

Е. А. Синкина, О. В. Тарасюк, А. М. Ханов

**ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ
КОМПЕТЕНЦИЙ БАКАЛАВРОВ
В РАМКАХ РЕАЛИЗАЦИИ СЕТЕВОГО
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА**

**Екатеринбург
РГПУ
2017**

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГАОУ ВО «Российский государственный
профессионально-педагогический университет»

Е. А. Синкина, О. В. Тарасюк, А. М. Ханов

**ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ БАКАЛАВРОВ
В РАМКАХ РЕАЛИЗАЦИИ СЕТЕВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА**

Монография

© ФГАОУ ВО «Российский государственный
профессионально-педагогический университет», 2017

ISBN 978-5-8050-0625-9

Екатеринбург
РГППУ
2017

УДК 378.22:378.016

ББК Ч448.023

С 38

Авторы: Синкина Е. А. (1.3, 2.1.3, 2.2, заключение); Тарасюк О. В. (введ., 1.1, 1.2); Ханов А. М. (2.1.1, 2.1.2)

Синкина, Елена Александровна.

С 38 Формирование профессиональных компетенций бакалавров в рамках реализации сетевого взаимодействия: теория и практика [Электронный ресурс]: монография / Е. А. Синкина, О. В. Тарасюк, А. М. Ханов. Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2017. 146 с. Режим доступа: <http://elar.rsvpu.ru/78-5-8050-0625-9>.

ISBN 978-5-8050-0625-9

Представлены результаты исследований в области проектирования содержания высшего образования. Дана характеристика основных подходов, обеспечивающих совершенствование подготовки с целью повышения эффективности процесса обучения и уровня сформированности профессиональных компетенций бакалавров машиностроительного профиля.

Адресована научным работникам, аспирантам, преподавателям, студентам вузов и колледжей и другим категориям работников системы профессионально-педагогического образования.

Рецензенты: доктор технических наук, профессор Л. Д. Сиротенко (ФГБОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет»); доктор педагогических наук, профессор В. А. Федоров (ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет»)

Системные требования: Windows XP/2003; программа для чтения pdf-файлов Adobe Acrobat Reader

Научное издание

Редактор О. Е. Мелкозерова; компьютерная верстка Н. А. Ушениной

Утверждено постановлением редакционно-издательского совета университета

Подписано к использованию 16.10.17. Текстовое (символьное) издание (2,3 Мб).

Издательство Российского государственного профессионально-педагогического университета.

Екатеринбург, ул. Машиностроителей, 11.

© ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», 2017

Введение

Интеграционные процессы, актуальные для мировой системы образования, обуславливают неизбежность модернизации российского образования. Современное российское общество требует от высшей школы качественно нового уровня подготовки бакалавров машиностроительного профиля с учетом потребностей промышленности в условиях рыночной экономики. Большое внимание в системе подготовки инженерно-технических кадров уделяется сближению профессионального образования с реальным производством, что предполагает переориентирование процесса образования в технических вузах на практическую составляющую. Для этого необходимо обеспечить тесную взаимосвязь с предприятиями, научиться прогнозировать ситуацию на 10–15 лет вперед.

В то же время, взаимодействие организаций системы профессионального образования и работодателей на современном этапе отличается неустойчивостью и несформированностью. Предприятия машиностроительного комплекса испытывают трудности с инженерно-техническими кадрами, так как уровень подготовки бакалавров недостаточный. Руководители предприятий хотят видеть современного бакалавра машиностроительного профиля специалистом, стремящимся к непрерывному повышению профессионального мастерства, готовым принимать на себя ответственность при решении производственных задач и обладающим способностью быстро адаптироваться в профессиональной деятельности. Видение специалиста представителями промышленных предприятий отражено в профессиональных стандартах.

Все это предполагает необходимость внесения значительных изменений в содержание инженерного образования, модернизацию способов, методов и технологий обучения. Нужно проектировать содержание учебных дисциплин таким образом, чтобы обеспечить эффективность процесса обучения и формирование профессиональных компетенций бакалавра (требования профессиональных стандартов специалистов предприятий машиностроительного комплекса и Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 150700 Машиностроение).

Социально-педагогический аспект. В современном обществе востребован бакалавр с высоким уровнем инженерной подготовки, в то

время как в технических вузах профессиональному развитию бакалавров машиностроительного профиля сегодня уделяется недостаточно внимания. Результаты опроса работодателей показали, что качество подготовки бакалавров – выпускников технических вузов можно оценить на 3,7 балла по пятибалльной шкале, а 40 % бакалавров, начинающих работать на машиностроительных предприятиях, нуждаются в дополнительном обучении.

Научно-теоретический аспект. В педагогической теории и практике нет единства по вопросу формирования профессиональных и общекультурных компетенций бакалавров по направлению подготовки «Машиностроение» с учетом особенностей их личностного и профессионального становления, самоактуализации в условиях модернизации предприятий машиностроительного комплекса, введения профессиональных стандартов; не в полной мере исследованы сущность, характеристики и компоненты содержания профессиональной подготовки бакалавров.

Научно-методический аспект. Определена необходимость разработки модели процесса формирования профессиональных компетенций бакалавра по направлению подготовки «Машиностроение», а также комплекса организационно-педагогических условий ее реализации, учитывающих требования профессиональных стандартов специалистов машиностроительного профиля, которые позволили бы удовлетворять запросы предприятий машиностроительного комплекса.

Анализ научных исследований и накопленный опыт педагогической практики показывают, что проблема формирования компетенций специалистов технической сферы значима для государства и общества. В работах В. Н. Бобрикова, Ю. Г. Татура всесторонне рассматриваются проблемы образования выпускников технических вузов. Проблемы и специфика инженерного образования отражены в работах В. М. Жураковского, А. А. Кирсанова. Анализ компетентностного подхода в профессиональном образовании дан в трудах В. И. Байденко, Э. Ф. Зеера, И. А. Зимней. Обеспечение содержательной целостности процесса обучения рассматривается в работах А. А. Вербицкого, Ю. Н. Петрова. Однако трудов, в которых исследуется проблема формирования профессиональных компетенций бакалавров машиностроительного профиля через проектирование содержания профессиональных дисциплин, весьма немного.

Глава 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ БАКАЛАВРОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ «МАШИНОСТРОЕНИЕ» В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИН ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ЦИКЛА

1.1. Формирование профессиональных компетенций как педагогическая проблема

В конце XX столетия российская высшая техническая школа, по мнению многих исследователей, утратила свои позиции ввиду образовавшегося разрыва между наукой, образованием и производством, что привело к распаду исследовательских коллективов и резкому падению производства. Без поддержки связи образования и производства сложно обеспечить развитие науки, техники и подготовку компетентных инженерно-технических кадров, соответствующих современным запросам промышленных предприятий. Возрождение технических школ и традиций инженерного образования в России в настоящее время зависит от жизнеспособности современной системы технического образования, ее способности взаимодействовать с производством [2].

