выполнение, защита лабораторных работ), а на дистанционные – 28 часов (включая самостоятельную работу).

В модели электронного обучения большая часть учебного процесса осуществляется в ЦОС вуза. ППП проводится полностью в СДО «Moodle». На каждую дисциплину выделяется одна неделя.

Формы получения образования и организации учебных занятий, используемых в ППП в ЦОС вуза, представлены в табл. 13.

Таблица 13.

Формы обучения, используемые в профессиональной подготовке инженерных кадров в системе ДПО в ЦОС вуза

Программа профессиональной переподготовки	Формы обучения		
	Тип форм обучения		
	<i>формы получения образования</i>	<i>формы организации учебных занятий</i>	<i>формы организации учебной деятельности</i>
Виды форм обучения			
«Системы автоматизации и управления в энергетике»	Заочная (смешанное обучение)	Аудиторные Внеаудиторные Дистанционные	Индивидуальная Групповая Фронтальная
	Заочная (электронное обучение)	Внеаудиторные Дистанционные	

Для «САиУвЭ» характерны индивидуальные, групповые, фронтальные формы организации учебной деятельности. Фронтальная форма применяется в формате видеоконференции, – например, при обсуждении тематики курсовых работ, проведении практических занятий. Дистанционные практические занятия (индивидуальная форма) направлены на решение каждым слушателем конкретной задачи, для защиты лабораторных работ (групповая форма).

Таким образом, выбранные современные технологии и формы обучения реализации ППП в ЦОС вуза являются важным организационно-педагогическим условием реализации структурно-функциональной модели переподготовки инженеров в ЦОС вуза.

Пятое организационно-педагогическое условие – выбор методов организации обучения для подготовки инженеров в системе ДПО в ЦОС вуза.

От форм реализации ППП зависят методы обучения. При реализации специальных дисциплин в ППП «САиУвЭ» используются традиционные и современные методы организации обучения (табл. 14).

В ППП«САиУвЭ» это следующие методы: лекции, семинары, лабораторные занятия, практические занятия, все виды самостоятельной работы, видеолекции, дистанционные практические работы, интерактивные лабораторные практикумы, онлайн- или офлайн-тестовые задания, эссе, web-квесты и др. Например, по дисциплине «Автоматизация технологических процессов и производств» аудиторные занятия проводятся в лаборатории кафедры АППиЭ

«Технические средства автоматизации», оснащенной комплектами учебного оборудования, комплексами – контроллер «Siemens S7-200», контроллер «Овен» и модули ввода-вывода «Овен», контроллер «Ремиконт Р-130», «Электрические исполнительные механизмы», интерактивной доской и др.

Таблица 14.

Педагогические методы обучения, применяемые в профессиональной подготовке инженерных кадров в системе ДПО в ЦОС вуза

ППП	Методы обучения		Методы организации обучения
«Системы автоматизации и управления в энергетике» (смешанное обучение)	Традиционные	Эвристический	лабораторные работы, письменный опрос по проблемным вопросам и заданиям
		Интерактивный	лекция-презентация, самостоятельная работа
		Информационно-рецептивный	пояснения, работа с учебно-методической и электронной учебно-методической литературой, учебным пособием, с информационными ресурсами
		Репродуктивный	лабораторная работа, письменный опрос
	Современные	Взаимодействие обучаемого с образовательными ресурсами при минимальном участии преподавателя и других обучаемых (самостоятельная работа)	видеолекция, интерактивные лекции, практические работы, решение тестовых заданий, дистанционные курсовые работы, проекты, реферативные задания
		Интерактивное взаимодействие между всеми участниками учебного процесса	вебинары, форумы, чаты
		Индивидуализированное обучение и взаимодействие	онлайн-консультации, офлайн-консультации, мгновенные сообщения, переписка
«Системы автоматизации и управления в энергетике» (электронное обучение)	Традиционные	Интерактивный	семинарские занятия, самостоятельная работа
		Информационно-рецептивный	пояснения, работа с учебно-методической и электронной учебно-методической литературой, учебным пособием, с информационными ресурсами
	Современные	Взаимодействие обучаемого с образовательными ресурсами при минимальном участии преподавателя и других обучаемых	видеолекция, интерактивные лекции, практические работы, интерактивные лабораторные работы, решение тестовых заданий
		Интерактивное взаимодействие между всеми участниками учебного процесса	лекций-дискуссии, выполнение совместных проектов, вебинары, форумы, чаты
		Индивидуализированное обучение и взаимодействие	Онлайн-консультации, офлайн-консультации, мгновенные сообщения, переписка

В дистанционной форме (СДО Moodle) организованы видеолекции, лекции-презентации, дистанционный курсовой проект по темам «Автоматические и автоматизированные системы производства», «Средства технологического оснащения, автоматизации, контроля, диагностирования основного и вспомогательных производств» и др. Например, инженеры-слушатели могут выполнять практико-ориентированные работы в специализированных программах, используемых для программирования на производстве. Они знакомятся с языками программирования стандарта МЭК, создают программы контроллера «Ремиконт Р-130», программы управления для контроллера «Овен ПЛК» и т.д. (традиционный метод обучения).

Инженерам предлагается для скачивания и установки специальные профессиональные программы (например, пакет прикладных программ Matlab, среда для программирования CoDeSys, программа Debugger и др.), с помощью которых слушатели учатся программировать логические контроллеры, проводить отладку систем автоматизации и управления, проектировать графический интерфейс и т.д.

Таким образом, для формирования переподготовки инженеров в ЦОС вуза важным организационно-педагогическим условием являются правильно подобранные методы организации обучения.

Шестое организационно-педагогическое условие – применение современных средств обучения для переподготовки инженеров в ЦОС вуза.

При реализации ППП «САиУвЭ» используются традиционные и современные средства обучения. Анализируя понятия, классификацию средств обучения, принципы построения, реализации, применения, рассматриваемые многими исследователями, мы выделили критерии, по которым можно выбрать современные средства обучения для реализации ППП в ЦОС вуза [75, 104].

Критерии выбора средств обучения: содержание программы профессиональной переподготовки; потенциал ЦОС вуза (мощность сервера); возможности программных продуктов – среды обучения (удобный контент, расширенный функционал, доступность, информативность); технические средства (компью-

теры, камеры, студия записи); программное обеспечение; сеть (Интернет); уровень кадрового потенциала вуза [75, 104].

Ориентируясь на критерии выбора средств обучения, на методы организации обучения, мы определили средства обучения, которые используются при реализации ППП в ЦОС вуза (табл. 15).

Таблица 15

Современные средства обучения, применяемые в профессиональной переподготовке инженерных кадров в системе ДПО в ЦОС вуза

ППП	Виды средств обучения		Средства обучения
«Системы автоматизации и управления в энергетике»	<i>традиционные виды средств обучения</i>	вербальные	устная речь, слова
		визуальные	учебно-методическая литература, макеты, плакаты, справочники; модели, учебно-лабораторное оборудование
		технические	проекторы, персональные компьютеры, мультимедийные средства, мониторы, информационные базы данных, ЭБС, профессиональные пакеты прикладных программ, интерактивные доски, лабораторное оборудование
	<i>современные средства обучения</i>	вербальные	форум, чат, вебинар, сообщения в СДО, анкеты обратной связи, мессенджер, социальные сети, электронная почта, BigBluebutton (сервис для проведения вебинаров), Skype
		визуальные	электронные учебники, видео- и аудиолекционные, практические материалы, гипертекст, электронный журнал, «Яндекс»-сервисы, сервисы ментальных карт
		технические	интерактивные обучающие системы, тренажеры, электронные библиотеки, электронные ресурсы, мультимедиа-технологии, симуляторы, интерактивные доски (Miro, Jamboard)

Например, лекции в дисциплинах представлены в формате видеолекций, видеопрезентаций, а дополнительно к лекциям слушателям предлагаются аудио- и видеоучебные информационные материалы в гипертекстовом варианте. Дисциплиной «Интегрированные системы проектирования и управления» предусмотрены дистанционные лабораторные работы, которые выполняются в программе «TraceMode 6» и предлагаются слушателям для скачивания в гипертекстовом варианте.

В дисциплине «Программное обеспечение систем управления» дистанционные практические задания, предполагающие имитационное моделирование в виде разработки экрана визуализации системы управления и программы обслуживания визуализации, которые проводятся через среду программирования CoDeSys, представляются слушателям в гипертекстовом варианте.

Важно использование ЭБС, профессиональных информационных справочных систем и баз данных, доступ к которым осуществляется через сайт вуза.

Для организации онлайн-взаимодействия и общения между участниками образовательного процесса в каждой дисциплине предусмотрены форум, чат, система личных сообщений, электронная почта, общение через соцсети. К современным средствам обучения в ППП также относятся: контроль посещаемости, активности, время учебной работы в сети при освоении дисциплин как слушателями, так и преподавателями; оценка качества освоения дисциплин через электронный журнал оценок и анкеты обратной связи.

Таким образом, важную роль играет организационно-педагогическое условие – применение современных средств обучения для формирования переподготовки инженеров в ЦОС вуза.

Седьмое организационно-педагогическое условие – создание оценочных средств для оценки сформированности профессиональной подготовки инженеров.

Результатом освоения дисциплины является оценка сформированности компетенций. Каждая компетенция отражает способность инженера применять специальные знания, умения, трудовые действия. Проанализировав исследования В.П. Беспалько [45], А.М. Новикова [102], А.В. Лейфа, и используя их подходы и методы оценки знаний, а также известные психолого-педагогические принципы, учебные процедуры, мы определили критерии оценивания и представили уровни сформированности компетенций [45, 78, 102, 114]. Нами отражены четыре уровня сформированности компетенций – высокий, повышенный, базовый, недостаточный. Каждый уровень подразумевает степень освоения компетенции (специальные знания, умения, профессиональная готовность).

Представим шкалу оценивания для каждого уровня.

Высокий уровень. Слушатель понимает значение автоматизации в инженерной деятельности; компетенции сформированы полностью и обеспечивают специальные знания, достаточные для выполнения инженерных действий, мониторинга, ремонта и наладки оборудования, средств автоматизации, приборов технологического оборудования объектов автоматизации. Слушатель проявляет специальные умения (проверка технического состояния и обслуживания средств и приборов технологического оборудования объектов автоматизации), способен осуществлять проектирование производственных автоматизированных систем и управление ими, стремится к саморазвитию. Слушатель имеет специальные знания, касающиеся требований к средствам автоматизации и управления; инструментов средств информационных технологий и элементов оборудования средств автоматизации; способен формировать теоретические понятия, ставить задачи для управления автоматизированными системами и производствами использовать их на производстве. При выполнении производственных задач принимает самостоятельные решения.

Повышенный уровень. Слушатель знает значение автоматизации в инженерной деятельности; имеет сформированные, но с отдельными пробелами знания, достаточные для выполнения инженерных действий, мониторинга, ремонта и наладки оборудования, средств автоматизации ТПиП, приборов технологического оборудования объектов автоматизации. Обладает неплохим специальным умением проверять техническое состояние и обслуживание средств и приборов технологического оборудования объектов автоматизации; проектировать и управлять производственными автоматизированными системами; стремится к саморазвитию. Обладает специальными знаниями об объектах автоматизации и требования к ним; методов, способов настройки, тестирования, инструментов средств информационных технологий и элементов оборудования средств автоматизации. Данный уровень позволяет обучающемуся формировать теоретические понятия, ставить несложные задачи для управления автоматизированными системами и производствами и по возможности использовать

их в процессе производственной деятельности.

Базовый уровень. Слушатель в достаточной степени понимает роль и значение автоматизации в инженерной деятельности; имеет общие, но не структурированные специальные знания для выполнения инженерных действий, мониторинга, ремонта и наладки оборудования, средств автоматизации, приборов технологического оборудования объектов автоматизации. Имеет в целом успешные, но не систематизированные специальные умения применять навыки проверки технического состояния и технического обслуживания средств и приборов технологического оборудования объектов автоматизации; проявляет некоторый (слабый) интерес к проектированию производственных автоматизированных систем и управлению ими; стремится к саморазвитию. Имеет общие, но не структурированные специальные знания типов инженерных задач в области автоматизации, требований к объектам автоматизации, некоторых способов обработки и представления данных, инструментов средств информационных технологий и элементов оборудования средств автоматизации. Данный уровень позволяет обучающемуся формировать теоретические понятия и по возможности использовать их в процессе производственной деятельности.

Недостаточный уровень. Слушатель в достаточной степени понимает роль и значение автоматизации в инженерной деятельности; имеет фрагментарные специальные знания для выполнения инженерных действий, мониторинга, ремонта и наладки оборудования, средств автоматизации, приборов технологического оборудования объектов автоматизации; не стремится к саморазвитию. Имеет частичные специальные умения применять типовые инженерные задачи в области автоматизации, но не знает требований к объектам автоматизации, не способен к настройкам, тестированию, условиям их применения. Способен формировать теоретические понятия, ставить наипростейшие задачи для управления автоматизированными системами и производствами, использовать их в процессе производственной деятельности.

Результаты, показывающие «итоговый уровень сформированности компетенций слушателей, дают основания для коррекции образовательной про-

граммы их профессиональной переподготовки и методологии в преподавании для того, чтобы повысить или усовершенствовать уровень компетенции профессиональной подготовки инженеров в системе ДПО в ЭОС университета» [45, 78, 102, 114].

В ППП «САиУвЭ» для оценивания сформированности профессиональной готовности инженеров используются «текущий контроль, промежуточный контроль, итоговая аттестация (междисциплинарный экзамен)» [51, 118].

На основе анализа работ исследователей А.И. Субетто [118], А.М. Новикова [102] и других [45, 78], а также с учетом нормативных документов [1, 16, 23] по каждой дисциплине были разработаны «оценочные средства, позволяющие оценить уровень сформированности компетенций и соответственно профессиональной готовности инженеров» [45, 78].

Оценочные средства по дисциплинам и итоговой аттестации включают следующие разделы: перечень формируемых компетенций; описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описания шкал оценивания; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, трудовых навыков, характеризующие этапы сформированности компетенций, необходимые для оценки формирования профессиональной готовности инженеров в системе ДПО в ЦОС вуза; типовые задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, трудовых навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ППП по формированию профессиональной готовности инженеров в ЦОС вуза.

Таким образом, разработанные оценочные средства позволяют оценить уровень освоения компетенций в дисциплине. Создание таких средств – одно из важных организационно-педагогических условий реализации структурно-функциональной модели переподготовки инженеров в ЦОС вуза.

Восьмое организационно-педагогическое условие – представление программы профессиональной переподготовки в цифровой образовательной среде вуза.

ППП «САиУвЭ» реализуется в ЭОС университета в СДО «Moodle». Данная среда дистанционного обучения в первую очередь «направлена на организацию образовательного контента и соответствует критериям: максимальная мультимедийность, функциональность, надежность, стабильность, наличие средств разработки контента, система проверки знаний, удобство использования, модульность, обеспечение доступа, масштабируемость и расширяемость, перспективы развития платформы, качество технической поддержки, наличие русской локализации продукта» [30.4, 30.5] (описание данных критериев представлено в п. 1.2).

Рассмотрим СДО «Moodle» с позиции критериев выбранного нами программного продукта относительно размещенных в нем наших ППП.

Самое главное в СДО «Moodle» – удобство администрирования и простота обновления контента (он имеет русскую версию и встроенный редактор учебного контента). Количество слушателей в среде дистанционного обучения постоянно варьирует, как и степень активности их работы в программе, причем платформа всегда очень устойчива, тем самым отвечая критериям «стабильность, масштабируемость и расширяемость» [40, 41, 60, 146].

Каждый обучающийся имеет неограниченный доступ к системе СДО – критерий «обеспечение доступа».

Основные блоки электронного учебного курса ППП: «нулевой блок и содержательный – принцип модульности. В блоках указана развернутая информация о курсах, сроках освоения, даны методические рекомендации и инструкции – критерий удобство использования. В содержательном блоке представленный теоретический материал дисциплины в формате видеолекций, электронных лекций (презентаций), графических и гипертекстовых файлов представляет критерий мультимедийности. Форумы, чаты для общения и обсуждения обучающимися и преподавателями вопросов по дисциплине выдерживают критерий функциональности» [40, 41, 60, 146].

Все виды аттестаций относятся к критерию «система проверки знаний».

СДО «Moodle» функционирует при поддержке ЦЦТиНОТ, «который яв-

ляется структурным подразделением АмГУ – так выполняется принцип качества технической поддержки. При этом платформа постоянно обновляется и развивается» [40, 41, 60, 146].

Анализируя отмеченные выше критерии, мы можем сделать вывод, что реализация ППП через СДО «Moodle» – оптимальный для АмГУ вариант.

Рассмотрим, как проходит процесс представления образовательных программ в ЭОС университета.

Вся деятельность по разработке и использованию ППП в ЭОС АмГУ курируется факультетом дополнительного образования (ФДО). Техническое обеспечение указанных в настоящем регламенте действий производится отделом программного обеспечения ЦЦТиНОТ. За контент курса отвечает руководитель учебно-консультационного центра (УКЦ) университета по дополнительному образованию и автор-разработчик (руководитель курсов) ППП.

Порядок действий по интеграции электронного учебного курса ППП в ЭОС университета, его подготовке к использованию в образовательном процессе включает следующие шаги:

1. Получение преподавателем прав на создание курса.

Разработка курса производится по инициативе руководителя УКЦ. Для начала работы над курсом автор оформляет заявку о размещении курса на странице дистанционного обучения АмГУ в категории «Факультет дополнительного образования». После одобрения заявки на корпоративную электронную почту кафедры (УКЦ) будет отправлено письмо от отдела программного обеспечения ЦЦТиНОТ с соответствующей информацией.

2. Разработка и размещение курсов на странице дистанционного обучения АмГУ – <http://moodle.amursu.ru>.

По запросу ФДО отдел программного обеспечения ЦЦТиНОТ регистрирует ППП на платформе «Moodle», назначает администратора или руководителя курсов, присваивает логины и пароли авторскому коллективу программы. Руководитель курсов формирует модули, дисциплины, заполняет курс, подключает к курсу преподавателей, участвующих в образовательном процессе и

куратора группы.

3. Проверка курсов на соответствие ресурса требованиям к электронным учебно-методическим комплексам. Открытие курсов для слушателей дополнительного образования.

После завершения размещения курса в ЭОС он подвергается методической экспертизе на соответствие формальным требованиям. Экспертизу проводит специалист по учебно-методической работе ФДО. Положительное решение экспертной комиссии является основанием для открытия курсов в публичный доступ. В случае отрицательного заключения курс отправляется на доработку, после чего может быть направлен на повторную экспертизу.

4. Регистрация слушателей на странице дистанционного обучения АмГУ – <http://moodle.amursu.ru/c> предоставлением им доступа к конкретному курсу.

Предоставление слушателям доступа к открытым курсам осуществляется куратором курсов в сотрудничестве с отделом программного обеспечения ЦЦТиНОТ. Предоставление доступа к курсам производится посредством технических возможностей регистрации пользователей, заложенной в курс. Техническое обеспечение доступа преподавателей и обучающихся к курсу осуществляет отдел программного обеспечения ЦЦТиНОТ. Куратор программы запрашивает у сотрудника ЦЦТиНОТ логины и пароли для слушателей программы. В этот центр предоставляется список слушателей с фамилиями, именами и отчествами (полностью), а также с адресами их электронной почты. Сотрудники присваивают слушателям логины и пароли личного кабинета дистанционного слушателя и предоставляют список куратору программы. Последний рассылает слушателям электронные письма с присвоенными логинами и паролями от личных кабинетов и подробными инструкциями по входу в личный кабинет дистанционного слушателя. В случае отчисления обучающегося из числа слушателей программы (в связи с невыполнением учебного плана, просроченной оплатой, по личным заявлениям слушателей и др.) после регистрации приказа об отчислении доступ к программе для отчисленного слушателя должен быть заблокирован в течение суток.

ППП состоит из нулевого и содержательного блоков. Перед созданием блоков руководитель открывает курс и осуществляет «настройку курса».

Нулевой блок раскрывает суть ППП, в нем приводится информация о курсе, сведения о преподавателях, инструкции, сроки реализации. Содержательный блок – это материалы образовательных дисциплин (в соответствии с учебным планом), содержащий в себе несколько модулей (модуль 1 – название дисциплины, преподаватель, ведущий дисциплину, цель изучения дисциплины, задачи и содержание дисциплины, рекомендуемая литература; модуль 2 – общая информация по дисциплине, пояснения к дидактическим единицам дисциплины; модуль 3 – форумы, чаты для общения и обсуждения обучающимися и преподавателями вопросов по дисциплине; модуль 4 – теоретический материал дисциплины в формате видеолекций, электронных лекций (презентации), графических и гипертекстовых файлов; практические задания, лабораторные работы, контрольные работы, курсовые проекты; модуль 5 – текущая аттестация; модуль 6 – итоговая аттестация) (приложение 3).

Таким образом, выбранная СДО программного продукта «Moodle» перспективна для развития дистанционных образовательных технологий в вузе и выдерживает критерий качественного электронного дистанционного обучения с целью реализации программ профессиональной переподготовки в ЦОС вуза. Организационно-педагогическое условие – представление образовательной программы в ЦОС вуза должно осуществляться по строгому алгоритму, что позволит достигнуть максимального эффекта при реализации структурно-функциональной модели переподготовки инженеров в ЦОС вуза.

Девятое организационно-педагогическое условие – подготовка субъектов педагогической деятельности для обеспечения функционирования переподготовки инженеров в ЦОС вуза.

Реализация ППП «САиУвЭ» в ЭОС университета обеспечивается соответствующей квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

В структуре университета в 2022 г. создан «Центр цифровой трансформации и новых образовательных технологий» (ЦЦТиНОТ). Работники центра «за-

нимаются электронной образовательной средой университета. Формируют, разрабатывают, совершенствуют, ведут техническое сопровождение по реализации курсов в системе ДПО в ЭОС университета. Соответственно, как работники, поддерживающие электронную образовательную среду, они имеют соответствующее образование» [14].

ДПО для преподавателей, участвующих в реализации ППП в ЭОС университета, включает повышение квалификации, программы переподготовки. В образовательном процессе при реализации курсов участвует профессорско-преподавательский состав (ППС) кафедры «Автоматизации производственных процессов и электротехники», сотрудники учебно-методического управления университета, представители производства.

ППС имеет базовое образование или переподготовку, соответствующие профилю преподаваемых дисциплин. Преподаватели формируют дидактическое содержание дисциплин: лекций, практических заданий, лабораторных работ, курсовых проектов, контрольных работ, рефератов, экзаменов, зачетов; проводят оценку знаний, умений, общаются со слушателями по возникшим вопросам.

Административно-управленческий персонал (руководитель курсов, куратор) имеет подготовку и прошел повышение квалификации по вопросам реализации программ в ДПО в ЭОС. Руководитель курсов отвечает за образовательную программу в целом, реализацию ее в ЭОС университета. Куратор следит за текущей работой, ведет документацию.

Информация по образованию и повышению квалификации ППС и административно-управленческого персонала представлена на сайте университета (смотри <https://www.amursu.ru/sveden/employees/pps/>).

Представители работодателей имеют непосредственное отношение к профильным организациям. Они являются преподавателями дисциплин курсов, членами (или председателем) итоговой аттестации (смотри <https://www.amursu.ru/sveden/employees/>).

Методическое сопровождение деятельности педагогических работников – задача ФДО, который организует и проводит семинары повышения квалифика-

ции (ПК). Специалисты факультета провели для сотрудников кафедры ряд семинаров и ПК на темы: «Цифровые технологии в современном университете», «Создание электронного курса (ЭОР)», «Применение электронной образовательной среды университета в ДПО», «Использование элементов и ресурсов в LMS «Moodle»», «Положительный опыт реализации программ профессиональной подготовки для ДПО в ЭОС вуза» (авторы лично участвовали в разработке тем семинаров и программ ПК).

Слушатели, обучающиеся по ППП, для обеспечения функционирования программы в ЭОС университета также должны иметь навыки работы с ДОТ, уметь работать с Интернет-ресурсами, ЭБС, программным обеспечением, системами дистанционного обеспечения и т.д. Для этого слушателям предоставляются учебно-методические рекомендации для работы в ресурсе LMS «Moodle», инструкции по входу в ЭБС, по работе в форуме, чате, видеолекции, инструкции по размещению ответов на задания LMS «Moodle».

Таким образом, для реализации структурно-функциональной модели переподготовки инженеров в ЦОС вуза следует осуществлять подготовку субъектов педагогической деятельности: профессорско-преподавательский состав, представители производства, административные работники, персонал, поддерживающий работу СДО, должны иметь соответствующую квалификацию, а слушатели – уметь работать в системе.

2.3. Опытно-экспериментальная работа по формированию профессиональной готовности инженеров в системе дополнительного профессионального образования в цифровой образовательной среде вуза (результатирующая фаза)

На заключительном этапе экспериментальной работы решались следующие задачи:

апробировать предложенную структурно-функциональную модель переподготовки инженеров в ЦОС вуза, используя организационно-педагогические условия ее реализации;

оценить эффективность реализации предложенной структурно-

функциональной модели переподготовки инженеров в ЦОС вуза (результатирующая фаза педагогического проектирования).

В формирующем эксперименте слушатели были разделены на контрольную группу (далее – КГ), обучение в заочной форме (без применения ЭО и ДОТ); экспериментальную группу 1 (далее – ЭГ1) – заочная форма обучения (электронное обучение – обучение проходило в ЦОС вуза с применением ЭО и ДОТ); экспериментальную группу 2 (далее – ЭГ2) – заочная форма обучения (смешанное обучение – очные занятия и занятия в ЦОС с применением ЭО и ДОТ).

При формировании содержания и структуры ППП был определен результат, выраженный через сформированность профессиональной готовности инженеров (уровень сформированности профессиональной готовности). Были рассмотрены компоненты профессиональной готовности инженеров в системе ДПО в ЦОС вуза: когнитивный, операционально-деятельностный, мотивационный, каждый из которых подлежит оцениванию в рамках исследования.

Оценка качества профессиональной подготовки в системе ДПО актуальна на сегодняшний день [233]. *Когнитивная составляющая* характеризует теоретические знания инженерной профессиональной деятельности, полученные в процессе обучения: владение системой практических специальных знаний, необходимых для понимания специфики инженерной деятельности; знание элементов оборудования средств автоматизации; методов и средств анализа автоматизированных систем технологического производства (далее – АСУ ТП), информационных технологий и инструментальных средств при проектировании АСУ ТП, технологических процессов и производств, основных языков программирования, применяемых для создания, модификации и управления данными, правовых актов, нормативно-технических документов, регулирующих работу АСУ ТП.

На основе специфики социального заказа (с учетом потребности производства), требований ФГОС ВО, профессиональных стандартов, квалификационных требований для оценивания когнитивного компонента профессиональной готовности инженеров в системе ДПО в ЦОС вуза было сформировано со-

держание ППП с соответствующими профессионально направленными дисциплинами и дидактическими единицами (смотри п. 2.2. табл. 10). Указанные дисциплины и итоговая аттестация предполагают овладение специализированными знаниями, ориентирующими инженеров-слушателей на профессиональную подготовку в системе ДПО в ЦОС вуза, и дают возможность оценить когнитивный компонент на протяжении всего периода обучения.

В табл.17 представлены результаты, характеризующие уровень когнитивного компонента профессиональной готовности инженеров-слушателей в системе ДПО у КГ, ЭГ1, ЭГ2 до эксперимента (смотри п. 1.3), промежуточного контроля и после эксперимента.

Промежуточный контроль показал, что в целом уровень специальных знаний возрос, при $p < 0,05$ (табл. 17).

Уровень специальных знаний инженеров-слушателей после эксперимента в КГ возрос до 3,9 балла, при $p < 0,05$ и имеет повышенный уровень профессиональной готовности. В ЭГ1 после педагогического эксперимента когнитивный компонент составил 4,6 балла, при $p > 0,05$, в ЭГ2 – 4,2 балла, при $p > 0,05$ и достиг высокого уровня профессиональной готовности.

Таким образом, за время педагогического эксперимента когнитивный компонент во всех группах изменялся. Однако только в ЭГ1, ЭГ2 произошли достоверные изменения, что, на наш взгляд, можно объяснить целостностью теоретической и практической подготовки.

Положительная динамика – результат изучением специальных дисциплин, в которых заложены единицы знаний профессиональной направленности, и использования междисциплинарного подхода в подготовке инженеров-слушателей. Полученные знания слушатели могли сразу применить в профессиональной деятельности.

В КГ темпы прироста знаний выражены в меньшей степени. Мы считаем, это связано с тем, что слушатели не всегда могли перевести теоретические знания в профессиональную плоскость, т.е. педагогический принцип «связь теории и практики» не использовался в полном объеме. В ЭГ2 темпы прироста знаний

увеличиваются за счет применения в обучении дистанционных технологий. Наибольшие темпы прироста знаний слушателей наблюдаются у ЭГ1. На наш взгляд, это можно связать с обучением инженеров-слушателей полностью в цифровой образовательной среде вуза. Слушатель получает знания без отрыва от производства, в удобное для себя время, и при необходимости может повторно прорабатывать и использовать любую дидактическую единицу ППП, а также применять полученные знания в практической деятельности. Подобный подход – использование ЦОС вуза в системе ДПО – и способствовал усилению когнитивного компонента у инженеров-слушателей в процессе обучения.

Оценка *операционально-деятельностного компонента* профессиональной готовности инженеров-слушателей основывается на учете взаимодействия их умений и трудовых действий в процессе обучения.

Учитывая высокотехнологичность современных предприятий, специфическую ориентацию современной инженерной работы, имеющий дело с современным оборудованием, роботизацией, автоматизацией производства, необходимо выделить специальные трудовые инженерные действия, при выполнении которых инженер должен уметь проводить диагностику систем автоматизации технологических процессов и контролировать параметры надежности электронных элементов оборудования; владеть навыками измерения параметров работы оборудования автоматизированных систем управления технологическими процессами; уметь проектировать и использовать инструментальные средства для работы автоматизированных систем управления технологическими процессами; владеть навыками использования программ, предназначенных для работы комплекса автоматизированных систем управления технологическими процессами, моделирования оборудования и др.

Данный подход позволил определить перечень предметных действий с ориентацией на профессиональную направленность инженеров. Операционально-деятельностный компонент профессиональной готовности инженеров характеризуется способами овладения профессиональной деятельностью в рассматриваемой области. Расчеты, выполненные в соответствии с методикой, пред-

ставленной нами в п. 1.3, и динамика изменения уровня сформированности предметных действий, характеризующих операционально-деятельностный компонент, приведены в табл. 16.

Таблица 16.

Динамика изменения уровня сформированности предметных действий, характеризующих операционально-деятельностный компонент профессиональной готовности инженеров в системе ДПО вуза, в баллах

Предметные действия	Группа	До эксперимента	Промежуточный контроль	После эксперимента	p ³⁻⁴	p ⁴⁻⁵	p ³⁻⁵
		M±m	M±m	M±m			
1	2	3	4	5	6	7	8
M1	КГ	3,5±0,2	3,7±0,2	3,8±0,2	<0,05	<0,05	<0,05
	ЭГ1	3,6±0,3	3,9±0,4	4,6±0,2	<0,05	>0,05	>0,05
	ЭГ2	3,5±0,3	3,7±0,3	4,2±0,2	<0,05	<0,05	>0,05
M2	КГ	3,4±0,2	3,6±0,2	3,7±0,2	<0,05	<0,05	<0,05
	ЭГ1	3,5±0,3	3,9±0,3	4,9±0,3	<0,05	>0,05	>0,05
	ЭГ2	3,4±0,2	3,6±0,4	4,6±0,3	<0,05	>0,05	>0,05
M3	КГ	3,5±0,2	3,8±0,2	3,9±0,2	<0,05	<0,05	<0,05
	ЭГ1	3,9±0,2	4,2±0,2	4,8±0,2	<0,05	>0,05	>0,05
	ЭГ2	3,6±0,2	3,9±0,2	4,5±0,2	<0,05	>0,05	>0,05
M4	КГ	3,2±0,2	3,4±0,2	3,8±0,2	<0,05	<0,05	>0,05
	ЭГ1	3,5±0,1	3,8±0,1	4,8±0,2	>0,05	>0,05	>0,05
	ЭГ2	3,3±0,2	3,5±0,2	4,4±0,2	<0,05	>0,05	>0,05
M5	КГ	3,4±0,2	3,6±0,2	3,9±0,2	<0,05	<0,05	>0,05
	ЭГ1	3,5±0,3	3,8±0,2	4,6±0,2	<0,05	>0,05	>0,05
	ЭГ2	3,4±0,3	3,6±0,3	4,4±0,2	<0,05	>0,05	>0,05
Интегральный показатель	КГ	3,4±0,3	3,6±0,2	3,9±0,2	<0,05	<0,05	>0,05
	ЭГ1	3,5±0,4	3,7±0,4	4,7±0,4	<0,05	>0,05	>0,05
	ЭГ2	3,4±0,4	3,7±0,3	4,5±0,3	<0,05	>0,05	>0,05
Уровень профессиональной готовности	КГ	III (повышенный)	III (повышенный)	III (повышенный)			
	ЭГ1	III (повышенный)	III (повышенный)	IV (высокий)			
	ЭГ2	III (повышенный)	III (повышенный)	IV (высокий)			

Изменение операционально-деятельностного компонента представлено в табл. 17.

После педагогического эксперимента уровень специальных предметных действий инженеров-слушателей в КГ составил 3,9 балла и достиг повышенного уровня, при $p > 0,05$. В ЭГ1 операционально-деятельностный компонент возрос до 4,7 балла, достиг высокого уровня, при $p > 0,05$. В ЭГ2 уровень специальных предметных действий инженеров-слушателей увеличился до 4,5 балла, достиг высокого уровня, при $p > 0,05$.

Таким образом, у слушателей разных групп уровень специальных предметных действий имеет достаточно высокое значение. Такие результаты говорят о профессиональном росте и уровне специальных умений, трудовых действий. Но хотелось бы отметить, что в уровне предметных действий между группами существует достоверная разница. КГ имеет высокий уровень проявления предметных действий, однако по значениям он ниже, чем в ЭГ1 и ЭГ2. Используются лабораторные стенды, комплекты учебного оборудования для профессиональных дисциплин «Технические измерения и приборы», «Моделирование систем и процессов», «Интегрированные системы проектирования и управления», «Средства автоматизации и управления», «Электромеханотроника», «Автоматическое управление на электрических станциях», «Автоматизация технологических процессов и производств». В ЭГ2 СПД имеют высокий уровень. Часть дисциплин реализуется с помощью дистанционных технологий, слушателям предлагаются к освоению элементы дидактических единиц дисциплин, представленных через Интернет, что позволяет повысить уровень специальных умений и трудовых действий инженеров-слушателей. В ЭГ1 специальные предметные действия имеют высокий уровень, это наибольшие значения по сравнению с КГ и ЭГ2, что связано, по нашему мнению, с использованием ЦОС вуза. Весь процесс обучения выстраивается на основе Интернет-технологий, интерактивных лабораторных работах, дистанционных практических занятиях, компьютерных обучающих системах в гипертекстовом и мультимедийном вариантах, программных комплексах (TraceMode 6, CoDeSys), которые предлагаются слушателям для скачивания в гипертекстовом варианте и имеют максимальную практико-ориентированность, симулятор Multisim, обо-

рудование предприятий. Слушатель может заниматься в удобное для него время, без отрыва от производства, что позволяет получать специальные умения и трудовые навыки в полном объеме.

Оценка *мотивационного компонента* профессиональной готовности инженеров-слушателей определялся по методике, описанной нами в п. 1.3.

В табл. 17 представлены полученные результаты.

Таблица 17.