Большое внимание развитию современной российской профессиональной школы, которая в настоящее время находится в состоянии значительного отрыва от рынка труда, несмотря на то, что образовательные организации не утратили связи с предприятиями, совершенствуют и интенсифицируют усилия по укреплению и развитию партнерских отношений, уделяется на всех уровнях.

Так, в ходе заседания в Кремле 23 июня 2014 г., посвященного проблеме подготовки инженерных кадров, Президент РФ В. В. Путин остановился на вопросе качества подготовки инженерных кадров как на ключевом факторе конкурентоспособности нашей страны. Он заметил, что в современном мире бакалавр (инженер) – высококвалифицированный специалист, не просто обеспечивающий работу сложного оборудования, а, по сути, формирующий окружающую нас действительность. Система подготовки инженерно-технических кадров, по мнению Президента, должна способствовать решению стоящих перед

экономикой задач. По его словам, нельзя допустить, чтобы существующий кадровый дефицит стал сдерживающим фактором развития экономики, как и недостаточная квалификация выпускников вузов. Кроме того, Президент привел статистические данные за 2013 г.: по мнению работодателей, качество подготовки выпускников вузов по инженерным профессиям можно охарактеризовать на 3,7 балла по пятибалльной шкале, а 40 % молодых инженеров, поступающих на работу, нуждаются в дополнительном обучении [185].

Таким образом, обозначена необходимость сближения профессионального образования с реальным производством путем изменения самой структуры образовательного процесса в технических вузах, при этом больший акцент необходимо сделать на практических занятиях.

В рамках другого совещания (4 декабря 2014 г.) Президент отметил, что вузы должны перейти от гонки за количеством подготовленных специалистов к борьбе за качество. Поэтому вузам необходимо работать в тесной связи с предприятиями. Глава государства заявил, что российским предприятиям и высшим учебным заведениям сейчас нужно работать на перспективу. По словам Владимира Путина, следует прогнозировать ситуацию на 10–15 лет вперед [138]. То есть реализовывать принцип опережающей подготовки инженерных кадров.

Взаимодействие системы профессионального образования и работодателей на современном этапе отличается неустойчивостью и несформированностью. Сегодня работодатель желает видеть бакалавра технического вуза специалистом, вооруженным знаниями и умениями, способным использовать их при решении всевозможных производственных задач, отвечать за свои действия в реальных производственных условиях.

В настоящее время активизировался процесс взаимодействия науки, образования и производства. Это связано с тем, что назрела потребность в практико-ориентированной подготовке бакалавров, обладающих умениями как в исследовательской, так и в практической профессиональной деятельности, приближающей результаты инженерного труда к запросам потребителей, а самих выпускников – к требованиям работодателей. Сложившаяся ситуация предполагает развитие процесса интеграции вузов и предприятий.

С целью подготовки выпускников технических вузов, соответствующих требованиям современных предприятий-работодателей, в по-

следнее десятилетие в российском профессиональном образовании активно внедряются идеи компетентного подхода. Введение в практику Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) – это новый виток в деле модернизации и совершенствования профессионального образования в России. В связи с этим, в современной педагогической теории основными понятиями являются термины «компетенция» и «компетентность».

Исследователи отмечают, что термин «компетенция» используют для определения границ области действия, а «компетентность» – при оценке качества деятельности. Так, понятие «компетенция» включает знание как понимание – теоретическое знание в академической области, т. е. способность знать и понимать, знание как действие – практическое и оперативное применение знаний в конкретных ситуациях, знание как бытие – ценность знаний как неотъемлемая часть способа восприятия и жизни с другими в социальном контексте [203].

Компетенции представляют собой совокупность характеристик, относящихся к знанию и его применению, к позициям, навыкам и ответственности, которые описывают уровень их сформированности [140].

Компетентность представляет собой содержательное обобщение теоретических и эмпирических знаний, представленных в форме понятий, принципов, закономерностей. Иными словами, компетенция, или компетентность, есть некоторое интегративное качество субъекта, имеющее когнитивные, мотивационные, ценностные и практические аспекты, которое проявляется как успешные действия в какой-либо области.

Р. В. Гурина определяет профессиональную компетенцию как способность и готовность выпускника к реализации приобретенных в образовательном учреждении знаний, умений, навыков, опыта в профессиональной деятельности, т. е. способность выполнять работу в соответствии с требованиями должности; системное интегративное единство когнитивной и деятельностной составляющих, личностных характеристик и опыта [48].

Выпускник реализует на практике свои профессиональные компетенции через обобщенные способы действий, которые способствуют эффективному выполнению профессиональной деятельности и формируются в процессе обучения. Как отмечают Э. Ф. Зеер, Д. П. Заводчиков, ядром компетенций являются деятельностные способности – совокупность способов действий. Поскольку реализация компетенций

происходит в процессе выполнения различных видов деятельности при решении теоретических и практических задач, то в структуру компетенций кроме деятельностных знаний, умений и навыков входят также мотивационная и эмоционально-волевая сферы. Важным компонентом компетенций является опыт – интеграция в единое целое человеком отдельных действий, способов и приемов решения задач [71].

Таким образом, профессиональная компетенция не сводится ни к отдельным качествам личности или к их сумме, ни к отдельным знаниям, умениям и навыкам, она не только отражает имеющийся у человека потенциал и способность его использовать, но и позволяет человеку быть успешным в профессиональной деятельности.

Существуют различные классификации профессиональных компетенций.

По мнению Р. В. Гуриной, профессиональные компетенции (ПК) слагаются из ключевых, базовых и специальных [48]:

- *ключевые* компетенции – это общие компетенции, которые необходимы для продуктивной профессиональной деятельности любому современному специалисту;
- *базовые* компетенции – это компетенции в определенной профессиональной сфере;
- *специальные* компетенции – это компетенции, необходимые для решения конкретных профессиональных задач.

Ключевые и базовые компетенции определяют реализацию специальных компетенций, которые, в свою очередь, обеспечивают продуктивность различных видов деятельности.

По мнению Э. Ф. Зеера, производными от термина «профессиональная компетенция» выступают понятия «ключевые компетенции» и «специальные компетенции» [72].