Изменение уровня профессиональной готовности инженеров обучающихся в системе ДПО вуза, в баллах

Компоненты ПГ	Группа	До эксперимента	Промежуточный контроль	После эксперимента	p ³⁻⁴	p ⁴⁻⁵	p ³⁻⁵
		M±m	M±m	M±m			
1	2	3	4	5	6	7	8
Когнитивный показатель	КГ	3,4±0,3	3,6±0,3	3,9±0,3	<0,05	<0,05	<0,05
	ЭГ1	3,5±0,4	3,8±0,3	4,6±0,3	<0,05	<0,05	>0,05
	ЭГ2	3,4±0,3	3,7±0,2	4,2±0,2	<0,05	<0,05	>0,05
	p ^{КГ-ЭГ1}	<0,05	<0,05	>0,05			
	p ^{КГ-ЭГ2}	<0,05	<0,05	<0,05			
	p ^{ЭГ1-ЭГ2}	<0,05	<0,05	<0,05			
Операционно-деятельностный показатель	КГ	3,4±0,3	3,6±0,2	3,9±0,2	<0,05	<0,05	<0,05
	ЭГ1	3,5±0,4	3,7±0,4	4,7±0,4	<0,05	>0,05	>0,05
	ЭГ2	3,4±0,4	3,7±0,3	4,5±0,3	<0,05	>0,05	>0,05
	p ^{КГ-ЭГ1}	<0,05	<0,05	>0,05			
	p ^{КГ-ЭГ2}	<0,05	<0,05	>0,05			
	p ^{ЭГ1-ЭГ2}	<0,05	<0,05	<0,05			
Мотивационный показатель	КГ	3,5±0,2	3,7±0,3	4,2±0,3	<0,05	<0,05	>0,05
	ЭГ1	3,8±0,3	4,1±0,4	4,7±0,3	<0,05	<0,05	>0,05
	ЭГ2	3,7±0,3	4,2±0,4	4,5±0,2	<0,05	<0,05	>0,05
	p ^{КГ-ЭГ1}	<0,05	<0,05	<0,05			
	p ^{КГ-ЭГ2}	<0,05	<0,05	<0,05			
	p ^{ЭГ1-ЭГ2}	<0,05	<0,05	<0,05			
Интегральный показатель	КГ	3,4±0,3	3,6±0,3	4,0±0,3	<0,05	<0,05	<0,05
	ЭГ1	3,6±0,4	3,9±0,4	4,6±0,3	<0,05	<0,05	>0,05
	ЭГ2	3,5±0,3	3,9±0,3	4,4±0,2	<0,05	<0,05	>0,05
	p ^{КГ-ЭГ1}	<0,05	<0,05	>0,05			
	p ^{КГ-ЭГ2}	<0,05	<0,05	<0,05			
	p ^{ЭГ1-ЭГ2}	<0,05	<0,05	<0,05			
Уровень профессиональной готовности	КГ	III (повышенный)	III (повышенный)	III (повышенный)			
	ЭГ1	III (повышенный)	III (повышенный)	IV (высокий)			
	ЭГ2	III (повышенный)	III (повышенный)	IV (высокий)			

После педагогического эксперимента показатель мотивационного компонента в КГ составил 4,2 балла и достиг высокого уровня, при $p > 0,05$. В ЭГ1 мотивационный компонент возрос до 4,7 балла, достиг высокого уровня, при $p > 0,05$. В ЭГ2 показатель увеличился до 4,5 балла, достиг высокого уровня, при $p > 0,05$.

Достигнутые значения можно объяснить изучением слушателями профессиональных дисциплин, решением в процессе совместной образовательной деятельности со специалистами производства инженерных задач, организацией практикоориентированных лабораторных и практических работ. Важное значение имеет желание инженеров-слушателей получить специальные знания, специальные умения, трудовые навыки, соответствующие современным требованиям высокотехнологичных предприятий. Нуждающихся в высококвалифицированных инженерных кадрах. Данный подход позволил сформировать высокий уровень мотивационного компонента.

Интегральный показатель профессиональной готовности инженеров-слушателей, обучающихся в системе ДПО в разных группах за время эксперимента, имел различное значение (табл.17).

Проведенное исследование показало, что значение интегрального показателя в КГ составило 4 балла и достигло высокого уровня, при $p < 0,05$. В ЭГ1 интегральный показатель максимально возрос до 4,6 балла, достигнув высокого уровня, при $p > 0,05$. В ЭГ2 показатель увеличился до 4,4 балла, достиг высокого уровня, при $p > 0,05$.

Положительную динамику в КГ, ЭГ1, ЭГ2 можно объяснить изменениями отдельных компонентов профессиональной готовности и изучением профессиональных дисциплин, в которых заложены единицы специальных знаний, умений и трудовых действий.

В табл. 17 приведены значения интегрального показателя начальной профессиональной готовности инженеров-слушателей до эксперимента (смотри п. 1.3), при промежуточном контроле и после эксперимента обучающихся в системе ДПО в разных группах.

Проанализировав полученные значения педагогического эксперимента, мы видим, что значения интегрального показателя до и после эксперимента имеют достоверные различия, поэтому при осуществлении профессиональной подготовки инженеров-слушателей в системе ДПО целесообразно применять ЦОС вуза, что в итоге будет способствовать формированию профессиональной готовности инженеров в максимальной степени.

Анализ экспериментальных данных позволяет сделать вывод, что модель переподготовки инженеров в ЦОС вуза обеспечила высокий уровень их профессиональной готовности к осуществлению профессиональной деятельности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе проведенного исследования было доказано, что процесс переподготовки инженеров в ЦОС вуза более эффективен, если построен на основе педагогического проектирования с учетом современных требований высокотехнологических предприятий, через реализацию фаз – проектирования, реализации, результирующую.

Исследование позволило решить важную проблему – определить и обосновать пути построения переподготовки инженеров в ЦОС вуза, цель исследования достигнута за счет реализации поставленных задач. Это подтверждено педагогическим экспериментом.

В ходе решения поставленных задач были получены следующие результаты:

1. Проведен анализ и систематизация научной литературы по проблеме подготовки инженерных кадров в системе ДПО в ЦОС вуза.

2. Конкретизирована сущность и структура понятия: «педагогическое проектирование переподготовки инженеров в ЦОС вуза – это процесс последовательной деятельности (фазы проектирования, реализации, результирующая), реализуемый через целевой, содержательный, операционально-технологический, контрольно-диагностический, итоговый этапы с организационно-педагогическими условиями реализации, сбалансированный по времени, ресурсам, качеству и направленный на достижение высокого уровня профессиональной готовности инженеров в системе ДПО в ЦОС вуза».

3. Определены фазы педагогического проектирования подготовки инженеров в области автоматизации ТПиП в системе ДПО в ЦОС вуза – проектирования, реализации и результирующая.

Фаза проектирования содержит целевой, содержательный, операционально-технологический этапы проектных действий.

Фаза реализации определяется выделенными организационно-педагогическими условиями выполнения структурно-функциональной модели переподготовки инженеров в ЦОС вуза.

Результирующая фаза является контрольно-диагностическим и итоговым этапами структурно-функциональной модели и позволяет осмыслить, оценить результаты педагогического проектирования переподготовки инженеров в ЦОС вуза.

4. Теоретически обоснована и разработана структурно-функциональная модель переподготовки инженеров в ЦОС вуза, представляющая собой последовательность фаз, состоящих из взаимосвязанных этапов. Фаза проектирования – целевой, содержательный, операционально-технологический этапы; фаза реализации – организационно-педагогические условия; результирующая фаза – контрольно-диагностический и итоговый этапы.

5. Выделены организационно-педагогические условия реализации структурно-функциональной модели переподготовки инженеров в ЦОС вуза (фаза реализации): нормативно-правовое сопровождение формирования профессиональной переподготовки инженеров; взаимосвязь содержания с учетом требований работодателей, профессионального стандарта, ФГОС ВО, квалификационного справочника; построение содержания и включение в него дидактических единиц, сопряженных с конкретной профессиональной деятельностью; использование современных технологий и форм обучения, методов организации и современных средств обучения; создание оценочных средств; представление ППП в ЦОС вуза; подготовка субъектов педагогической деятельности для обеспечения функционирования программы профессиональной переподготовки в ЦОС вуза.

6. Определены критерии оценивания уровня сформированности профессиональной готовности инженеров в системе ДПО в ЦОС вуза. Представлены четыре уровня сформированности компетенций: высокий, повышенный, базовый и недостаточный. Каждый уровень подразумевает степень освоения компетенции (специальные знания, умения, трудовые действия).

7. Опытным-экспериментальным путем апробирована эффективность внедрения структурно-функциональной модели и подтверждена результативность формирования профессиональной переподготовки инженеров в ЦОС вуза (результирующая фаза). Доказана эффективность выдвинутых теоретических по-

ложений. Обобщение и анализ экспериментальных данных показали, что ИППГ (специальные знания, умения, трудовые действия) зафиксирован у экспериментальной группы обучающихся в заочной форме обучения – электронное обучение. Результаты проведенного эксперимента позволяют утверждать, что разработанная в ходе исследования структурно-функциональная модель переподготовки инженеров в ЦОС вуза способствует более эффективному формированию профессиональной готовности.

Практическая апробация показала достаточно высокую эффективность структурно-функциональной модели, результаты, полученные в ходе исследования, создают предпосылки для дальнейшего внедрения системы ДПО в ЦОС других вузов. Однако осуществленное исследование не исчерпывает всех проблем, связанных с педагогическим проектированием переподготовки инженеров в ЦОС вуза.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Об образовании в Российской Федерации: федер. закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ: [принят Государственной Думой 21 дек. 2012 г.: одобрен Советом Федерации 26 дек. 2012 г.] // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2012. – 31 дек. – №53. – С. 7598.
2. Об информации, информационных технологиях и о защите информации: федер. закон от 27.07.2006г.№ 149-ФЗ: [принят Государственной Думой 08 июля 2006 г.: одобрен Советом Федерации 14 июля 2006 г.] // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2006. – 31 июля – №31. – С. 3448.
3. О персональных данных: федер. закон от 27.07.2006г.№ 152-ФЗ: федер. закон от 27.07.2006г.№ 149-ФЗ: [принят Государственной Думой 08 июля 2006 г.: одобрен Советом Федерации 14 июля 2006 г.] // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2006. – 31 июля – № 31. – С. 3451.
4. О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года: Указ Президента РФ от 07.05.2018№204: принят Президентом РФ 07 мая 2018 г.// Собрание законодательства Российской Федерации. – 2018. – 14 мая – №20. – С. 2817.
5. Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования»: Постановление Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642: принят Правительством РФ 26 дек. 2017 г.// Собрание законодательства Российской Федерации. – 2018. – 01 января – №1. – С. 375.
6. Об утверждении Правил предоставления грантов в форме субсидий из федерального бюджета образовательным организациям высшего образования на реализацию мероприятий федерального проекта «Новые возможности для каждого» национального проекта «Образование»: Постановление Правительства РФ от 29.04.2019 № 525: принят Правительством РФ 29 апреля 2019 г. // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2018. – 13 мая – №19. – С. 2282.
7. О государственной информационной системе «Современная цифровая образовательная среда»: Постановление Правительства РФ от 16 ноября 2020 г. № 1836 // Официальный сайт Правительства РФ. – URL: <http://static.government.ru/media/acts/files/1202011190005.pdf> (дата обращения 22.10.2022).
8. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам: приказ Министерства образования и науки РФ от 01.07.2013 № 499: принят Минобрнауки России 01 июля 2013 г.// Российская газета. – 2013. – 01 июля – №190. – С. 9.
9. О реестре профессиональных стандартов (перечне видов профессиональной деятельности): приказ Минтруда России от 29.09.2014 № 667н: Зарегистрировано в Минюсте России 19.11.2014 № 34779. – URL: <http://www.consultant.ru>(дата обращения 22.04.2022).
10. Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ: приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. № 816: принят Минобрнауки России 23 августа 2017 г.// Минюст России. – 2017. – 18 сент. – №48226. – С. 5.
11. Положение о внутренней оценке качества реализации дополнительных профессиональных программ. ПУД СМК 20-2014, утвержденное приказом ректора 05.03.2014 г. №94-ОД // ФГБОУ ВО «АмГУ», 2014. – С. 33.
12. Положение о платных образовательных услугах в АмГУ. ПОД СМК 59-2021, утвер-

жденное приказом ректора 21.04.2021 г. №154-ОД // ФГБОУ ВО «АмГУ», 2021. – С. 27.

13. Положение об электронной информационно-образовательной среде. ПУД СМК 195-2022, утвержденное приказом ректора от 02.09.2022 г. № 292-ОД // ФГБОУ ВО «АмГУ», 2022. – С. 19.

14. Положение о порядке применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ. ПУД СМК 166-2022, утверждено приказом ректора от 02.09.2022 г. №292-ОД // ФГБОУ ВО «АмГУ», 2022. – С. 28.

15. Об эксплуатации электронной информационно-образовательной среды АмГУ на основе информационной системы 1С: Университет ПРОФ: приказ ректора ФГБОУ ВО «АмГУ», от 25.08.2014 г. № 294-ОД // ФГБОУ ВО «АмГУ», 2014. – С. 27.

16. Методические рекомендации по реализации дополнительных профессиональных программ с использованием дистанционных образовательных технологий, электронного обучения и в сетевой форме: приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 21.04.2015 г. № ВК-1013/06; принят Минобрнауки России 21 апреля 2015 г. // Администратор образования. – 2015. – июнь – № 12. – С. 16.

17. Свидетельство о государственной регистрации базы данных №2018620258, База данных интегрального показателя профессиональной готовности студентов вузов, Плутенко А.Д., Лейфа А.В., Мансуров Н.С., государственная регистрация в Реестре для ЭВМ 13.02.2022 г.

18. Меморандум по учебе через всю жизнь /Комиссия Европейского сообщества. Электрон. дан. Брюссель: 30 октября 2000 г. – URL: <http://www.info.adygnet.ru/mo17012007/oz3.htm> (дата обращения 10.10.2022).

19. Международная научно-практическая конференция «Современное постдипломное образование: опыт и перспективы». СПб., 2013 – URL: <http://iNov.su/materialy-konferentsiy-1> (дата обращения 23.03.2022).

20. Паспорт приоритетного проекта «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации»: утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и приоритетным проектам, протокол от 25.10.2016 №9. – URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 22.04.2022).

21. Паспорт национального проекта «Образование»: утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 №16.– URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 22.09.2022).

22. Стандарт организации «Регламент разработки, использования и удаления электронных образовательных ресурсов дополнительного образования АмГУ» СТО СМК 4.2.3.14-2016, утвержденный приказом ректора от 13.12.2016 г. № 491-ОД // ФГБОУ ВО «АмГУ», 2016. – С. 42.

23. Стандарт организации «Порядок организации образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам в АмГУ» СТО СМК 4.2.3.08-2014, утвержденный приказом ректора от 24.06.2014 г. №231-ОД // ФГБОУ ВО «АмГУ», 2014. – С. 99.

24. Безрукова В.С. Педагогика. Проективная педагогика: учеб. пособие. – Екатеринбург, 1996.

25. Колесникова И.А. Педагогическое проектирование: учеб. пособие для высш. учеб. заведений / И.А. Колесникова, М. П. Горчакова-Сибирская; под ред. И.А. Колесниковой. – М: Изд. центр «Академия», 2005. – 288 с.

26. Концептуализация российского инженерного образования будущего: профессиональные и социокультурные основания. [Электронный ресурс] /В.С. Иванова, М.А. Макиенко,

Н.В. Мартюшев, Н.В. Погукаева, В.А. Пушных, А.А. Стрельцова, П.А. Стрижак, В.Р. Халиulina, А.Ю. Чмыхало. Коллективная монография / под ред. Проф. И.Б. Ардашкина. Томск, 2017. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_30717094_70726601.pdf (дата обращения 22.04.2023).

27. Матвеева Т.В. Дополнительное профессиональное образование в условиях реформирования высшей школы: монография. – Екатеринбург, 2006.

28. Слостенин В.А. Педагогика. Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / В.А. Слостенин, И. Ф. Исаев, Е.Н. Шиянов; под ред. В.А. Слостенина. – М.: Изд. центр "Академия", 2002. – 576 с.– URL: <http://sdo.mgaps.ru/books/K4/M6/file/1.pdf> (дата обращения 16.10.2022).

29. Дашеев Д.Е. Автоматизированная образовательная система как средство формирования профессиональных компетенций будущих инженеров: специальность 13.00.01 «Общая педагогика, история педагогики и образования»: автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Улан-Уде, 2020. – 24 с.

30. Клемина Л.И. Совершенствование профессионализма инженеров-энергетиков в системе дополнительного профессионального образования: специальность 13.00.08 «Теория и методика профессионального образования»: автореф. дис. ... д-ра пед. наук. – М., 2012. – 41 с.

31. Нежурина М.И. Принципы организации и разработки специализированной информационно-образовательной среды для дистанционного обучения: автореф. дис.... канд. техн. наук. – М., 1998. – 18 с.

32. Ахмадулин Р.К. Опыт разработки и использования электронных образовательных ресурсов в ТИУ – URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_35383261_53261086.pdf (дата обращения 02.05.2022).

33. Агапонов С.В. Средства дистанционного обучения: методика, технология, инструментарий / С.В. Агапонов, З.О. Джалиашвили, Д.Л. Кречман и др.; ред. З.О. Джалиашвили. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003. – 331 с.

34. Ангелова О.Ю. Подольская Т.О. Тенденции рынка дистанционного образования в России. – URL: <https://e-koncept.ru/2016/16026.htm> (дата обращения 19.09.2022).

35. Ананьев Б.Г. Человек как предмет познания. – М.: Мысль, 1979. – 334 с.

36. Арефьев А.Л. Об инженерно-техническом образовании в России / А.Л. Арефьев, М.А. Арефьев – URL: http://www.socioprognoz.ru/files/File/publ/Inkzenerno_tehnicheskoe.pdf (дата обращения 03.03.2022).

37. Афанасьев А.Н. Инновационная деятельность ИДДО / А.Н.Афанасьев, Н.Н. Войт, О.Г. Тимофеева, М.В. Савкина // IV Международная научно-практическая конференция «Электронное обучение в непрерывном образовании 2017». Сборник научных трудов. – Ульяновск: УлГТУ, 2017. – С. 24-28.

38. Афанасьев А.Н. Опыт работы Института дистанционного и дополнительного образования УлГТУ: изменения, перспективы / А. Н. Афанасьев, О. Д. Новикова // III Международная научно-практическая конференция «Электронное обучение в непрерывном образовании 2016» сборник научных трудов. – Ульяновск: УлГТУ. – 2016. – С. 119-122.

39. Бабанский Ю.К. Педагогика. – М.: 1988.

40. Баженов Р.И. Использование системы Moodle для организации самостоятельной работы студентов // Журнал научных публикаций аспирантов и докторантов. – 2014. – №3. (93). – С. 174-175.

41. Бабанская О.М. Организация системы мониторинга электронного обучения в LMS Moodle / О.М. Бабанская, Г.В. Можяева, А.А. Степаненко, А.В. Фещенко // Открытое и ди-

станционное образование. – 2016. – № 3 (63). – С. 27–35. – DOI: 10.17223/16095944/63/4.

42. Белим С.В. Разработка электронной образовательной среды вуза / С.В. Белим, И.Б. Ларионов, Ю.С. Ракицкий. // Математические структуры и моделирование. – 2016. – №4 (40). – С. 122–132. URL: <http://msm.omsu.ru/jrn40/EOS.pdf> (дата обращения 16.04.2022).

43. Беришвили О.Н. Исторический экскурс в проблему инженерного образования в России // Сибирский педагогический журнал. – 2009. – №6. – С. 220–231.

44. Беспалько В.П. Педагогика и прогрессивные технологии обучения. – М.: Изд-во Ин-та проф. обр. Мин-ва обр. России, 1995. – 336 с.

45. Беспалько В.П. Слагаемые педагогической технологии. – М.: Педагогика, 1989. – 190 с.