В большинстве публикаций ключевые профессиональные компетенции рассматриваются как общие для всех профессий и специальностей. Ключевые компетенции универсальны и применимы в различных ситуациях. В научных публикациях вместо термина «ключевые» (компетенции) часто применяется термин «универсальные». Универсальные компетенции трактуются как общая способность человека мобилизовать в ходе профессиональной деятельности приобретенные знания и умения, а также использовать навыки и обобщенные спосо-

бы выполнения профессиональных действий. Уровень овладения универсальными компетенциями выступает критерием качества образования [148, 182].

Ключевые профессиональные компетенции заданы в контексте будущей профессиональной деятельности. Их формирование является результатом, а они сами – основой для формирования компетенции человека, которая состоит в его готовности эффективно организовывать внутренние и внешние ресурсы для достижения поставленной цели. Таким образом, компетенция проявляется в новой деятельности, когда необходимо выполнять действия, которые не имеют определенного алгоритма [163].

Профессиональная компетентность рассматривается Л. В. Львовым как интегративное качество личности специалиста, состоящее из компетенций и включающее систему адекватных профессиональных умений (знаний, навыков, освоенных обобщенных способов решения профессиональных задач), а также личностных и профессионально важных качеств [101].

В трудах Н. В. Соснина замечено, что компетенция не поддается объективному измерению, поскольку проявляется ситуативно и является интегрированным проявлением как освоенных компетенций, так и неформального образования. Компетенция – результат образования в широком смысле слова. Измерить уровень компетенции в целом в условиях образовательного процесса и формализованного тестирования не представляется возможным. Поэтому прямой результат образования, который должен быть стандартизирован и получение которого может быть измерено, – это ключевые профессиональные компетенции [163].

Задача любого профессионального учебного заведения – подготовить конкурентоспособного выпускника, который будет востребован на рынке труда. Вузы, в данном случае, выступают производителями продукта и предназначены для удовлетворения потребностей рынка. Как отмечает Н. В. Соснин, в связи с этим, одним из важных критериев деятельности вузов является качество выпускаемого ими продукта, товара – выпускника – будущего специалиста [163].

Необходимо помнить, что современный выпускник вуза – это работник предприятия, не только в совершенстве освоивший программу по своему направлению подготовки, но и владеющий сово-

купностью гуманитарных, естественнонаучных, общепрофессиональных (общетехнических) и специальных знаний, умеющих на их основе разрабатывать прогрессивные способы реализации современных научных теорий в производстве с учетом тенденций научно-технического прогресса.

Учитывая различные точки зрения ученых, под *профессиональными компетенциями бакалавра машиностроительного профиля* мы понимаем профессионально значимые характеристики личности, предполагающие высокий уровень научных, технических и производственных знаний; умение использовать знания в профессиональной деятельности при выполнении трудовых функций с учетом квалификационного уровня, соответствующих должностям, на которые может претендовать бакалавр машиностроительного профиля.

Формирование компетенций является процессом, а уровень их сформированности – характеристикой, изменяющейся во времени. В образовательных стандартах обозначено, что основой формирования компетенций является компетентностная модель обучения; предлагаемая норма образовательного стандарта высшего образования – компетенция – позволяет оценивать результаты образования с учетом современных требований к качеству подготовки выпускника. Кроме того, компетенция является такой характеристикой, которая позволяет выпускнику эффективно реализовывать профессиональные возможности в переменчивых условиях функционирования современного рыночного производства. При этом модель инновационного обучения предусматривает 1) активное участие студента в процессе обучения (а не пассивное усвоение информации); 2) рассмотрение как результата обучения формирование у студента профессиональных компетенций [34].

На наш взгляд, особенности компетентностной модели обучения необходимо учитывать при формировании составляющих отдельной компетенции, так как этот процесс обычно происходит поэтапно. При формировании компетенции она может иметь начальный уровень сформированности, являющийся результатом обучения на предыдущем уровне обучения. Базовой основой является определенная сумма знаний, умений и навыков (владений), которые позволяют перейти к обучению на следующей ступени подготовки бакалавра.

По мере освоения образовательной программы знания, умения и навыки (владения) как составляющие компетенции становятся вос-

требованными в ходе изучения последующих дисциплин. Именно так происходит накопление опыта деятельности, т. е. развитие той части компетенции, которая определяет готовность ее использования по мере востребованности. Параллельно с освоением способов деятельности приобретаются и новые знания, умения и навыки – так происходит постепенный переход к формированию компетенции с учетом заданного уровня. Поэтапное формирование профессиональных компетенций является цементирующей основой для формирования необходимой совокупности профессиональных компетенций, заложенных в ФГОС ВО, что в дальнейшем отразится на успешности профессиональной деятельности бакалавра.

Результаты анализа литературы, отражающей специфику реализации компетентного подхода, показали, что в рамках одной дисциплины невозможно сформировать профессиональные компетенции целиком, поэтому необходимо определить *дескрипторы профессиональных компетенций (дисциплинарные части профессиональных компетенций), которые представляют собой операционализируемые признаки проявления компетенции или, другими словами, основные признаки освоения дисциплины (показатели достижения результата).*

Дескрипторы (дисциплинарные части) профессиональных компетенций – описания того, что должен знать, понимать и уметь студент по завершению изучения той или иной учебной дисциплины. *Дескрипторы профессиональных компетенций* базируются на результатах обучения в рамках сформированных компетенций. В связи с этим, в профессиональном образовании задача формирования профессиональных компетенций и их дескрипторов предусматривает и пересмотр предметного содержания, и изменение технологий их формирования. Это значит, что профессиональное образование должно строиться не как академическое, ориентированное на передачу готовых знаний, а как контекстное, обучающее находить знания и применять их в ситуациях, имитирующих профессиональные [67, 109, 201].

На наш взгляд, *формирование дескрипторов (дисциплинарных частей) профессиональных компетенций* в рамках освоения дисциплины должно осуществляться посредством формализованных образовательных ситуаций, которые соответствуют задачам трудовых функций, предстоящей профессиональной деятельности бакалавра. Наличие такой практической составляющей в содержании дисциплины предпола-

гает достижение определенного уровня профессиональных компетенций, проектного мышления, аналитических способностей, стремления к самообразованию, что в дальнейшем обеспечит успешность личностного и профессионального роста.

1.2. Роль педагогического проектирования в условиях реализации компетентностного подхода

Проблема проектирования в современной ее постановке для отечественной педагогики начала динамично разрабатываться в связи с необходимостью технологизации образовательного процесса. Постановка проблемы педагогического проектирования особенно актуальна при реализации компетентностного подхода в процессе подготовки специалистов разного уровня с целью повышения эффективности решения задачи профессионального развития личности выпускников компетентностно-ориентированных профессиональных образовательных программ.

Основы проектной парадигмы в педагогике были заложены в 20–30-х гг. XX в. «Все лучшее в человеке, формирование сильной, богатой натуры необходимо специальным образом проектировать. К следующему поколению будут предъявлены несколько измененные требования, причем изменения эти будут вноситься постепенно по мере роста и совершенствования всей общественной жизни» [104, с. 243]. Идея проектной деятельности, воплощенная на практике А. С. Макаренко, имела весомое значение в деле формирования теории и практики проектирования в образовательной сфере [104].

В 1960–70-е гг. в СССР развивается методологическое движение, основателями которого были такие ученые, как О. Г. Генисарецкий, К. М. Кантор, Г. П. Щедровицкий (Всероссийский научно-исследовательский институт технической эстетики). Г. П. Щедровицкий считал необходимым создание новой научной дисциплины – педагогического проектирования. Задача данной дисциплины, по его мнению, должна была состоять в разработке конкретного проекта, который выражал бы цель самого «педагогического производства» [192].

В конце 1980-х гг. в стране формируется массовая практика проектирования в образовательной сфере, которая сопровождается серьезными разработками: философскими, методологическими и научными.

Исследование различных аспектов данной проблемы было проведено в работах А. Н. Алексева, В. С. Безруковой, В. П. Беспалько, В. И. Гинецинского, В. И. Загвязинского, М. В. Кларина, В. В. Краевского, Н. В. Кузьминой, И. С. Якиманской и др.

Важным методологическим моментом этих исследований является то, что педагогическое проектирование рассматривается как направление социального проектирования, имеющее свои специфические объекты, цели и содержание. В некоторых исследованиях использовался термин «социально-педагогическое проектирование» [3, 68].

Понятие «проектирование» произошло от латинского слова «pro-jetus», т. е. проекция, что в буквальном смысле означает «выбрасывание вперед» [120]. В «Толковом словаре русского языка» термины «проектировать» и «проект» трактуются следующим образом. Проектировать – составлять проект; предполагать; намечать. Проект – разработанный план сооружения, устройство чего-нибудь; предварительный текст какого-нибудь документа [122].

В литературе, отражающей вопросы проектирования, содержится большое количество определений данного понятия.

Одним из распространенных определений является следующее: проектирование – это процесс создания проекта, прототипа, прообраза предполагаемого или возможного объекта, состояния.

П. И. Балабанов трактует проектирование как комплексно-вариативную деятельность по оптимальному разрешению конфликтно-проблемной ситуации с целью удовлетворения общественных потребностей [12].

Исходя из вышеизложенного, проектирование можно определить как целенаправленную рациональную деятельность человека, сутью которой является моделирование представлений о будущей производственной деятельности, имеющей целью удовлетворение социальных потребностей.

По мнению В. В. Краевского, педагогическая деятельность, как и любая другая, характеризуется определенными отношениями между категориями «цель», «средство», «результат». Эти отношения существуют реально в самой деятельности: человек реализует свои цели посредством труда, переводя таким образом предмет из реальной формы цели, из формы долженствования в реальную форму результата деятельности [93]. При этом результаты человеческой деятельности не

полностью совпадают с целями. Неполное совпадение результатов в практической педагогической деятельности с ее целями может быть вызвано сменой целей и условий обучения, изменениями в социальном заказе, обращенном к образованию; наличием непредвиденного результата педагогической деятельности, проявляющегося в системе отношений «цель – средство – результат». Все это дает стимул к пересмотру уже существующей педагогической системы, а также к созданию других систем обучения и воспитания. Соответственно, возникает необходимость в разработке инструментария для построения таких систем. Этим инструментарием и становится педагогическое проектирование.

Педагогическое проектирование, по мнению В. С. Безруковой, является функцией каждого педагога, причем функцией не менее значимой, чем организаторская, гностическая или коммуникативная. Педагогическое проектирование позволяет структурировать педагогический процесс, ускорить развитие обучающихся, создавая наиболее благоприятную среду для их развития [15].

Важным фактором, обуславливающим изменение педагогических систем, а соответственно и актуализацию педагогического проектирования, является изменение парадигмы образования. Новая парадигма образования ставит основной целью и ценностью образования развитие личности. Образование строится как личностно ориентированное, которое, по мнению В. В. Серикова, не занимается формированием личности с заданными свойствами, а создает условия для полноценного развития личностных функций субъектов процесса образования. Личностные функции В. В. Сериков определяет как проявления человека, которые реализуют социальный заказ «быть личностью» [151].

А. А. Кирсанов и другие казанские ученые считают, что педагогическое проектирование является совершенно естественным явлением, так как педагогический процесс как всякий процесс целенаправленной деятельности не может не проектироваться, прогнозироваться, планироваться. Там, где реализуется профессионально-педагогическая деятельность (вуз, колледж, техникум, профессиональное училище, предприятие, курсы переподготовки и т. д.), существуют потенциальные возможности и растущая необходимость использования педагогического проектирования и возможности для его применения [86].

Основоположником теории и практики педагогического проектирования справедливо можно считать А. С. Макаренко, который тракто-

вал процесс воспитания как организованное «педагогическое производство». А. С. Макаренко был противником стихийного воспитательного процесса и потому продвигал идею разработки «педагогической техники», «техники создания нового человека». Повторим его слова: «Все лучшее в человеке, формирование сильной, богатой натуры необходимо специальным образом проектировать. К следующему поколению будут предъявлены несколько измененные требования, причем изменения эти будут вноситься постепенно по мере роста и совершенствования всей общественной жизни» [104, с. 247]. Эта идея имела принципиальное значение для формирования теории проектирования в образовательной сфере и была воплощена в реальной практике проектной деятельности А. С. Макаренко. Учитывая свой богатый педагогический опыт, А. С. Макаренко настойчиво рекомендовал вузам перестроить работу в плане подготовки «педагогов-техников» – специалистов более компетентных, чем простые воспитатели [104].

В. А. Сухомлинский не использовал термины «проектирование» и «технология». Он выделял в педагогической деятельности такие составные части, как наука, мастерство и искусство. Под мастерством В. А. Сухомлинский понимал все компоненты учебно-воспитательного процесса и четко определял их причинно-следственную связь. Также в понятие «мастерство» он вкладывал умение педагога разбираться в сложных и многогранных педагогических явлениях. В своих работах В. А. Сухомлинский говорит о большом значении планирования учебного процесса и рассматривает различные формы планов. Так, он характеризует тематический план: «Тематический план – это дидактическое предвидение и обоснование, а не развернутый конспект. В план надо записывать то, что представляет собой творческую обработку материала...» [167, с. 136].