46. Бодруг Н.С. Структурно-функциональная модель педагогической технологии профессиональной подготовки инженеров в системе дополнительного профессионального образования в электронной образовательной среде университета / А.В. Лейфа, Н.С. Бодруг // Наука и школа. – 2021. – №6. – С. 191-202. DOI: 10.31862/1819-463X-2021-6-191-202.

47. Бодруг Н.С. Педагогические методы обучения при профессиональной подготовке инженерных кадров в электронной образовательной среде университета / А.В. Лейфа, Н.С. Бодруг, О.В. Скрипко // Казанский педагогический журнал. – 2020. – №2(139). – С. 131-137. DOI: 10.34772/KPJ.2020.139.2.017

48. Бодруг Н.С. Опыт реализации профессиональной готовности инженеров в системе дополнительного профессионального образования в электронной образовательной среде университета / Н.С. Бодруг // Проблемы современного образования. – 2020. – №4. – С. 181-195. DOI: 10.31862/2218-8711-2020-4-181-195.

49. Бодруг Н.С. Перспективы развития профессиональной переподготовки инженеров с учетом потребностей региона [Электронный ресурс] / Н.С. Бодруг, О.В. Скрипко, П.П. Проценко // Письма в Эмиссия. Офлайн (электронный журнал). – 2019. – №6. – С. 2739. URL: <http://emissia.org/offline/2019/2739.htm>(дата обращения 20.04.2023).

50. Бодруг Н.С. Информационно-коммуникационные технологии как педагогические средства обучения в ДПО на основе электронной образовательной среды вуза // Информационно-коммуникационные технологии в педагогическом образовании. – 2020. – №2(65). – С. 6-10.

51. Бодруг Н.С. Оценка использования контрольно-диагностических средств в электронной образовательной среде университета при формировании профессиональной готовности инженеров // Информационно-коммуникационные технологии в педагогическом образовании. – 2020. – №5(68). – С. 7-10.

52. Бодруг Н.С. Электронная образовательная среда университета как инструмент в подготовке инженерных кадров в системе дополнительного профессионального образования // Инженерное образование: опыт, перспективы, проблемы. Сборник материалов Всероссийской методической конференции, Благовещенск, 16 ноября 2020 года / под ред. О.А. Пустовой. – Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2021. – С. 110-117.

53. Бодруг Н.С. Построение и реализация содержания обучения инженерных кадров в эпоху цифровой экономики / М.А. Рудая, Н.С. Бодруг // Открытое и дистанционное образование. – 2019. – №3(75). – С. 50-58. DOI: 10.17223/16095944/75/7.

54. Бодруг Н.С. Опыт реализации дисциплины «Цифровые технологии в профессиональной деятельности» в цифровой образовательной среде университета / Н.С. Бодруг, О.В. Скрипко // Наука и образование: традиции, опыт, проблемы и перспективы. Материалы Всероссийской науч.-практ. конф., Благовещенск, 29 марта 2023 года. – Т. 2. – Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2023. – С. 30-36. – DOI 10.22450/9785964205180_2_30.

55. Бодруг Н.С. Разработка технологической карты дисциплины, реализуемой в формате смешанного обучения // Информационно-коммуникационные технологии в педагогическом образовании. – 2023. – №2(83). – С. 108-111.
56. Бодруг Н.С. Индивидуальная образовательная траектория бакалавра в процессе изучения дисциплины «Электротехника и электроника» // Информационно-коммуникационные технологии в педагогическом образовании. – 2023. – № 1(82). – С. 74-78.
57. Бодруг Н.С. Вовлечение обучающихся в цифровую образовательную среду вуза // Вестник Южно-Уральского государственного гуманитарно-педагогического университета. – 2023. – №2(174).
58. Бондаренко Т.А. Проблемы инженерного образования в России // Наука, образование, общество: тенденции и перспективы развития: Материалы II Междунар. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 7 февр. 2016 г.). – Чебоксары: Интерактив плюс. – 2016. – С. 143-146.
59. Бордовская Н.В. Педагогика. / Н.В. Бордовская, А.А. Реан. – СПб.: Питер, 2000. – 300 с.
60. Булганина С.В. Преимущества и возможности использования дистанционных технологий средствами среды Moodle в контексте смешанного обучения / С. В. Булганина, Т. Е. Лебедева, Т. П. Хозерова, А. А. Шкунова // Интернет-журнал «Науковедение». – 2014. – №5 (24). – С. 166.
61. Велединская С.Б. Эффективное сопровождение электронного обучения: технологии вовлечения и удержания учащихся [Электронный ресурс] / С.Б. Велединская, М.Ю. Дорофеева // Образовательные технологии. – 2015. – №3. – С. 104–115. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=25777474> (дата обращения 10.02.2022).
62. Винник В.К. Обзор дистанционных электронных платформ обучения // Научный поиск. – 2013. – №2.5. – С. 5-7.
63. Воробьев Г.А. Электронная образовательная среда инновационного университета // Высшее образование в России. – 2013. – №8-9. – С. 59-64.
64. Голубев О.Б. Развитие информационно-образовательной среды современного вуза / О.Б. Голубев, О.Ю. Никифоров // Инновации в образовании. ИнВестРегион. – 2014. – №1. С. 57-61.
65. Галкина М.Н. Актуальность применения технологии e-learning для обучения слушателей дополнительного профессионального образования / М.Н. Галкина, Н.Е. Пятко // – М.: 2018. – С. 168-173. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35470698> (дата обращения 17.04.2022).
66. Гордеева Т. О. Психология мотивации достижения. – М.: Смысл, 2006. – 336 с.
67. Данилов М.А. и др. Дидактика / Б.П. Есипов, М.А. Данилов, М.Н. Скаткин, Э.И. Моносзон, С.М. Шабалов; под ред. Б.П. Есипова // Акад. пед. наук РСФСР. Ин-т теории и истории педагогики. – М.: Изд-во Акад. пед. наук, – 1957. – 517. – С. 503-516. [Электронный ресурс]. – URL: http://elib.gnpbu.ru/text/danilov_esipov_didaktika_1957/ (дата обращения 15.10.2022).
68. Жарко Л.Н. Нормативно–правовая база деятельности преподавателя дополнительного профессионального образования.
69. Заир-Бек Е.С. Теоретические основы обучения педагогическому проектированию: специальность 13.00.01 «Общая педагогика, история педагогики и образования»: дис. ... д-ра пед. наук. / Е. С. Заир-Бек. – СПб., 1995. – 410 с.
70. Захарова И.В. Сетевые технологии в профессиональном образовании и повышении квалификации инженеров // Вестник ун-та. – 2021. – №5. – С. 19-17.
71. Захарова И. В. Тенденции развития рынков электронного обучения в Российской Федерации [Электронный ресурс]. – URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_35383264_

[48645455.pdf](#) (дата обращения 22.05.2022).

72. Золотарева И.М. Приоритеты государственной политики в сфере непрерывного образования взрослых //Дополнительное профессиональное образование о стране и мире. –2014. – №3 (9).

73. Ибрагимова О.В. Дистанционные образовательные технологии в дополнительном профессиональном образовании / О. В. Ибрагимова, И. В. Кузнецова // Образовательные технологии и общество. – 2015. – С. 421-435. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24102770> (дата обращения 16.04.2022).

74. Интеграция и межпредметные связи в системе непрерывного профессионального образования Тез. док. межвузовской конф. – Л., 1990. – С. 3-5.

75. Информационные и коммуникационные технологии в образовании – 2004. Материалы Междунар. конференции «ИКТО – 2004», 28 мая 2004 г., М. / под общ. ред. В.Д. Шадрикова. – М.: СГУ. – 2004.

76. История образования взрослых в России / под ред. Е.П. Тонконогой. – СПб.: ИОВ РАО, 2000. – 114 с.

77. Килпатрик В.Х. Метод проектов. – Л., 1925. – С. 42.

78. Кларин М.В. Педагогическая технология в учебном процессе. – М.: Знание, 1989. – 80 с.

79. Коджаспирова Г.М Педагогический словарь / Г.М. Коджаспирова, А.Ю. Коджаспирова. – URL: <http://erusds.ru/pedagogicheskij-slovar-2/>(дата обращения 16.10.2022).

80. Козлов И. Педагогический опыт А. Макаренко. – М.: Просвещение, 1987. – 68 с.

81. Коменский Я.А. Дидактические принципы (отрывки из "Великой дидактики"): со вступ. статьей проф. А.А. Красновского – М.: Государственное учебно-пед. изд-во Наркомпроса РСФСР. – 1940.

82. Краевский В.В. Содержание образования – бег на месте // Педагогика. – 2000. – №7.

83. Кузьмина Н.В. Методы исследования педагогической деятельности. – Л., 1970.

84. Кузьмин И.П. Теоретические основы развития профессионализма инженерно-технических работников в условиях дополнительного профессионального образования: специальность 13.00.01 «Общая педагогика, история педагогики и образования»: дис. ... д-ра пед. наук. СПб., 1997. – 445 с.

85.Куписевич Ч. Основы общей дидактики. пер. с польск. – М., 1986.

86. Куревина Л.В. Особенности правового регулирования в сфере дополнительного профессионального образования. – URL: <http://xn--ctbbdccb4eebbnlpq5kj.xn--p1ai/article/1033>(дата обращения 10.02.2022).

87. Лаврентьев С.Ю. Использование электронных технологий в образовательной среде вуза / С.Ю. Лаврентьев, Д.А. Крылов // Современные наукоемкие технологии. – 2017. – №11. – С. 129-133. – URL: <http://top-techologies.ru/ru/article/view?id=36857> (дата обращения 16.04.2022).

88. Лалаева З.А. Новая нормативно-правовая база для ДПО. Дополнительное профессиональное образование в стране и в мире. – 2013. – №3(3). – С. 29-33. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22512038>(дата обращения 16.03.2022).

89. Лебедева Т.Е. Электронная образовательная среда вуза: требования, возможности, опыт и перспективы использования / Т. Е. Лебедева, Н.В. Охотникова, Е.А. Потапова // Интернет-журнал «Мир науки» – 2016, – Т. 4, №2 – URL: <http://mir-nauki.com/PDF/57PDMN216.pdf> (дата обращения 23.05.2022).

90. Лернер И.Я. Дидактические основы методов обучения. – М.: 1981.

91. Лернер И.Я. Теория современного процесса обучения, ее значение для практики. – М.: Педагогика, 1989.

92. Масюкова Н. А. Проектирование в образовании – Минск, 1999.
93. Моисеев В. Б. Элементы информационно-образовательной среды высшего учебного заведения – Ульяновск: Изд-во Ул. ГТУ, 2002. – 152 с.
94. Мовчанов А. В. Использование электронного обучения в дополнительном профессиональном обучении // Вестник Всероссийского института повышения квалификации сотрудников ВМД России. – 2008. – №2(10) – С. 35-39.
95. Морозова Н. А. Российское дополнительное образование как многоуровневая система: развитие и становление: дис. ... д-ра пед. наук, 2003. – 332 с.
96. Мосичева И. А. Реализация программ ДПО в условиях совершенствования нормативной базы профессионального образования // Высшее образование в России. – 2011. – №8-9. – С. 3-6.
97. Мухина Т.Г. История и перспективы развития отечественной системы дополнительного профессионального образования в условиях высшей школы / Т.Г. Мухина, Е.В. Копосов, В.В. Бородачев. – М.: ННГАСУ, 2013. – 289 с.
98. Назарова Н. М. Понятие «интеграция» в специальной педагогике // Понятийный аппарат педагогики и образования. – Екатеринбург, 1998. – Вып. 3. – С. 262.
99. Натхо О.И. Электронно-образовательная среда как главный действующий элемент смешанного обучения // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2014. – №26. – С. 121–125. – URL: <http://e-koncept.ru/2014/64325.htm>(дата обращения 22.06.2022).
100. Научно-технический прогресс: словарь / сост.: В.Г. Горохов, В.Ф. Халипов. – М.: Политиздат, 1987. – 366 с.
101. Национальная рамка квалификаций Российской Федерации / В.И. Блинов, О.Ф. Батрова, А.Н. Лейбович [и др.] – М.: ФИРО, 2008. – 14с.– URL: <http://fgosvo.ru/uploadfiles/mo/20111124101042.pdf>(дата обращения 11.09.2022).
102. Новиков А.М. Методология учебной деятельности – М.: Эгвес, 2005. – 176 с.– URL: <http://anovikov.ru/books/metod.pdf> (дата обращения 16.10.2022).
103. Новиков А.М. Профессиональная педагогика/ под ред. С.Я. Батышева, А.М. Новикова. – Изд. 3-е – М.: ЭГВЕС, 2009. – 456 с.
104. Носкова Т.Н. Информационные технологии в образовании и высокотехнологичная образовательная среда / Т.Н. Носкова, Е.А. Тумалева, О.Н. Шилова // Universum: Вестник Герценовского университета. – 2012. – № 2. – С. 83-87.
105. Пантелеев А.В. Платформы для организации электронного обучения / А.В. Пантелеев, О.И. Пауткина, Н.Ю. Шамонина, М.Н. Фирстов // Проблемы педагогики. – 2018. – №3. – С. 4-6.
106. Пустовой Н.В. Комплексный подход к развитию электронного и дистанционного обучения в техническом вузе // Качество образования. – 2012. – №9. – С. 20-23.
107. Парахина О.В. Современные тенденции системы дополнительного профессионального образования в России // Фундаментальные исследования. – 2013. – №6-2. – С. 445-448.
108. Полат Е.С. Педагогические технологии дистанционного обучения / Е.С. Полат, М.В. Моисеева. – М.: Академия, 2006. – 600 с.
109. Подласый И.П. Педагогика. – М.: Владос, 2002. – С. 445.
110. Политехнический словарь: Изд. 2-е. – М., 1980. – С. 412.
111. Прохасько Л.С. О нормативно -правовом обеспечении образовательного процесса / Л.С. Прохасько, М.Б. Ребезов, Н.Н. Максимюк, Т. В. Курмакаева, Я.М. Ребезов // Образование и воспитание. – 2017. – №2. – С. 86 -89.– URL: <https://moluch.ru/th/4/archive/56/2221/> (дата обращения 10.02.2022).
112. Ройтблат О.В. Нормативно-правовое обеспечение развития системы дополнительного

профессионального образования // Мир науки, культуры, образования. – 2014. – №6(49). – С. 143-146.–URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23006057>(дата обращения 27.04.2022).

113. Саенко О.В. Электронная информационно-образовательная среда в системе дополнительного профессионального образования / О.В. Саенко, И.Ю. Сергеева // Вестник Российской таможенной академии. – 2015. – №4. – С 132-140.

114. Сериков В.В. Личностный подход в образовании: концепция и технологии – М., Волгоград: Перемена, 1994. – 152 с.

115. Симонов В.П. Диагностика степени обученности учащихся. – М.: МПА, 1999. – 48 с.

116. Скибицкий Э.Г. Информационно-образовательная среда вуза: цель или средство в обеспечении качества образования // – URL: http://www.edit.muh.ru/content/mag/trudy/06_2009/06.pdf (дата обращения 17.04.2022).

117. Смык Е.В. Разработка учебно-тематического плана и электронного курса программы дополнительного профессионального образования с использованием информационно-коммуникационных технологий // Современная педагогика: теория, методика, практика. – 2018. – С. 216-219. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36558824> (дата обращения 17.04.2022).

118. Субетто А.И. Оценочные средства и технологии аттестации качества подготовки специалистов в вузах: методология, методика, практика – М.; Гатчина: Изд-во Ленинградского областного института экономики и финансов, 2006. – 329 с.

119. Топоркова О.В. Инженерное образование в России в контексте социально-исторического развития (XVIII – начало XX вв.) Вестник Самарского гос. техн. ун-та. Серия «Психолого-педагогические науки» – Изд-во СГТУ. – 2018. – №4 (40). – С. 151-165.– URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_36872256_55673959.pdf (дата обращения 22.04.2023).

120. Флеров О.В. Генезис отечественного дополнительного профессионального образования: от истоков к современным проблемам // Современное образование. – 2017. – №2. – С. 57-82.

121. Флеров О.В. Нормативно-правовые основы дополнительного профессионального образования в России / О.В. Флеров, Д.А. Гусев // Вестник Московского ун-та им. С.Ю. Витте. Серия 2 «Юридические науки». – 2017. – №3(12). – С. 52-54. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32318149>. – 17.03.2023.

122. Чернилевский Д.В. Дидактические технологии в высшей школе. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 437 с.

123. Bodrug N.S. Implementation of the System of Distance Education for Professional Retraining of Engineering Personnel in the Electronic Educational Environment of the University / N.S. Bodrug, A.V. Leyfa, O.V. Skripko // Proceedings of the International Scientific Conference "FarEastCon" (ISCFEC 2020): Advances in Economics, Business and Management Research. North Charleston, 01–04.10.2019, Vol. – Vladivostok: Atlantis Press, 2020. – P. 3297-3301.

124. Bodrug N.S. Use of Information and Communication Technologies in Engineering Training in Additional Vocational Education in the University's E-Learning Environment / N.S. Bodrug, A. V. Leyfa // VI International Forum on Teacher Education. North Charleston, 27.05 – 09.06.2020, Vol. – Kazan: ARPHA Proceedings, 2020. – P. 235-245.

125. Bodrug N.S. Distinctiveness of Modes of Study at Professional Training of Engineering Personnel in the System of Supplementary Vocational Education in the Electronic Education Environment of the University / N. S. Bodrug, A. V. Leyfa // In Proceedings of the International Scientific and Practical Conference on Sustainable Development of Regional Infrastructure. North Charleston, 14–15.03.2021, Vol. – Yekaterinburg: ISSDRI, 2021. – P. 565-571

126. Byrkjeflot H. Management models and technical education systems: Germany and the Unit-

ed States 1870–1930 / Н. Byrkjeflot // The Expansion of Management Knowledge: Carriers, Ideas and Sources. Palo Alto: Stanford University Press, 2002.

127. Dewey J. Experience and Education. — N.-Y., 1938.

128. Gagne R. The Conditions of Learning. 4th ed. New York: Holt, Rinehart & Winston, 1985.

129. Greenberg L. LMS and LCMS: What's the Difference? – URL: https://www.researchgate.net/publication/264858045_LMS_and_LCMS_What's_the_Difference (дата обращения 22.05.2022).

130. International council for open and distance education – URL: <https://www.icde.org/events-listings/gps2019> (дата обращения 18.09.2022).

131. Pfriederich P. Unterrichtsprinzipien – Definitionen, Uebersicht, Zusammenhaenge / P. Pfriederich, D. Gruenkorn // – URL: partners.academic.ru/dic.nsf/dewiki/1439855 (дата обращения 14.06.2022).

132. Weller M. The Open Flip - a digital economic model for education // Journal of Learning for Development. – 2016, – №3(2), – С. 26-34.

133. Амурский государственный университет – URL: <https://www.amursu.ru/> (дата обращения 22.04.2022).

134. Ассоциация «Национальная платформа открытого образования» – URL: <http://proed.ru> (дата обращения 18.09.2022).

135. Дальневосточный федеральный университет. Дополнительное образование – URL: <https://www.dvfu.ru/education/additional-professional-education/professional-retraining/> (дата обращения 18.09.2022).

136. Дальневосточный государственный аграрный университет. Региональный центр дополнительного профессионального образования и консультирования – URL: http://www.dalga.ru/about_the_university/fakultety/fakultet-zaochnogo-i-dopolnitelnogo-professionalnogo-obrazovaniya/regionalnyy-tsentr-dopolnitelnogo-professionalnogo-obrazovaniya-i-konsultirovaniya/ (дата обращения 07.10.2022).

137. Дальневосточный государственный университет путей сообщения. Институт дополнительного образования ДвГУПС – URL: <https://dvgups.ru/structure/-mainmenu-138/inmenu-221> (дата обращения 18.09.2022).

138. Журнал «Дополнительное профессиональное образование в стране и мире» – URL: http://www.dpo-edu.ru/?page_id=13009 (дата обращения 17.03.2022).

139. Камчатский государственный технический университет. Факультет непрерывного образования – URL: <http://kamchatgtu.ru> (дата обращения 18.09.2022).

140. Московский политехнический институт. Дополнительное образование – URL: <https://mospolytech.ru/index.php?id=92> (дата обращения 18.09.2022).

141. Московский государственный институт электронной техники – URL: <https://miet.ru/page/105965> (дата обращения 18.09.2022).

142. Московский авиационный институт. Управление дополнительного профессионального образования – URL: https://mai.ru/education/fpk/prof_perepodgotovka/ (дата обращения 18.09.2022).

143. Московский энергетический институт. Центры подготовки и переподготовки НИУ МЭИ – URL: https://mpei.ru/Structure/Universe/idlse/structure/dape/Pages/centers_for_training.aspx (дата обращения 18.09.2022).

144. Национальный исследовательский Томский государственный университет. Дополнительное профессиональное образование В ТГУ – URL: <https://dpo.tsu.ru/programs/training.php> (дата обращения 18.09.2022).

145. Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». – URL:

<https://www.hse.ru/data/2018/12/14/1144745709/io2018.pdf> (дата обращения 22.04.2022).

146. Официальный сайт платформы Moodle – URL: <https://moodle.org> (дата обращения 17.04.2022).

147. Портал федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования. Приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 №730 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств» – URL: http://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Bak/150304_B_3_06092021.pdf (дата обращения 10.11.2022).

148. Правовая система «КонсультантПлюс» «Квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и других служащих» (утв. Постановлением Минтруда России от 21.08.1998 N 37) (ред. от 27.03.2018) – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_58804/ (дата обращения 22.03.2022).

149. Рынок систем дистанционного образования – URL: http://www.cnews.ru/reviews/free/edu/it_russia/ (дата обращения 16.05.2022).

150. Рынок дистанционного обучения в СНГ растет в два раза быстрее мирового рынка e-learning – URL: <https://www.websoft.ru/db/wb/44DD1CE7E9548E2AC32576F0002DEC83/doc.html> (дата обращения 12.09.2022).

151. Сайт мероприятия «Восточный экономический форум» (www.forumvostok.ru): Постановление Правительства Российской Федерации от 15 апреля 2014 г. N 316 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Экономическое развитие и инновационная экономика» (с учетом изменений от 25 декабря 2021 г. №2489) – URL: <https://docs.cntd.ru/document/499091764?section=status> (дата обращения 23.05.2022).

152. Сайт министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Профессиональные стандарты». Профессиональный стандарт «Работник по обслуживанию и ремонту автоматизированных систем управления технологическими процессами в электрических сетях» – URL: http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/reestr-professionalnykh-standartov/index.php?ELEMENT_ID=63579 (дата обращения 22.03.2022).

153. Сайт Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Профессиональные стандарты». Профессиональный стандарт «Работник по эксплуатации оборудования автоматизированных систем управления технологическим процессом гидроэлектростанции/гидроаккумулирующей электростанции» – URL: http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/reestr-professionalnykh-standartov/index.php?ELEMENT_ID=57417 (дата обращения 22.03.2022).

154. Союз руководителей учреждений и подразделений дополнительного профессионального образования и работодателей. – URL: <http://www.dpo-edu.ru/> (дата обращения 18.09.2022).

155. Тихоокеанский государственный университет. Факультет дополнительного образования. – URL: <http://pnu.edu.ru/ru/faculties/additional/fppk/> (дата обращения 18.09.2022).

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Задания по оцениванию когнитивного компонента начального уровня профессиональной подготовки инженеров-слушателей

Задания по оцениванию уровня знаний по модулю «Мониторинг работоспособности оборудования электрических сетей и технических средств автоматизированных систем управления технологическими процессами».

Тема «Диагностика и надежность автоматизированных систем».

1. Вопросы для оценивания знаний воспроизведения фактов (Ф):

- 1) сформулируйте понятие «вероятность безотказной работы»;
- 2) перечислите показатели надежности невосстанавливаемых систем;
- 3) перечислите показатели эксплуатации технических систем;
- 4) перечислите показатели надежности по результатам эксплуатации технических систем;
- 5) перечислите методы эксплуатации, ремонта и технического обслуживания систем.

2. Вопросы по оцениванию стандартного оперирования (О):

- 1) цель технической диагностики как метода обеспечения надежности систем;
- 2) на что направлены методологические основы исследования эффективности в технике?;
- 3) на чем базируются математические основы надежности;
- 4) что включает расчет надежности систем с временной избыточностью;
- 5) на что направлены технические средства диагностирования.

3. Вопросы для оценивания уровня аналитико-синтезирующих знаний (А-С):

- 1) почему оценка надежности систем по результатам испытаний их элементов относится к расчетно-экспериментальным методам;
- 2) почему важны принципы и методы контроля и оценки качества и

надежности продукции при ее производстве;

3) почему проектирование систем и задачи исследования надежности важны для систем автоматизации технологических процессов и производств;

4) почему показатели надежности восстанавливаемых систем важны в технических средствах автоматизированных систем управления технологическими процессами;

5) почему на надежность сложных технических систем влияют внешние факторы.

4. Вопросы для оценивания уровня творческих знаний (Т):

1) определите, каким методом устанавливается состояние объекта;

2) определите параметры потока отказов;

3) определите математические модели надежности технических средств автоматизированных систем управления технологическими процессами;

4) определите среднюю наработку до отказа;

5) определите надежность системы при раздельном резервировании и с целой кратностью по всем элементам.

Приложение 2

Перечень предметных действий для оценивания уровня сформированности операционально-деятельностного компонента начального уровня профессиональной подготовки инженеров-слушателей

Задания по оцениванию умений и трудовых действий по модулю «Мониторинг работоспособности оборудования электрических сетей и технических средств автоматизированных систем управления технологическими процессами».

Тема «Диагностика и надежность автоматизированных систем»

1. Умение рассчитывать показатели надежности нерезервированных невозстанавливаемых систем.

Автоматизированная система состоит из $p = 5$ подсистем. Каждая из них имеет долю вероятности отказать. Если откажет хоть одна подсистема, то вся автоматизированная система выйдет из строя.

Вероятности их отказов:

Подсистема	1	2	3
$P(t)$	0,6	0,8	0,7

Определить вероятность времени безотказной работы автоматизированной системы. Найти вероятность отказа системы за время t .

2. Использование значения параметров для диагностики работы оборудования АСУ ТП.

3. Умение рассчитывать показатели надежности нерезервированных невосстанавливаемых систем для различных законов распределения.

Автоматизированная система включает в себя четыре элемента. Закон распределения элементов времени до отказа – экспоненциальный. Значения показателей надежности:

$$P_1(100) = 0,99; \lambda_2 = 0,00001 \text{ час}^{-1}; T_3 = 5400 \text{ час}; T_4 = 3720 \text{ час}.$$

Определить время t исправности системы с вероятностью 0,92.

4. Умение владеть методикой и средствами диагностики и надежности производственных объектов производств.

5. Умение рассчитывать показатели надежности невосстанавливаемых систем с постоянно включенным резервом.

Интенсивность отказа автоматизированной системы с постоянным резервом составляет $\lambda = 0,0032 \text{ час}^{-1}$. Безотказное время работы данной системы $T_{1c} = 600 \text{ час}$. Определите кратность резервирования автоматизированной системы.

6. Владение навыками контроля параметров надежности производственных объектов, умение проводить диагностику их состояния.

7. Умение рассчитывать показатели надежности невосстанавливаемых систем с резервированием замещением.

Один элемент автоматизированной системы имеет значение безотказной работы $\lambda = 0,0042 \text{ час}^{-1}$. Среднее время безотказной работы автоматизирован-

ной системы составляет $T_{1c} = 800$ час. Определить кратность резервирования системы.

8. Использование технологий контроля динамики производственных объектов с помощью методов и средств анализа.

9. Умение определять среднее время безотказной работы системы автоматизации технологических процессов и производств.

Автоматизированная система работает с постоянно включенным резервом в режиме основной и резервной подсистем с постоянной интенсивностью отказа. Вероятность безотказной работы в течение $t = 340$ час. для дублируемой подсистемы равна 0,6. Определить среднее время безотказной работы автоматизированной системы.

10. Составление плана работы по устранению неисправностей и повреждений устройств и оборудования АСУ ТП и телемеханики.

Представление программы профессиональной переподготовки в цифровой образовательной среде вуза

Внешний вид нулевого и содержательного блоков. На рисунке 1 представлен нулевой блок (введение к курсу) для ППП «САиУвЭ».

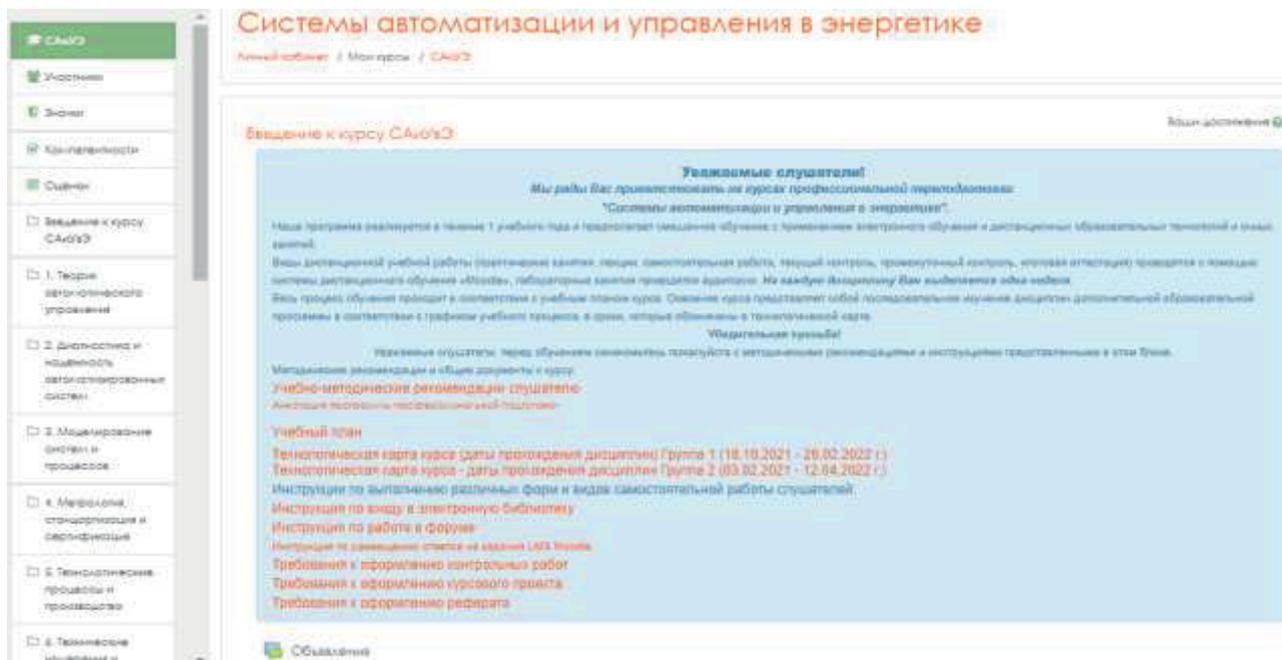


Рис. 1. Нулевой блок (введение к курсу).

Отображение элемента «Объявления» (рис. 2) в нулевом блоке (введение к курсу), где размещаются информация и новости для слушателей с обязательным включением функции «Принудительная подписка».

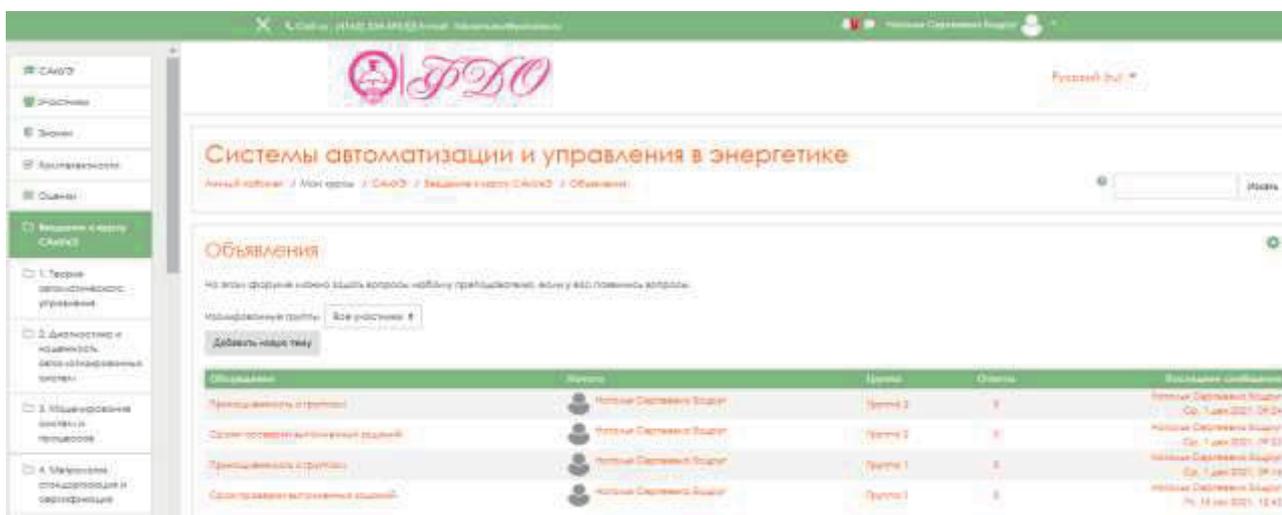


Рис. 2. Элемент «Объявления».

Создание лекций через ресурс «Страница».

Лекция, созданная через ресурс «Страница», должна настраиваться и редактироваться. Для этого входим в режим редактирования информационной страницы «Редактировать настройки».

В настройках лекции указываются:

1. Общие сведения.

1.1). Название лекции. Например, дисциплина «Теория автоматического управления». «Лекция 1.1. Основные понятия и классификация систем автоматического регулирования»;

1.2). Описание. При необходимости дается описание лекции;

2. Содержание.

«Уважаемые слушатели! Внимательно изучите лекционный материал:

Лекция 1.1. Основные понятия и классификация систем автоматического регулирования».

При необходимости вы можете скачать лекционный материал по ссылкам:

Лекция 1.1. Основные понятия и классификация систем автоматического регулирования в pdf-формате.

Лекция 1.1. Основные понятия и классификация систем автоматического регулирования в Word-формате.

Вопросы для самопроверки освоения теоретического материала темы:

1. Управление и регулирование. Основные понятия.

2. Классификация систем автоматического регулирования».

В ППП «САиУвЭ» лекционный материал представлен ресурсом курса «Страница» (рис. 5). Данный ресурс позволяет делать контент более доступным, легко обновляемым.

Лекции в дисциплинах ППП «САиУвЭ» встроены с помощью ресурса «Страница» с использованием гиперссылки и текстового редактора. На странице отображается текст с гиперссылкой. На рис. 6 показано, как встраивается лекция. Для этого необходимо через редактирование информационной страницы с помощью текстового редактора написать, например, «Лекция 1.1. Основ-

ные понятия и классификация систем автоматического регулирования», нажать кнопку «Гиперссылка», выбрать из хранилища необходимый файл, нажать на кнопку «Создать гиперссылку». При необходимости для удобства слушателей можно выбрать опцию «Открывать в новом окне».

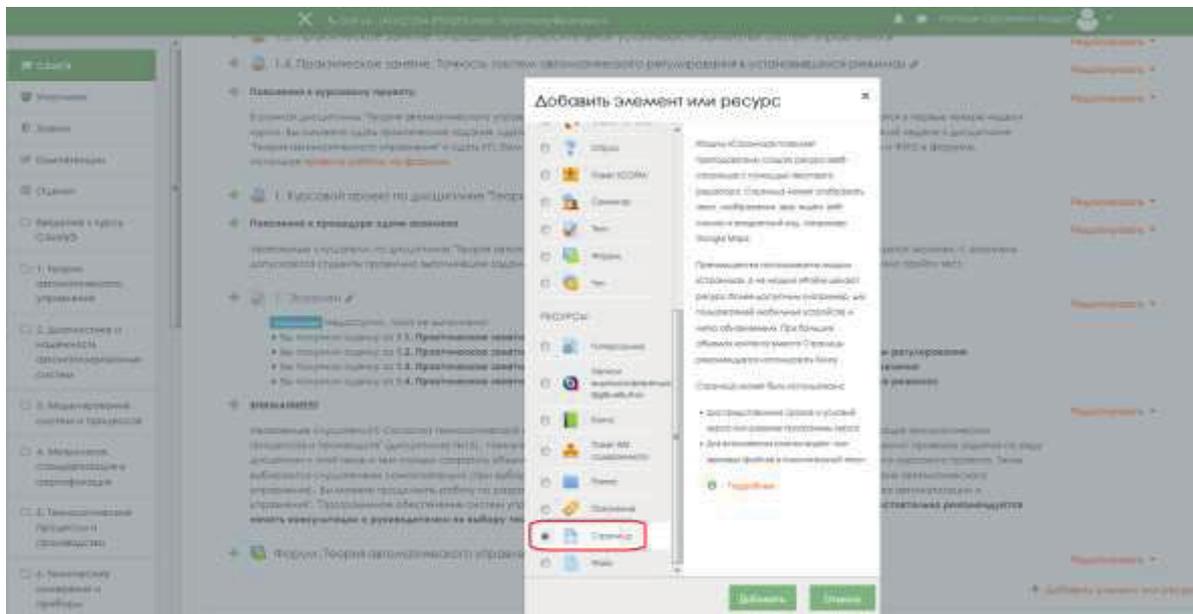


Рис. 5. Ресурс курса «Страница».