В 1990-х гг. вопрос о проектировании в педагогике как самостоятельном виде педагогической деятельности не ставился. Многие ученые-педагоги, в том числе Н. В. Кузьмина и ее последователи, рассматривали проектирование и конструирование как компоненты педагогической деятельности.

По мнению Н. В. Кузьминой, содержание проектировочного и конструкторского элементов педагогической деятельности можно охарактеризовать следующим образом: «Проектировочный элемент включает действия, связанные с предвосхищением, ...предвидением возможных

последствий от решения системы педагогических задач... Конструктивный элемент включает действия, связанные с композиционным построением занятия, мероприятия ... проигрыванием разных вариантов его построения...» [95].

Н. А. Алексеев отмечает, что даже в работах педагогов-новаторов проектирование определяется как индивидуальная деятельность педагога по подбору или адаптации отдельной части учебно-воспитательного процесса к особенностям субъектов обучения. По мнению автора, характерной чертой большинства работ по организации педагогической деятельности является то, что в них практически не рассматривалась и не разрабатывалась методология процесса проектирования. Процесс проектирования был как бы вплетен в организацию учебно-воспитательного процесса и выступал как его важное звено (планирование учебно-воспитательного процесса), но сам по себе не обсуждался [3].

Большое значение для развития проектирования в педагогической науке и практике имела концепция оптимизации учебно-воспитательного процесса, разработанная Ю. К. Бабанским. Данная концепция, по сути, – концепция оптимального проектирования педагогического процесса, хотя автор не применяет этот термин. Методика оптимизации позволяет на основе выделенных критериев рационализировать отбор содержания, а также использовать для выбора методов и форм обучения таблицы выбора и вариативные алгоритмы [10]. Все же данная концепция имеет (относительно дидактического проектирования) ограниченный характер, так как остаются нераскрытыми такие элементы проектирования, как моделирование ситуаций, прогнозирование результата, технологическая связь его с содержанием и деятельностью обучающихся.

Одним из первых ученых-педагогов, применивших термин «проектирование» к созданию педагогического процесса, был методолог В. В. Краевский, который рассматривал проектирование как функцию педагогической науки. Он отмечал, что «специфика научного статуса педагогики как науки... состоит в том, что она представляет собой область деятельности, в которой совмещаются, во-первых, функция исследования реально протекающего процесса обучения и воспитания, во-вторых, функция создания (проектирования) систем обучения и воспитания» [93, с. 5]. В. В. Краевский утверждал, что любая науч-

ная работа в области педагогики состоит в разработке и обосновании педагогических проектов в виде учебных планов и программ, учебников, рекомендаций для педагогов, направленных на разработку наиболее эффективных систем обучения [93].

В. С. Безрукова определяет педагогическое проектирование как предварительную разработку основных деталей предстоящей деятельности учащихся и педагогов [15]. Она представляет объекты проектирования более широко, чем В. В. Краевский, который полагал объектами педагогического проектирования педагогические системы (система образования региона, образовательного учреждения, деятельности образовательного учреждения по разным направлениям), педагогические процессы (урок, экскурсия, лекция и внеучебное мероприятие), педагогические ситуации [93].

Как отмечает Л. И. Гурье, проектная деятельность занимает все большее место в деятельности педагога. Это связано, по мнению автора, с тем, что в настоящее время учебным заведениям предоставляются более широкие права, а это требует от педагогов умения проектировать содержание обучения, т. е. разрабатывать учебные программы, учебные курсы, учебные материалы [50].

Объекты проектной деятельности преподавателя – это объекты педагогической природы, которые возникают и функционируют с целью развития личности. Такими объектами могут быть педагогические системы различных уровней и сложности; модель выпускника, обобщенные модели целей образования; различные концепции образовательного направления; образовательные стандарты; учебные планы, образовательные программы; учебные программы по предметам; комплексы средств обучения; методы, формы и технологии обучения и воспитания.

Соответственно, педагогическое проектирование можно обозначить как отдельный вид педагогической деятельности, который регулируется за счет системы особых принципов и правил. Констатация данного факта ограничивает и не дает возможность рассматривать механизм проектирования и его характеристики.

В. П. Беспалько считает, что «проектирование – единственное условие эффективной реализации педагогического процесса» [24, с. 13], и определяет проектирование как один из главных элементов педагогической деятельности и одно из направлений технологизации педа-

гогического процесса. По нашему мнению, В. П. Беспалько в некоторой степени сужает понятие проектирования, говоря, что «проект учебно-воспитательного процесса определяет структуру и содержание учебно-познавательной деятельности самого учащегося» [24, с. 12].

Решая проблемы научного обоснования процесса обучения, В. В. Краевский предлагает определенную последовательность шагов, которую можно представить как схему проектирования процесса обучения: «(1) описание педагогической действительности; (2) описание обучения на уровне явлений; (3) описание обучения на уровне сущности; (4) описание обучения предмету на уровне явлений и (5) на уровне сущности; (6) модель обучения в плане должного (модель проекта обучения); (7) проект-модель обучения конкретному учебному предмету; (8) конечный проект (курс обучения), а также непосредственная деятельность учителя на уровне педагогической действительности» [93, с. 7]. Выше указаны своего рода уровни педагогического проектирования, т. е. описание и моделирование процесса обучения на уровне явления и его сущности; описание и моделирование обучения предмету на уровне явления и сущности; проектирование практической деятельности педагога.

В. И. Загвязинский подчеркивает, что «в общем виде логику ... проектирования ... можно представить как движение от осознания целей к анализу объективных и субъективных условий педагогической ситуации, затем к... прогнозу, полученному на основе соотнесения указанных факторов с законами и принципами обучения» [68, с. 23].

В работе Н. А. Алексеева педагогическое проектирование рассматривается как деятельность. Автор определяет этапы педагогического проектирования, обусловленные уровнем методологической проработки проблемы, ориентацией на общие закономерности проектирования, и формулирует их следующим образом: а) прежде чем что-то менять, необходимо определить сущность и исходное состояние объекта изменения; б) на основании результатов деятельности на предыдущем этапе выдвигаются гипотезы относительно желаемого будущего данного объекта; в) определение условий, детерминирующих изменение объекта, может осуществляться на теоретическом уровне, на основе обобщения аналогичного опыта организации обучения и за счет апробирования вариантов проектируемой деятельности в практике; теория и эмпирия в педагогическом проектировании должны быть согласованы;

г) результаты согласования отражаются в проекте (модели) организации педагогической действительности; проекты могут быть общего и целевого назначения; д) целенаправленное изменение объекта предполагает наличие системы отслеживания оценки степени достижения запланированных результатов, которая обеспечивает обратную связь [3].