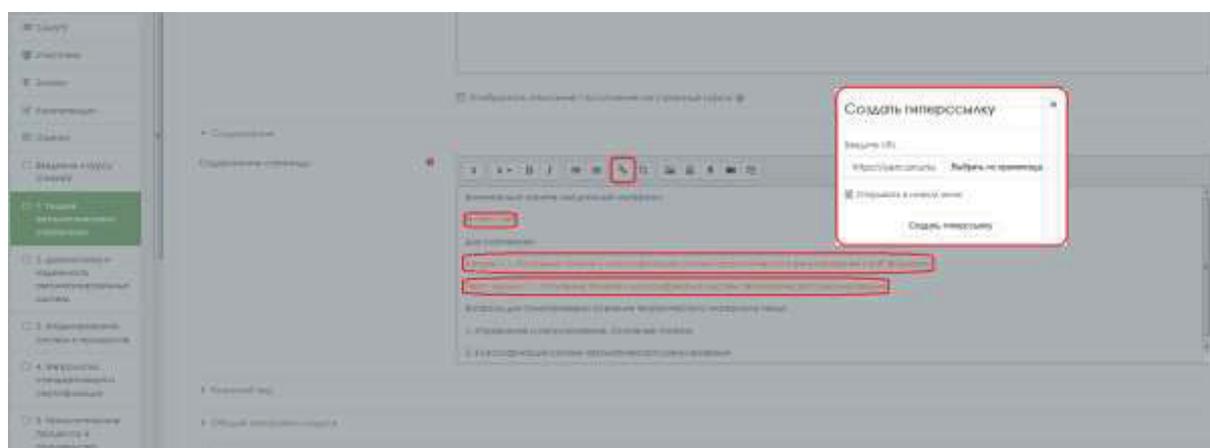


Рис. 6. Встраивание лекции через ресурс курса «Страница» с использованием гиперссылки.

3). Внешний вид. Данный параметр в настройках позволяет отображать название страницы и показывать описание страницы.

4). Общие настройки модуля. В параметре показывается доступность курса «Отображать на странице курса». При данном значении элемент курса будет доступен для слушателей.

5). Ограничение доступа. Выставляется при необходимости. В данном курсе ограничений по лекциям нет.

6). Выполнение элемента курса. Параметр позволяет отслеживать выполнение элемента курса. Для этого слушателю необходимо просмотреть этот элемент, чтобы он считался выполненным. Дата выполнения не устанавливается.

7). Компетенции. Выставляются компетенции, соотнесенные с этой дисциплиной.

Для ознакомления с лекционным материалом – клик мышкой на презентацию, и она открывается в соседнем окне браузера. Такой формат представления лекции удобен при использовании телефона. Также слушателям предлагается лекционный материал для скачивания, дополнительный материал по темам, оформленный гиперссылками. Чтобы оценить степень освоения пройденного материала, студенты могут ответить на вопросы для самопроверки, приведенные после лекции. Для перехода к следующей лекции слушателям следует нажать на кнопку «Лекция 1.2. Математическое описание объектов и систем управления». Данные элементы реализуются в ППП «САиУвЭ» и представлены на рис. 7.

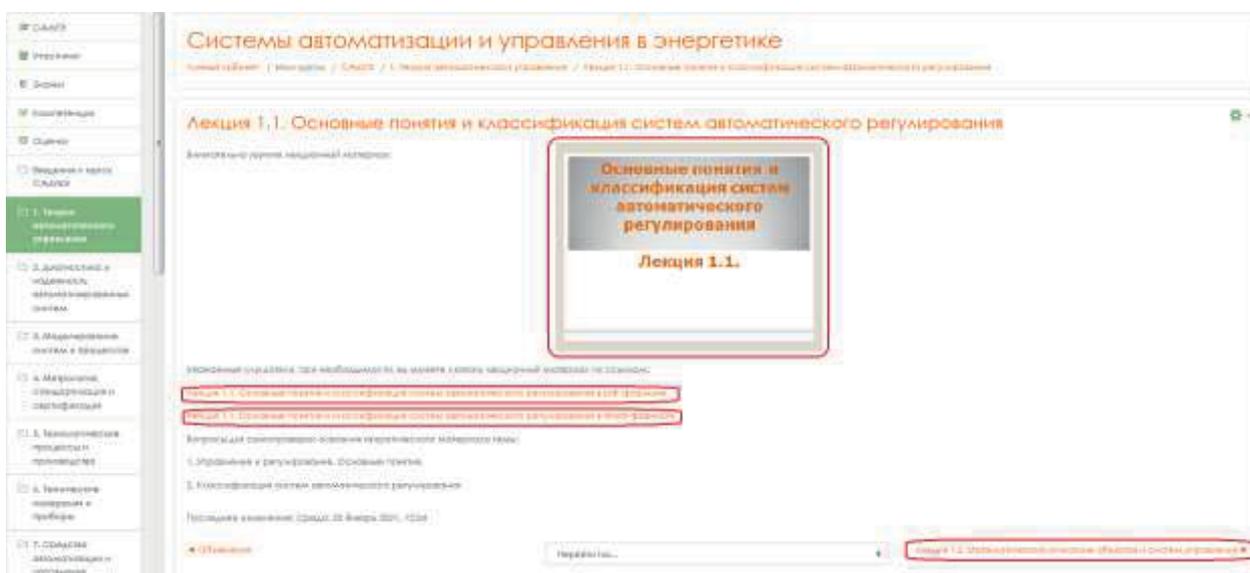


Рис. 7. Лекция, дополнительный материал к лекции, вопросы для самопроверки, переход на следующую лекцию по дисциплине «Теория автоматического управления»

Создание лекций через ресурс «Лекция»

Лекция, созданная через элемент «Лекция», нуждается в настройке и имеет возможность редактирования.

Для этого входим в режим редактирования информационной страницы «Редактировать настройки».

В настройках элемента указываются:

1. Общее.

1.1). Название лекции. На примере дисциплины «Теория автоматического управления», название «Лекции «Основные понятия и классификация систем автоматического регулирования»».

1.2). Описание. «Уважаемые слушатели, вам необходимо прослушать (просмотреть) лекции по темам и ответить на тест после каждой лекции». Параметр устанавливается с пометкой «отображать описание/вступление на странице курса».

2. Внешний вид. Параметр содержит «Отображение индикатора выполнения», указывающего процент выполнения лекции слушателем, «Показывать меню», с помощью которого слушатель может перемещаться от одной лекции к другой.

3. Доступность. Настраивается по дате, если необходимо.

4. Контроль прохождения. «Разрешить слушателям повторное прохождение» – возможность смотреть лекцию с самого начала; «Давать возможность повторно ответить на вопрос» – после каждого неправильного ответа студент возвращается к этому вопросу; «Максимальное количество попыток» – 10; «Действие после правильного ответа» – обычное, согласно пути лекции; «Количество показываемых страниц» – 1.

5. Оценка. Тип оценивания – балл, с максимальным значением 100, без проходного балла.

6. Общие настройки модуля. «Доступность» – на странице курса; «Групповой режим» – изолированные группы, каждый слушатель работает в пределах своей группы и не видит участников других групп.

7. Ограничение доступа. Данный параметр не установлен для лекций.

8. Выполнение элемента курса. Слушатель должен дойти до конца лек-

ции, чтобы завершить этот элемент.

9. Компетенции. Выставляются компетенции, соотнесенные с дисциплиной.

После настройки или редактирования нажимается кнопка «Сохранить и вернуться к курсу».

В ППП «САиУвЭ» лекционный материал представлен элементом курса «Лекция» (рис. 8). Данный элемент позволил располагать контент в интересной и гибкой форме.

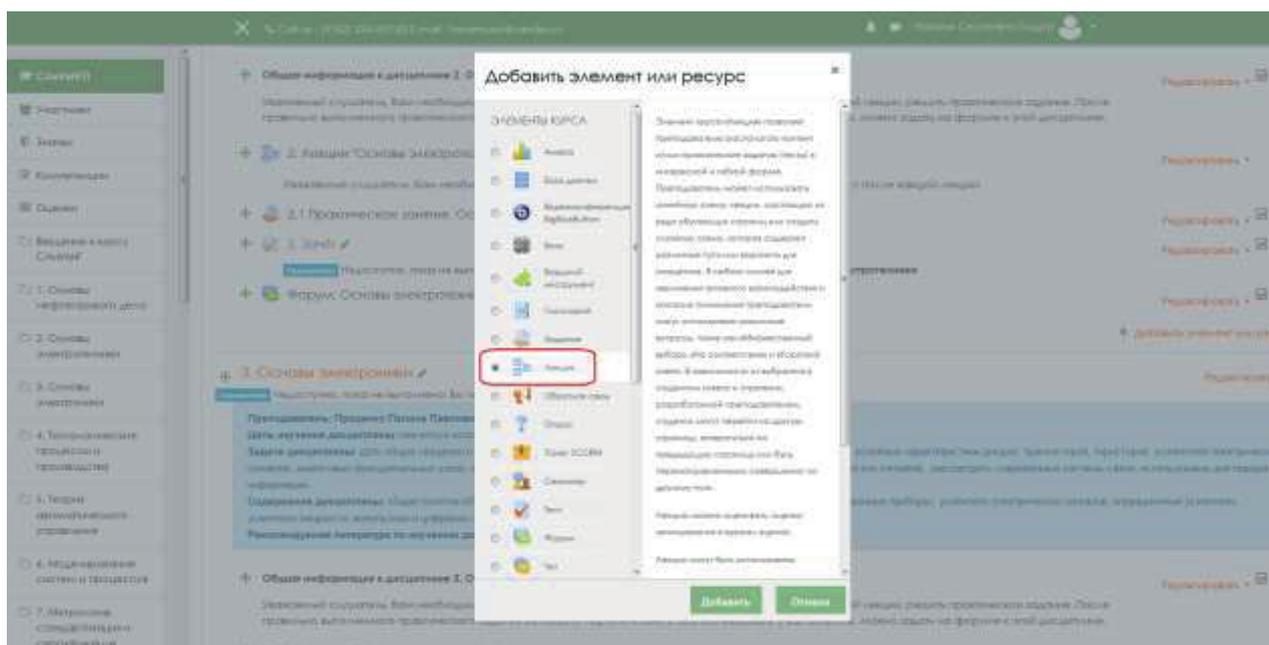


Рис. 8. Элемент курса «Лекция».

Лекции состоят из нескольких страниц и содержат оглавления нескольких лекций. Каждая встраивается с помощью веб-ссылки, вставленной через Google-диск с опубликованием в сети Интернет. На рис. 9 показано, как встраивается лекция. Для этого необходимо через редактирование информационной страницы, нажав кнопку HTML, вставить опубликованную гиперссылку лекции из Google-диск, отжать кнопку HTML. Для автоматического перехода от одной лекции к другой в параметре «Содержимое 1» устанавливается переход «Следующая страница».

Нами был использован элемент курса «Лекция» с линейной схемой, состоящей из ряда лекций. На рис. 10 показана лекция по дисциплине «Теория автоматического управления». Лекция начинается автоматически, каждый слайд меняется с интервалом в 5 сек. Справа располагается меню лекции. Слушатель

может смотреть предложенные ему материалы как последовательно, так и переключаясь между лекциями.

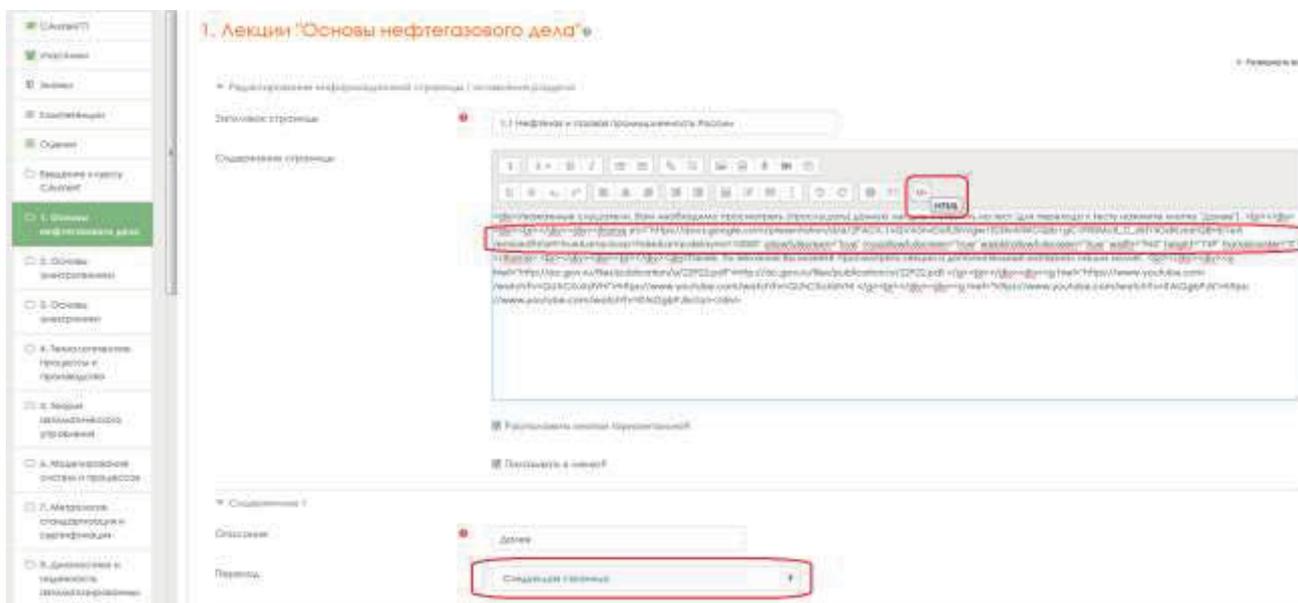


Рис. 9. Встраивание лекции через элемент курса «Лекция» с использованием гиперссылки из Google диск.

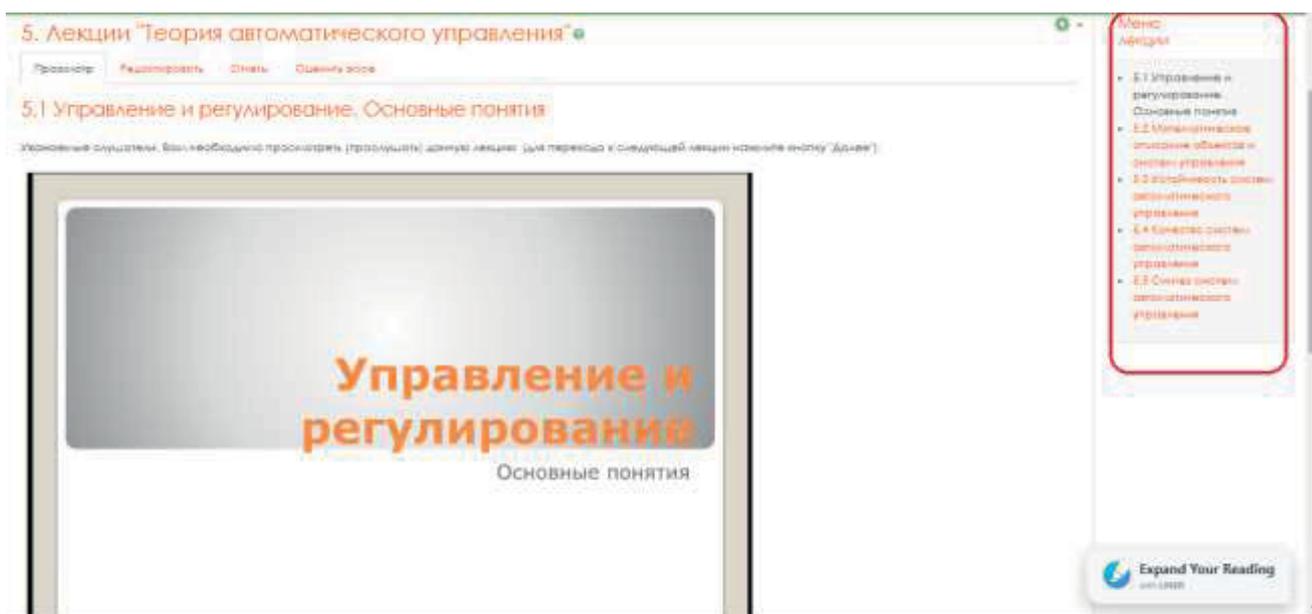


Рис. 10. Лекция по дисциплине «Теория автоматического управления» для ППП «САиУвЭ».

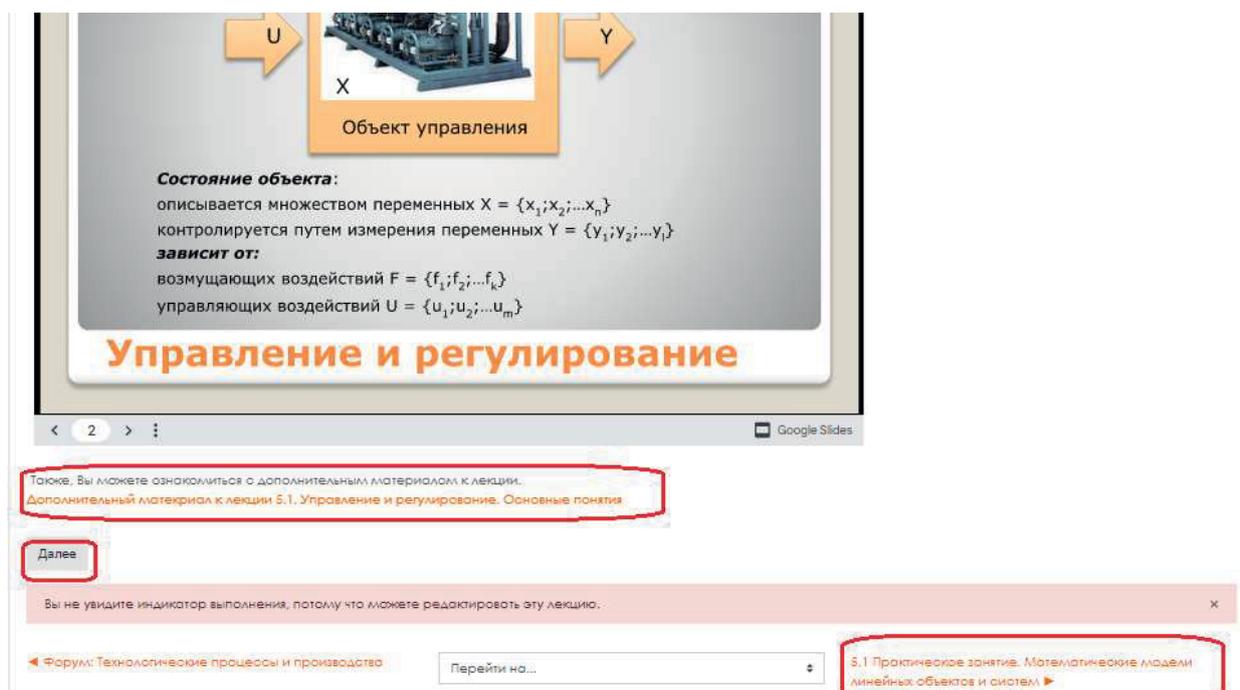


Рис. 11. Дополнительный материал к лекции, переход на тест для самопроверки, переход на практическое занятие по дисциплине «Теория автоматического управления»

Составление теста после лекции по принципу «множественный выбор».