В своей работе А. Н. Алексеев также анализирует возможности использования парадигм проектировочного мышления в педагогическом проектировании. Он отмечает, что педагогическое проектирование может осуществляться на основе системотехнической парадигмы проектировочного мышления. Соответственно, выделенные функции педагогического проектирования приводят к определению однозначного конечного результата и разработке унифицированных способов и методов его достижения [3].

Методологической основой педагогического проектирования становится теоретико-деятельностная парадигма, так как общество ориентировано на личность и в ее развитии видит залог собственного прогрессивного движения. С методологической точки зрения процесс изменения личности в учебном процессе можно рассматривать как естественно-искусственный процесс. Во-первых, педагогическое проектирование рассматривается как часть и этап управления изменением объекта, во-вторых, педагогическое проектирование становится способом (формой) управления [3, с. 127].

В своем исследовании А. Н. Алексеев, учитывая теоретико-деятельностную парадигму проектировочного мышления, предлагает наиболее общую схему, которая является методологическим ориентиром при осуществлении проектировочной деятельности в педагогике: 1) определение цели проектирования (целеполагание); 2) выяснение системы педагогических факторов и условий, влияющих на достижение цели (ориентировка); 3) описание педагогической действительности, подлежащей проектированию (диагностика исходного состояния); 4) фиксирование (выбор) уровня и оперативных единиц педагогического мышления для принятия решений по созданию проекта (рефлексия); 5) выдвижение гипотез о вариантах достижения цели и оценка вероятности их достижения в конкретных условиях (прогнозирование); 6) построение конкретной модели (проекта) педагогического объекта (моделирование); 7) построение методики измерения параметров педагогического объекта (экстраполирующий контроль); 8) реализация проекта

(внедрение); 9) оценка результатов осуществления проекта и сравнение их с ожидавшимися (оценивание); 10) построение оптимизированного варианта конкретного педагогического объекта (коррекция). А. Н. Алексеев отмечает, что этапы данной схемы характеризуют определенную деятельность проектировщика и сами по себе могут быть развернуты и представлены в виде относительно самостоятельных алгоритмов [3, с. 131].

По мнению В. С. Безруковой, педагогическое проектирование является сложной многоступенчатой поэтапной деятельностью, функцией любого педагога [15]. Педагогическое проектирование позволяет систематизировать педагогический процесс, создавая удобную среду для интеллектуального, а также личностного роста и развития студентов.

В. С. Безрукова выделяет три этапа проектирования [15]:

1. Педагогическое моделирование (создание модели) – это разработка целей (общей идеи) создания педагогических систем, процессов или ситуаций и основных путей их достижения.

2. Педагогическое проектирование (создание проекта) – дальнейшая разработка созданной модели и доведение ее до уровня практического использования.

3. Педагогическое конструирование (создание конструкта) – это дальнейшая детализация созданного проекта, приближающая его к тому, чтобы быть использованным в конкретных условиях реальными участниками воспитательных отношений.

Ученые, работающие под руководством А. А. Кирсанова, отмечают, что методика проектирования содержит следующие основные этапы: определение целей проектирования; построение модели деятельности; определение адекватного содержания; установление соответствия (или несоответствия) целей проектирования модели деятельности и спроектированному содержанию подготовки; оценка степени достижения заданных целей проектирования [86].

А. Н. Алексеев отводит определенное место в проектировании диагностике, коррекции, а А. А. Кирсанов и его коллеги говорят о коррекции уже спроектированной системы. Значимым моментом данной схемы является то, что, первое, в ней заключена общая логика проектирования, и, второе, отдельно выделяется как этап проектирования разработка компонентов педагогической (дидактической) системы: цели, содержания, форм и средств обучения. Второй момент, по нашему мнению, является весьма продуктивным в плане определения структуры процесса проектирования.

В настоящий момент проектирование как вид деятельности педагога изучается с позиций различных подходов, вводится новый понятийный аппарат, рассматриваются разные аспекты процесса проектирования, что отражено в различных теоретических моделях.

По мнению таких ученых, как В. А. Болотов, Е. И. Исаев, В. И. Слободчиков, Н. А. Шайденко, педагогическое проектирование предполагает «выращивание» новейших форм общности педагогов, учащихся, педагогической общественности, нового содержания, технологий образования, способов педагогической деятельности и мышления.

В. И. Слободчиков отмечает: «Перед психологией и педагогикой развития и целым рядом других наук встает задача целенаправленного проектирования и культивирования (буквально – выращивания) осмысленных укладов жизни поливозрастных человеческих объединений – как фундаментального условия нормального развития; и задача построения возрастно-нормативных моделей развития человека в рамках этих объединений. Проектирование – построение развивающей образовательной практики, образовательных программ и технологий, способов и средств педагогической деятельности» [159, с. 6].

По мнению Н. О. Яковлевой, педагогическое проектирование – это *целенаправленная деятельность* по созданию проекта как инновационной модели образовательно-воспитательной системы, ориентированной на массовое использование. При этом создание проекта не тождественно процессам разработки, планирования и прогнозирования. Основными особенностями педагогического проектирования являются следующие: 1) процесс педагогического проектирования базируется на некотором изобретении; 2) результаты проектирования ориентированы на массовое использование; 3) в основе деятельности проектировщика лежит ценность, ориентируясь на которую, он создает проект; 4) процесс педагогического проектирования всегда ориентирован на будущее, на предвидение результатов и последствий деятельности; 5) в процессе проектирования всегда решается актуальная проблема; 6) педагогическое проектирование системно, полинаучно, носит информационный характер [197].

«Проектирование есть идеальное “промысливание” того, что может быть; а точнее – мысленное конструирование и практическая реализация того, что возможно, или того, что должно быть. Идеальное конструирование (замысел, проектная идея) воплощается во вполне определенном *продукте* – образовательном проекте, а прак-

тическая реализация выступает в качестве целенаправленной деятельности по формированию разного рода ресурсов, делающих данный проект реалистичным и реализуемым. Два этих момента взаимосвязаны, так как замысел без реализации становится “маниловским проектом”; пример реализации без замысла – всем известные “стройки века”» [159, с. 21].

Несмотря на то, что в настоящий момент происходит развитие представлений о проектировании в педагогической теории и практике, общепринятой трактовки данного понятия до сих пор нет. В самом общем виде педагогическое проектирование можно рассматривать как структурные и процессуальные характеристики деятельности, направленной на разрешение различных проблем в педагогическом процессе; объектом педагогического проектирования являются образовательные системы или их структурные компоненты, которые также исследуются во взаимосвязи с системой в целом; педагогическое проектирование – продуктивная деятельность, продуктом которой являются проект и программа его реализации в практике образования, а также результаты образования, которые имеют место при реализации проекта.

С учетом результатов исследований мы определили *педагогическое проектирование* как деятельность преподавателя, направленную на преобразование и создание современной образовательной среды, способствующей реализации компетентностного подхода. При этом педагогическое проектирование должно осуществляться в целях достижения наилучшего результата при формировании профессиональных компетенций бакалавров, учитывать элементы и внутренние связи проектируемого объекта, закономерности его функционирования, а также быть процессуально целостным, динамичным, реализовывать все этапы проектировочной деятельности.

Принято считать, что структура деятельности включает в себя следующие компоненты: объект, субъект, предмет, формы, средства, методы деятельности, ее результат. Исходя из этого, рассмотрим подробнее компоненты педагогического проектирования.

Цель является идеальным представлением конечного результата и служит основной предпосылкой проектировочной деятельности педагога.

Объектом проектирования является определенная педагогическая конструкция (технология, метод, содержание образования, учебная программа и т. д.).

Субъектом проектирования выступает преподаватель. Он должен обладать следующими специфическими особенностями: творческим мышлением и способностью к изобретательству; профессионализмом и высокой работоспособностью; общественно значимыми ценностными ориентациями; способностью предвидеть последствия перспективных изменений действительности, реализуемых в педагогическом проекте.

К *средствам* проектирования относятся законодательные акты, документация, технические средства, схемы, таблицы, а также общие средства научных исследований, ключевые теоретические положения смежных наук и т. д.

Методы проектирования достаточно разнообразны. Их выбор зависит не только от проблемы и предмета проектирования (объективные критерии), но и от особенностей самих субъектов, от того набора методов, которыми владеют конкретные проектировщики (субъективные критерии).

Результат проектирования – это педагогический проект, функциональной спецификой которого является ряд условий – таких, как состояние среды, особенности субъектов, занятых подготовкой конкретного проекта, функциональные связи между элементами проекта, возможности его эффективного использования, ожидаемые результаты.

В условиях реализации компетентного подхода педагогическое проектирование является инструментом, с помощью которого осуществляются все этапы изменения объекта педагогического проектирования и условий его реализации. Процесс педагогического проектирования в условиях реализации компетентного подхода можно представить в виде схемы, данной на рис. 1.

Исходя из вышесказанного, можно сформулировать следующий вывод. Структурирование процесса педагогического проектирования в условиях реализации компетентного подхода должно осуществляться с учетом, с одной стороны, основной логики педагогического проектирования, а с другой – компонентов проектируемого педагогического объекта, характерного для компетентного подхода. В этом, на наш взгляд, будет проявляться специфика педагогического проектирования, где учитываются педагогические особенности компетентно-ориентированного проектируемого объекта.



Рис. 1. Структура процесса педагогического проектирования в условиях реализации компетентностного подхода

Но так как педагогические объекты, подвергаемые проектированию, могут быть разными (это не только педагогическая система и педагогический процесс), то процесс педагогического проектирования должен быть определен в более обобщенном виде. Предлагаем выделять следующие его этапы:

1-й этап. Уяснение педагогической (дидактической) проблемы, потребностей в ее решении, цели педагогического проектирования.

2-й этап. Изучение исходных параметров педагогической системы, влияющих на ее функционирование и развитие; анализ ее структуры и элементов. Анализ нормативно-педагогической документации. Формирование представления об исходном состоянии педагогического объекта.

3-й этап. Определение цели как фиксирование контуров будущего состояния проектируемой системы и принятие решения об осуществлении действий для достижения цели. Формулирование задач проектирования.

4-й этап. Изучение тенденций и перспектив возможного развития проектируемой системы; моделирование ее состояний.

5-й этап. Определение идеи, замысла развития объекта, оформление концептуальных положений.

6-й этап. Моделирование будущего состояния педагогического объекта на основе выбранного замысла, определение его компонентов и структуры объекта.

7-й этап. Конструирование содержания компонентов педагогического объекта.

8-й этап. Оформление проекта педагогического объекта.

Учитывая особенности компетентного подхода и придерживаясь такого понимания педагогического проектирования, мы конкретизировали особенности проектирования при реализации компетентного подхода как определенного вида профессионально-педагогической деятельности преподавателя:

- осуществляется в целях наилучшего решения задач компетентного подхода;
- предполагает определенную педагогическую позицию субъекта проектирования;
- учитывает элементы и внутренние связи объекта проектирования, закономерности его функционирования;
- все этапы проектировочной деятельности реализуются процессуально целостно, динамично.

Интеграционные процессы, происходящие в системе профессионального образования, появление новых отраслевых предприятий машиностроительного комплекса, постоянное обновление технологий и материалов требуют от бакалавра (специалиста машиностроительного предприятия) умения мгновенно реагировать на эти изменения. Что диктует необходимость формирования у него творческого подхода к использованию профессиональных умений и навыков. Решение этой проблемы предполагает смещение акцента в обучении с усвоения готовых знаний на развитие нестандартного мышления, творческих способностей и качеств личности [49].

Таким образом, подготовка бакалавров сегодня ориентирована на получение необходимых профессиональных знаний и умений, овладение трудовыми действиями, характерными для профессиональной деятельности специалиста машиностроительного предприятия, освоение методов познания, самосовершенствования, позволяющих свободно ориентироваться в информационном пространстве для решения профессиональных задач.

Необходимым условием подготовки бакалавров, соответствующих требованиям не только ФГОС ВО, но и профессиональных стандартов специалистов предприятий машиностроительного комплекса, задающих уровень квалификации при выполнении трудовых функций специалиста в соответствии с должностями, на которые может претендовать выпускник, является проектирование содержания дисциплин, направленного на формирование профессиональных компетенций.

На рис. 2 представлен алгоритм процесса проектирования в условиях реализации компетентностного подхода. В соответствии с данным алгоритмом спроектировано содержание дисциплин профессионального цикла «Материаловедение» и «Технология конструкционных материалов» для бакалавров по направлению подготовки 150700 Машиностроение ФГБОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет». Проектируя структуру и содержание дисциплин профессионального цикла «Материаловедение» и «Технология конструкционных материалов», мы ставили задачу не только формирования дескрипторов профессиональных компетенций (дисциплинарных частей профессиональных компетенций), но и определения междисциплинарных связей, что важно для того, чтобы студент почувствовал потребность в обновлении знаний, необходимом вследствие постоянного изменения изучаемого объекта. Это связано с тем, что в настоящее время образовательная система становится гибкой и динамичной, постоянно требуется ее адаптация к изменяющимся условиям [173].