Тестовые задания предусмотрены после каждой темы лекции. Каждый вопрос теста составлен по принципу «множественный выбор». Обязательным условием является 100% правильный ответ на все тестовые вопросы. Если слушатель отвечает неправильно, ему предлагается пройти тест заново. Только после этого слушатель может перейти к другой лекции.

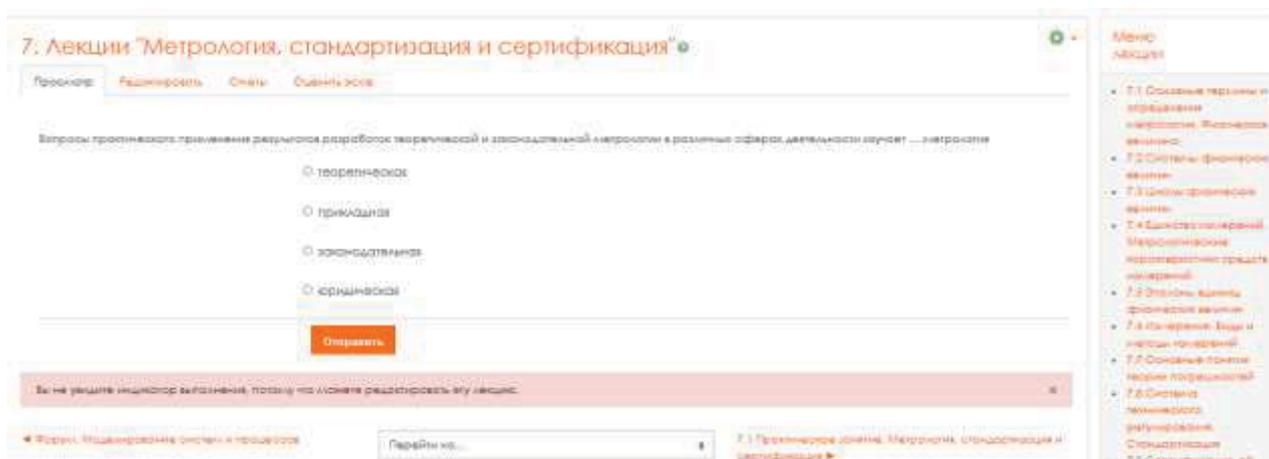


Рис. 12. Тестовое задание после лекции «Физическая величина» по дисциплине «Метрология, стандартизация, сертификация».

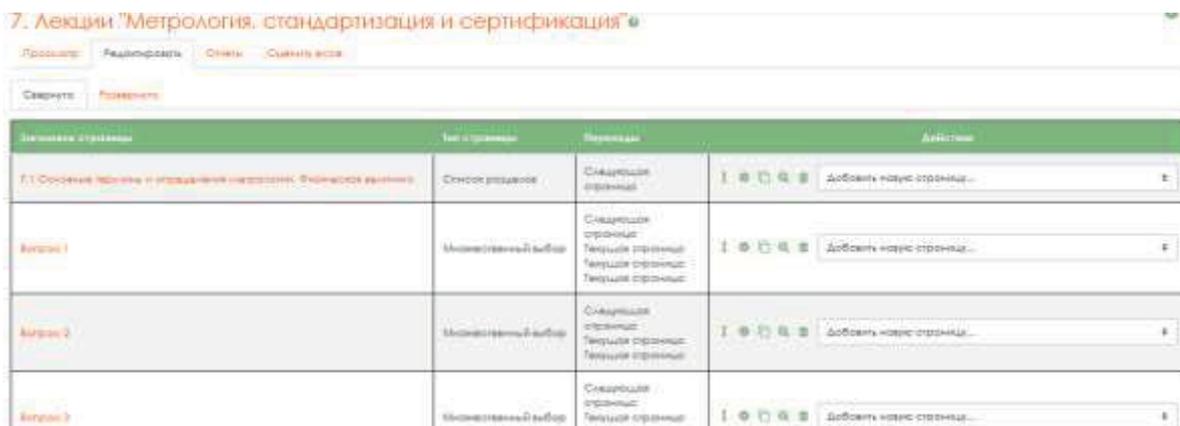


Рис. 13. Размещение тестового задания после лекций по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация».

Создание практического занятия, лабораторной работы, реферата, контрольной работы, курсового проекта, созданного элементом «Задание».

Каждый метод организации обучения, созданный через элемент курса «Задание», должен настраиваться и редактироваться поэтапно.

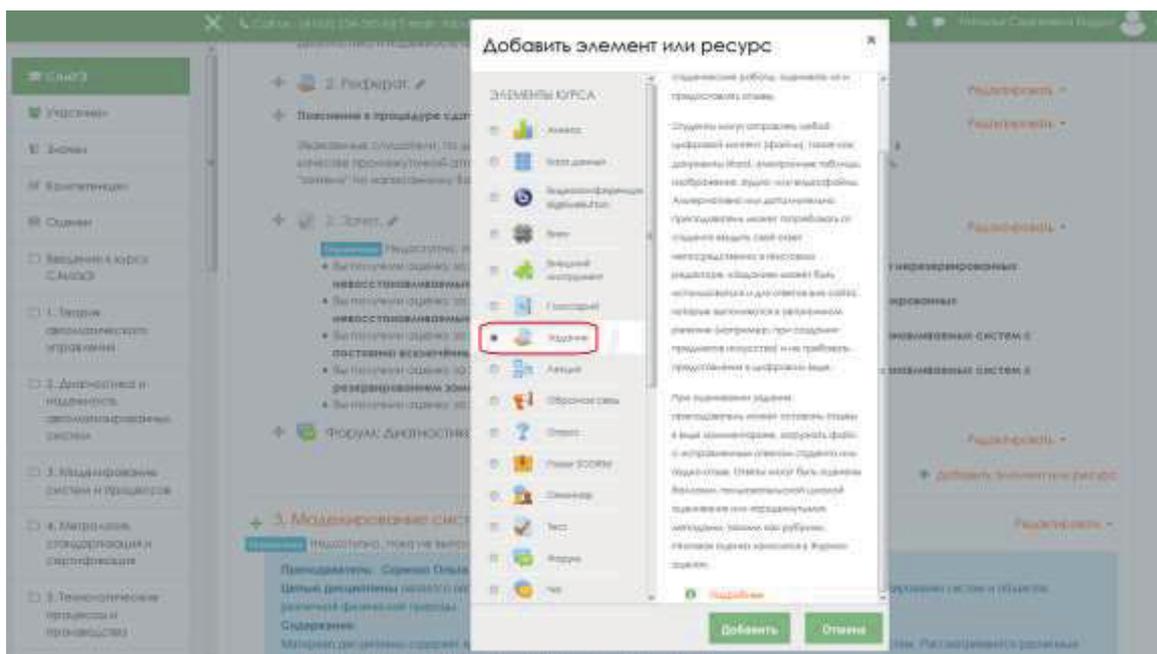


Рис. 14. Элемент курса «Задание».

Для этого входим в режим редактирования информационной страницы «Редактировать настройки».

Приведем пример для дисциплины «Теория автоматического управления» ППП «САиУвЭ». В настройках указываются:

1. Общее.
 - 1.1). Название задания.

Название практического занятия: «1.1 Практическое занятие. Математические модели линейных объектов и систем».

1.2). Описание.

Во вступлении приводятся сведения о целях занятия, ходе выполнения и формах предоставления выполненного задания, критериях и процедуре оценивания задания.

«Уважаемые слушатели!

Выполняя задание, вы научитесь составлять дифференциальные уравнения объектов и систем управления в различных видах, используя при этом программу Matlab.

Скачать Matlab Вы можете с этого ресурса торрентом <https://drive.google.com/file/d/12w-MUZWvS3HNuRcnFddfcMpw7-E8U-3M/view?usp=sharing>

Из предложенных вариантов практического занятия выберите один и напишите на форуме номер варианта и ФИО (данный вариант будет использоваться во всех практических работах данной дисциплины).

Готовое решение представляется в документе Word. Затем, после нажатия кнопки [добавить ответ на задание], переносите файл в открывшееся окно. Задание считается выполненным, если вы получили оценку не ниже "удовлетворительно".

Критерии оценивания практического задания:

знание фактического материала по занятию;

уровень самостоятельного мышления;

ход и правильность решения задания;

обоснование применяемых теоретических положений.

Процедура оценивания практического задания:

«неудовлетворительно» ставится, если задание не выполнено (0-2 балла);

«удовлетворительно» ставится, если задание выполнено, однако в вычислениях имеются ошибки не принципиального характера (3 балла); «хорошо» ставится, если задание выполнено без ошибок, но имеются погрешности в оформлении

результатов (4 балла); «отлично» ставится, если задание выполнено без ошибок и погрешностей в оформлении результатов (5 баллов).

1.3). Дополнительные файлы.

При выполнении практических занятий слушателям даются к рассмотрению теоретические сведения по практике, примеры решения задач, задания для самостоятельного решения.

Для выполнения реферата слушателям предлагаются темы рефератов на выбор.

При выполнении лабораторных работ слушателям предлагаются теоретические сведения, примеры выполнения работ, задания для самостоятельного решения и, при необходимости – для скачивания среда программирования, пакеты прикладных программ для решения задач, технических вычислений.

Если по дисциплине предусмотрен курсовой проект, то слушателю предлагаются методические указания по его выполнению, требования к оформлению, варианты КП.

Все перечисленные материалы могут быть добавлены через «Выбор файла». На рис. 15 показано, как добавить дополнительные файлы в задание.

Для прикрепления файла нажимаем иконку «добавить» в «Выбор файла», выбираем «Загрузить файл», «Обзор», определяем необходимые нам документы, нажимаем кнопку «Загрузить файл».

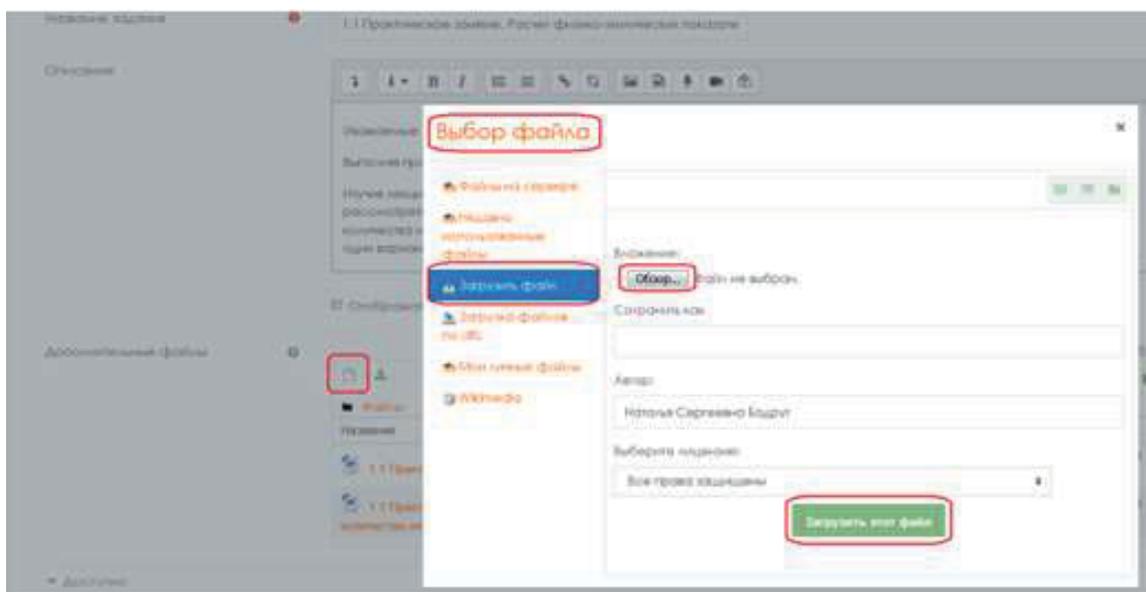


Рис. 15. Добавление дополнительных файлов в задание.

2. Доступно.

В данном разделе прописываются сроки сдачи задания, напоминания о завершении оценивания.

3. Типы представления ответов.

Указываются типы представления ответов – в виде текста, в виде файла. В ППП предусмотрены ответы в виде файла, количество загружаемых файлов, максимальный размер (1000 Мбайт), тип файла (pdf, word, файл в определенной программе или среде программирования).

4. Тип отзывов. В ППП преподаватели дают отзывы в виде комментариев или файлов с замечаниями.

5. Параметры ответа. Слушателю предоставляется возможность сдавать работу максимальное количество раз, до прохождения пороговой оценки.

6. Уведомления. Преподавателю приходят уведомления об отправке ответов слушателями, а слушателям – сообщение о проверенном задании.

7. Оценка. Выбирается тип выставления оценки (балл, шкала), проходной балл. В программах используется бальное оценивание, с установленным проходным баллом.

8. Общие настройки модуля.

8.1). Доступность.

Для ППП «САиУвЭ» установлено значение «Отобразить на странице курса», этот элемент или ресурс будет доступен для слушателей при соблюдении ограничений доступа.

8.2). Идентификатор

Выставляется ID номер программ для идентификации элементов курса. «САиУвЭ» – ID16.ПП.17/01.

8.3). Групповой режим.

Данный параметр предполагает три режима (изолированные, видимые, нет групп). В курсах используется режим «изолированные группы», слушатели разных групп работают в пределах своей группы и не видят слушателей других групп.

9. Ограничение доступа.

Параметр важен для регулирования работы слушателей и контроля прохождения их по курсу. Ограничения могут быть по завершению элемента, дате, оценке, группе, профилю пользователя; может использоваться группа ограничений. В ППП ограничений для лабораторных работ, практических занятий, рефератов, КП не предусмотрено.

10. Выполнение элемента курса.

Для удобства слушателей возле каждого элемента курса есть отметка о его выполнении. В программах установлен параметр «Отслеживание выполнения» при условии «Слушатель должен получить оценку для выполнения этого элемента». То есть элемент будет считаться выполненным, если слушатель получил проходной балл по данному заданию.

11. Компетенции. Указываются компетенции, связанные с элементом курса, а по завершении элемента выбирается – «Выполнить компетенцию».

Внешний вид любого из методов организации обучения с использованием элемента курса «Задание» представлен на рис. 16. В нем прописаны цель занятия, последовательность действий слушателей при его выполнении, критерии и процедура оценивания, материалы занятия и задание для выполнения. Пример приведен для дисциплины «Теория автоматического управления» для ППП «САиУвЭ», практическое занятие 1.1 «Математические модели линейных объектов и систем».

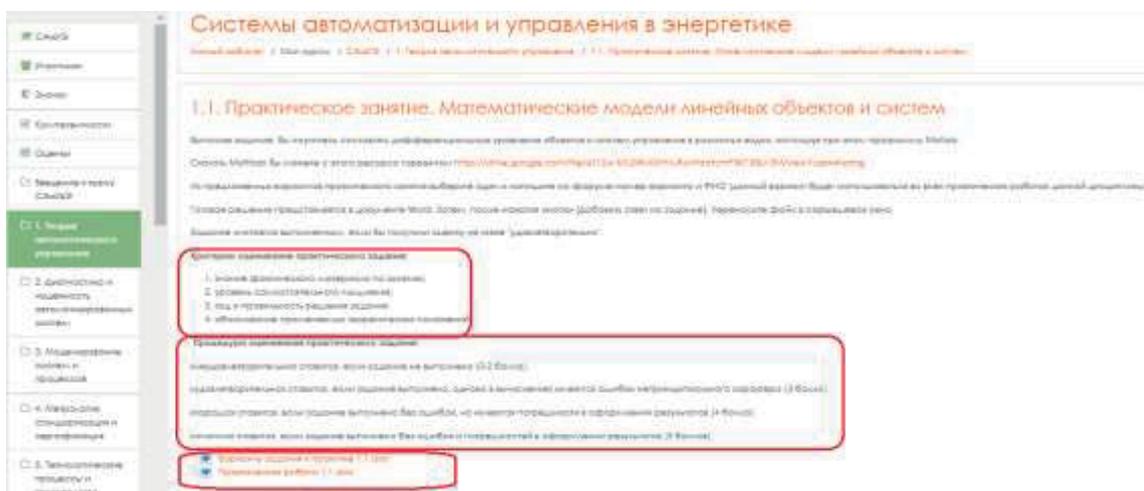


Рис. 16. Внешний вид любого из методов организации с использованием элемента курса «Задание».

Создание элементов контроля промежуточной и итоговой аттестации элементом курса «Тест».

Экзамены и зачеты, итоговая аттестация в ППП реализуются через элемент «Тест».

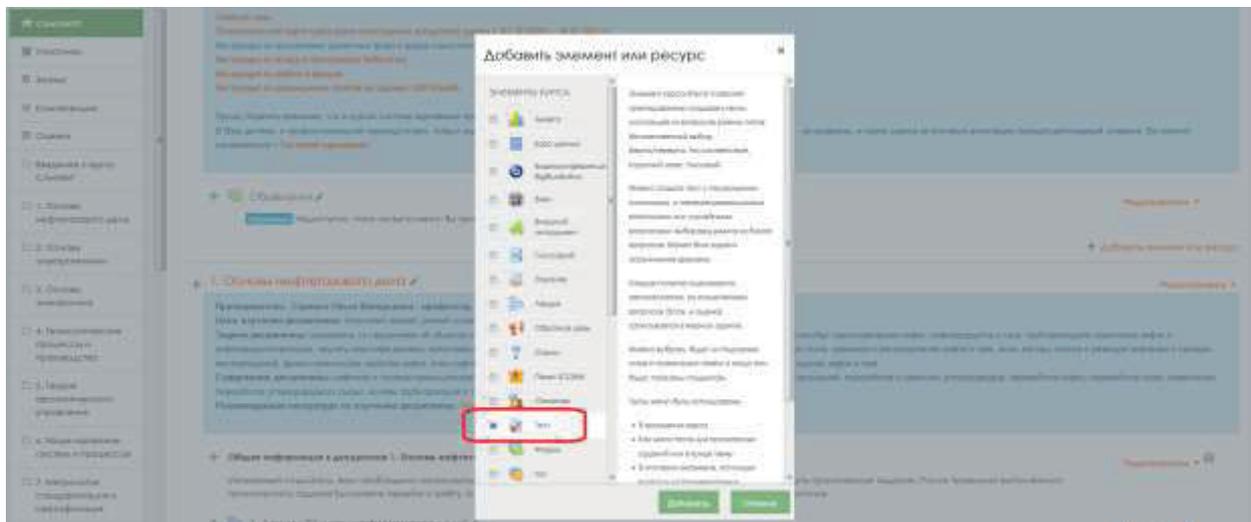


Рис. 17. Элемент курса «Тест».

Элемент курса «Тест» настраивается и редактируется. Для этого входим в режим редактирования информационной страницы «Редактировать настройки».

Приведем пример для зачета по дисциплине «Теория автоматического управления» ППП «САиУвЭ». В настройках указываются:

1. Общее.

1.1). Название экзамена – «1. Экзамен».

1.2). Вступление. Прописываются условия сдачи экзамена, процедура оценивания.

«Уважаемые слушатели, к экзамену допускаются студенты, правильно выполнившие задания по темам практических работ.

Вам необходимо ответить на 5 вопросов теста, каждый из которых оценивается в 1 балл. Для ответов вам дается три попытки.

Критерии оценивания экзамена:

знание фактического материала по дисциплине;

логика, стиль ответа;

уровень самостоятельного мышления;

умение выполнять задание;

обоснование применяемых теоретических положений;
проведен анализ и интерпретация полученных ответов (примеры).

Критерии оценки результата экзамена:

оценка «отлично» выставляется студенту, если ответы на вопросы даны правильно (5 баллов), с обоснованием применяемых теоретических положений и сопровождается необходимым анализом и интерпретацией полученных ответов (примеры);

оценка «хорошо» выставляется студенту, если ответы на вопросы имеют небольшие замечания (4 балла), но даны обоснования (примеры);

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если ответы на вопросы даны с значительными замечаниями (3 балла), но даны обоснования (приведены примеры);

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если ответы на вопросы даны неправильно (0-2 балла).

Желаем вам удачи!»

2. Синхронизация. Данный параметр позволяет выставить начало и окончание тестирования, либо включить ограничение по времени. Данный параметр в ППП не выставлен.

3. Оценка. В этом параметре выставляется проходной балл («3 балла»), количество попыток прохождения курса – «Три попытки», метод оценивания – «Высшая оценка» (из трех попыток выбирается лучшая оценка).

4. Расположение. Каждый вопрос теста располагается на новой странице.

5. Свойства вопроса. В тесте выставляется случайный порядок вопроса. В данном случае варианты ответов на каждый вопрос перемешиваются случайным образом каждый раз, когда слушатель начинает новую попытку пройти тест. По параметру «Режим поведения вопроса» выставлено «Отложенный вызов», т.е. слушатель может увидеть результаты теста, если ответит на все вопросы.

6. Настройки просмотра позволяют слушателю увидеть результаты теста при попытке.

7. Внешний вид определяет количество цифр после запятой при отображении оценок слушателей, а также фамилию слушателя при прохождении теста.

8. Общие настройки модуля.

8.1). Доступность. Отображается на странице курса при соблюдении ограничений доступа.

Выставляется ID-номер программ для идентификации элементов курса. «САиУвЭ» – ID16.ПП.17/01.

8.3). Групповой режим.

В ППП применяется режим – изолированные группы.

9) Ограничение доступа.

В каждой дисциплине курса предусмотрены ограничения доступа к экзаменам, зачетам.

10) Выполнение элемента курса.

В программах установлен параметр «Отслеживание выполнения», при условии «Слушатель должен получить оценку для выполнения этого элемента», «Требуется проходной балл». То есть элемент будет считаться выполненным, если слушатель получил проходной балл по данному заданию.

11) Компетенции. Указываются компетенции, связанные с элементом курса. И по завершении элемента выбираем – выполнить компетенцию.

После настройки информационной страницы элемента курса «Тест» необходимо его отредактировать. Для этого заходим в «1. Экзамен», нажимаем «редактировать тест». В поле «Максимальная оценка» выставляем наивысший балл, который может получить слушатель при верном ответе на все вопросы. Устанавливаем галочку на «перемешать», при выключенном параметре вопросы будут случайным образом перемешиваться, при повторном прохождении теста. Каждый вопрос теста начинается с новой страницы: «Страница 1», «Страница 2» и т.д. Количество страниц зависит от числа вопросов в тесте данной дисциплины.

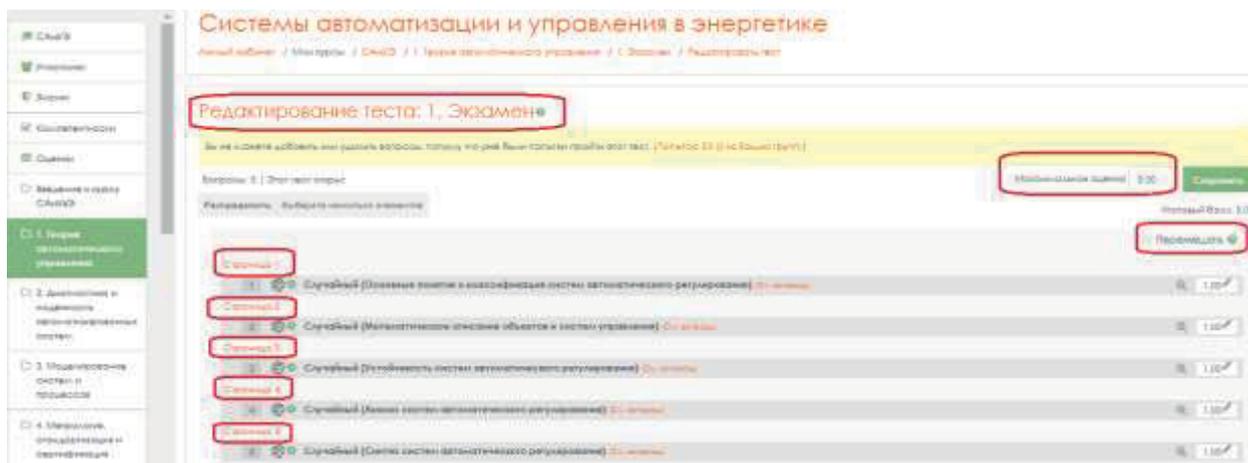


Рис. 18. Редактирование страницы теста «1. Экзамен» по дисциплине «Теория автоматического управления».

Для добавления вопросов в тест необходимо нажать кнопку «Редактировать тест», затем «Добавить». Добавить можно «Новый вопрос», «Из банка вопросов», «Случайный вопрос». При создании теста для дисциплины выбираем «Новый вопрос». Далее выбираем тип вопроса. Тесты могут состоять из вопросов разных типов: числовой, короткий ответ, верно или неверно, множественный выбор, вопросы и др.

В тесте пять вопросов типа «Эссе». При составлении теста в банк вопросов для каждой станицы (темы) вносится 10 вопросов, всего получается 50. Для каждой станицы (темы) вопроса выбирается категория «Случайный вопрос». При повторном прохождении экзамена слушателю будут выпадать в каждой станице разные вопросы.

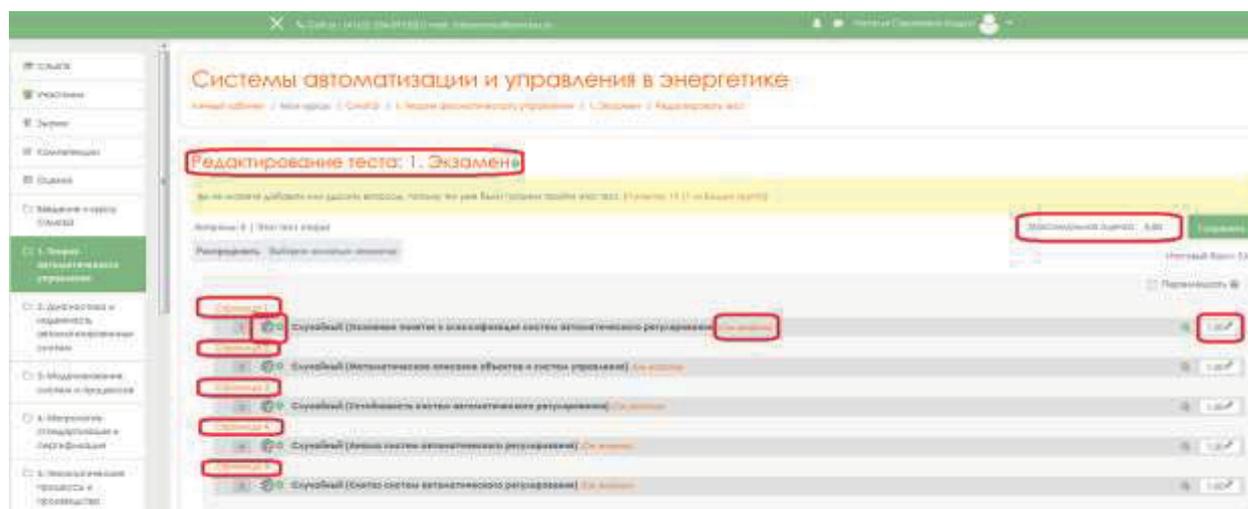


Рис. 19. Редактирование страницы теста «1. Экзамен» по дисциплине «Теория автоматического управления» для ППП «САиУВЭ».

Чтобы внести вопрос, сохраняем его в текущей категории «Страница 1» (всего пять категорий – тем). Вписываем текст вопроса «Физический смысл постоянной времени простейшего объекта с самовыравниванием». Выставляем балл по умолчанию – 1, параметр «Требовать от слушателя ввод текста». Нажимаем кнопку «Сохранить». На рис. 21 показана страница теста «1. Экзамен» по дисциплине «Теория автоматического управления» для ППП «САиУвЭ».

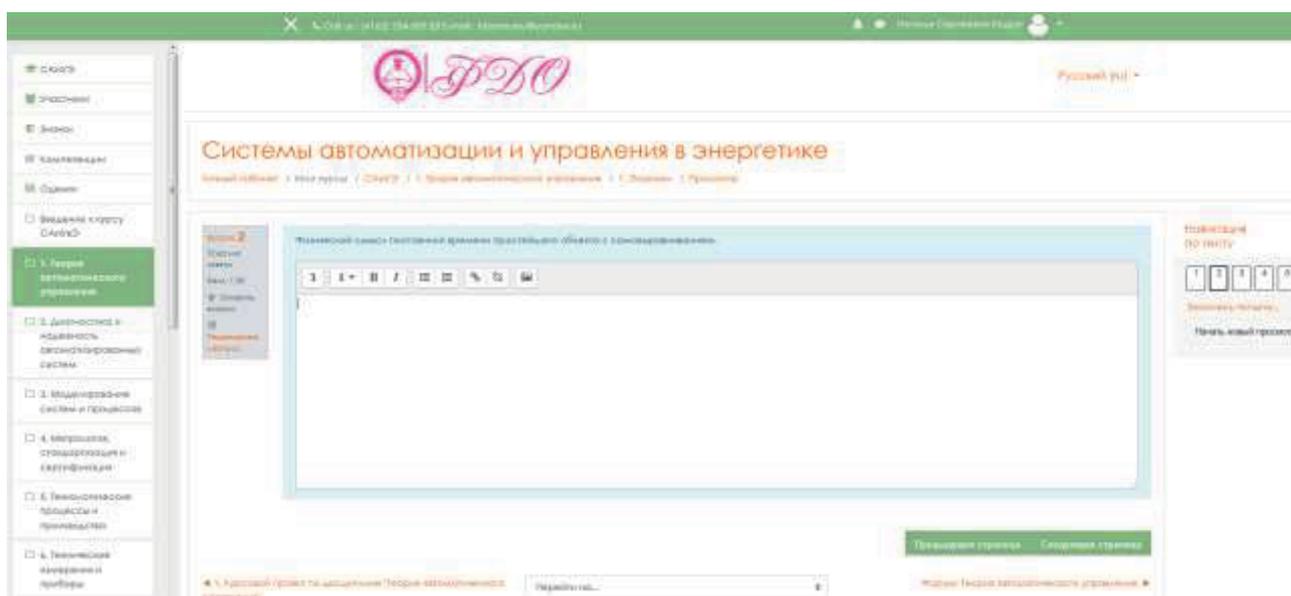


Рис. 20. Внешний вид страницы теста «1. Экзамен» по дисциплине «Теория автоматического управления» с типом вопроса-эссе.

Для контроля выполнения слушателями практических занятий, лабораторных и контрольных работ, рефератов ставятся ограничения по сдаче зачетов и экзаменов. Чтобы сдать экзамен по дисциплине «Технологические процессы и производства», необходимо выполнить и получить проходную оценку по трем практическим работам. Ограничения для сдачи экзамена приведено на рис. 21.

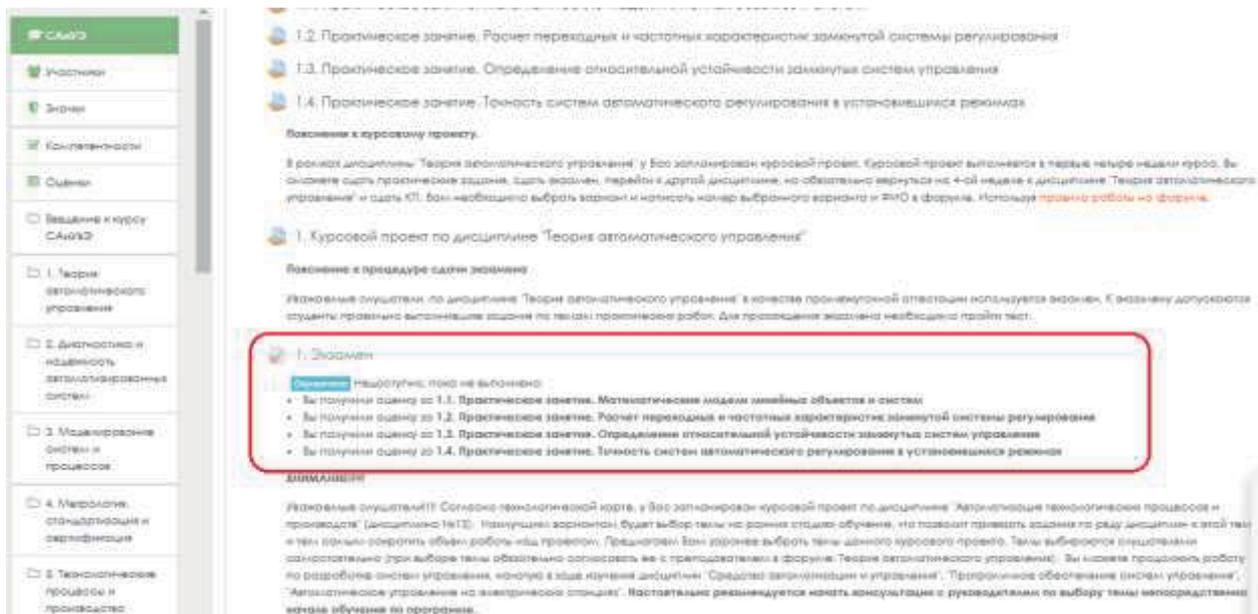


Рис. 21. Ограничения доступа по дисциплине и по экзамену «Теория автоматического управления».

Для итоговой аттестации (междисциплинарный экзамен) предусмотрен параметр ограничения доступа. Нельзя приступить к сдаче экзамена, имея задолженность по дисциплинам.

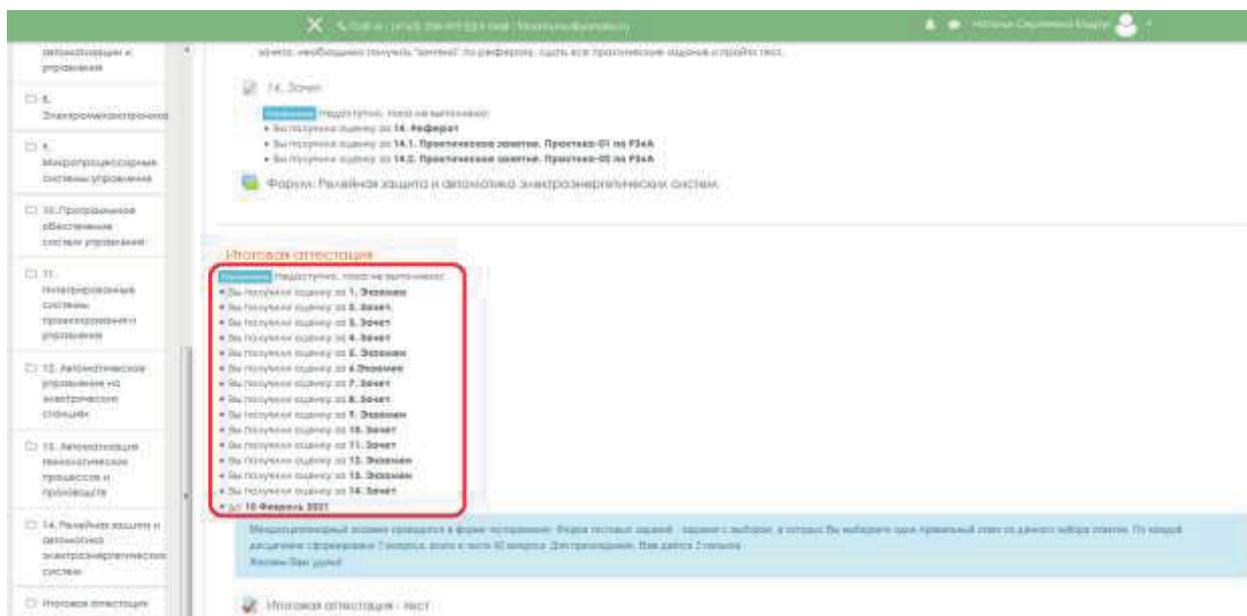


Рис. 22. Ограничения доступа к итоговой аттестации (междисциплинарного экзамена).

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК

Адрес редакции и издателя:

675027, г. Благовещенск, Игнатъевское шоссе, 21.

Адрес типографии:

675000, г. Благовещенск, Игнатъевское шоссе, 21.

А.В. Лейфа, Н.С. Бодруг

**Методология и технология педагогического проектирования
переподготовки инженеров в цифровой образовательной среде вуза**

Монография

Издательство федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Амурский государственный университет»

Подписано к печати 18.01.2024. Редактор *О.К. Мамонтова*. Компьютерная верстка
Ю.М. Гофман. Формат 60 x 84/16. Усл. печ. л. 8,83. Тираж 500. Заказ 261. Бесплатно.