Так как одним из основных этапов педагогического проектирования является изучение исходных параметров, влияющих на функционирование и развитие процесса обучения, мы провели анализ нормативных документов, которые позволили сформировать представление об исходном состоянии проблемы. С целью повышения качества подготовки бакалавров исследованы специфика современного машиностроительного производства, должности (трудовые функции,

соответствующие им) специалистов машиностроительных предприятий, которые может занимать бакалавр. Результаты показали, что большая часть трудовых функций специалистов в области машиностроительного производства, в соответствии с профессиональными стандартами, связана с использованием современных основных и вспомогательных материалов, технологическими показателями используемых материалов и готовых изделий.



Рис. 2. Алгоритм процесса проектирования содержания дисциплин в условиях компетентного подхода

Результаты анализа ФГОС ВПО по направлению подготовки 150700 Машиностроение [180] позволили выделить общекультурные и профессиональные компетенции, соответствующие следующим видам профессиональной деятельности бакалавра: производственно-технологическая, организационно-управленческая, научно-исследовательская, про-

ектно-конструкторская, формируемые при изучении дисциплин «Материаловедение» и «Технология конструкционных материалов» (табл. 1, 2).

Таблица 1

Общекультурные компетенции, формируемые при изучении дисциплин профессионального цикла «Материаловедение» и «Технология конструкционных материалов»

Номер компетенции	Формулировка компетенции
ОК-1	Владение целостной системой научных знаний об окружающей среде, способность ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры
ОК-6	Способность на научной основе организовывать свой труд, оценивать с большей степенью самостоятельности результаты своей деятельности, владеть навыками самостоятельной работы
ОК-7	Способность приобретать с большей степенью самостоятельности новые знания с использованием современных образовательных и информационных технологий
ОК-8	Способность самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля, выстраивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования, способность с помощью коллег критически оценить свои достоинства и недостатки и сделать необходимые выводы
ОК-10	Умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ОК-11	Осознание сущности и значения информации в развитии современного общества, владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации
ОК-13	Знание основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации, использование для решения коммуникативных задач современных технических средств и информационных технологий, традиционных носителей информации, распределенных баз знаний, а также информации, хранящейся в глобальных компьютерных сетях
ОК-14	Свободное владение литературной и деловой письменной и устной речью на русском языке, навыками публичной и научной речи, умение создавать и редактировать тексты профессионального назначения, анализировать логику рассуждений и высказываний

Таблица 2

Профессиональные компетенции, формируемые при изучении дисциплин профессионального цикла «Материаловедение» и «Технология конструкционных материалов»

Вид деятельности	Номер компетенции	Формулировка компетенции
1	2	3
Производственно-технологическая	ПК-1	Способность обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, умение контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий
	ПК-4	Умение проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования
	ПК-6	Умение выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения
	ПК-7	Умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий
Организационно-управленческая	ПК-9	Способность организовывать работу малых коллективов исполнителей, в том числе над междисциплинарными проектами
	ПК-10	Способность осуществлять деятельность, связанную с руководством действиями отдельных сотрудников, оказывать помощь подчиненным
	ПК-11	Умение составлять техническую документацию (графики работ, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы и оборудование) и подготавливать отчетность по установленным формам, подготавливать документацию для создания системы менеджмента качества на предприятии
Научно-исследовательская	ПК-17	Способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки
	ПК-18	Умение обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием

1	2	3
		стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов
	ПК-19	Способность принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области машиностроения
	ПК-20	Способность участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности
Проектно-конструкторская	ПК-21	Умение применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения
	ПК-22	Способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и с использованием стандартных средств автоматизации проектирования
	ПК-23	Способность разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам

В дальнейшем выделенные нами компетенции были представлены для оценки их значимости руководителям машиностроительных предприятий с целью определения структуры, характера и направленности наших действий при проектировании содержания дисциплин профессионального цикла «Материаловедение» и «Технология конструкционных материалов». Респонденты оценивали значимость компетенций по 5-балльной шкале: 1 – наименее важная компетенция, 5 – наиболее важная компетенция.

Полученные результаты (рис. 3, 4) мы использовали при проектировании содержания дисциплин, направленного на формирование не только профессиональных, но и общекультурных компетенций, позволяющих выпускнику прагматично оценивать свою социальную и профессиональную роль и в профессиональной деятельности, и в этом мире в целом [154].

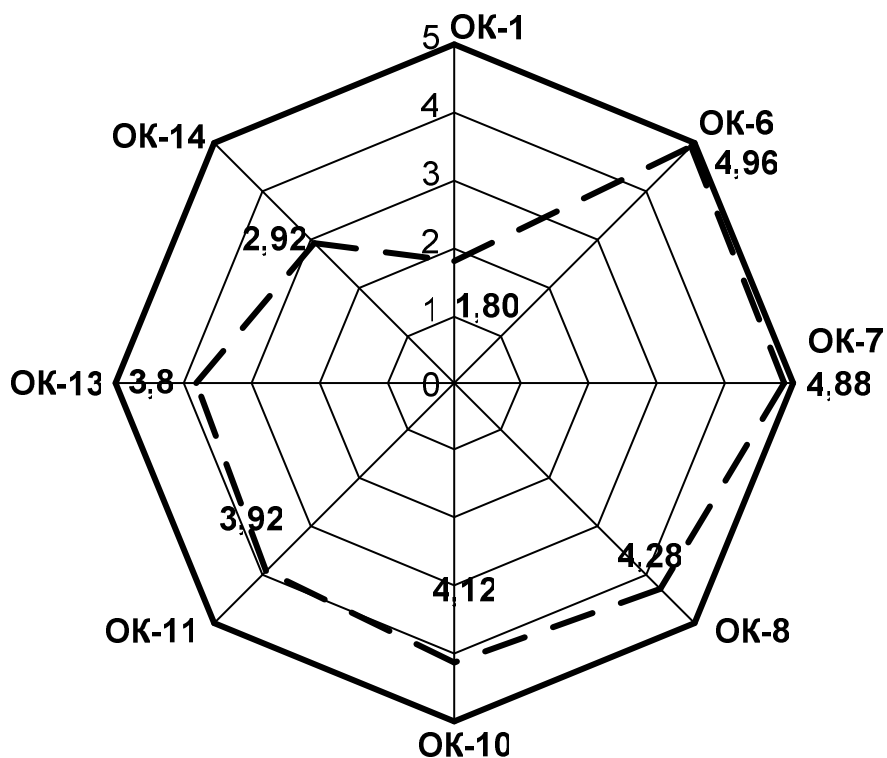


Рис. 3. Оценка значимости общекультурных компетенций по 5-балльной шкале:

————— – максимальная оценка; - - - - - – оценка респондентами

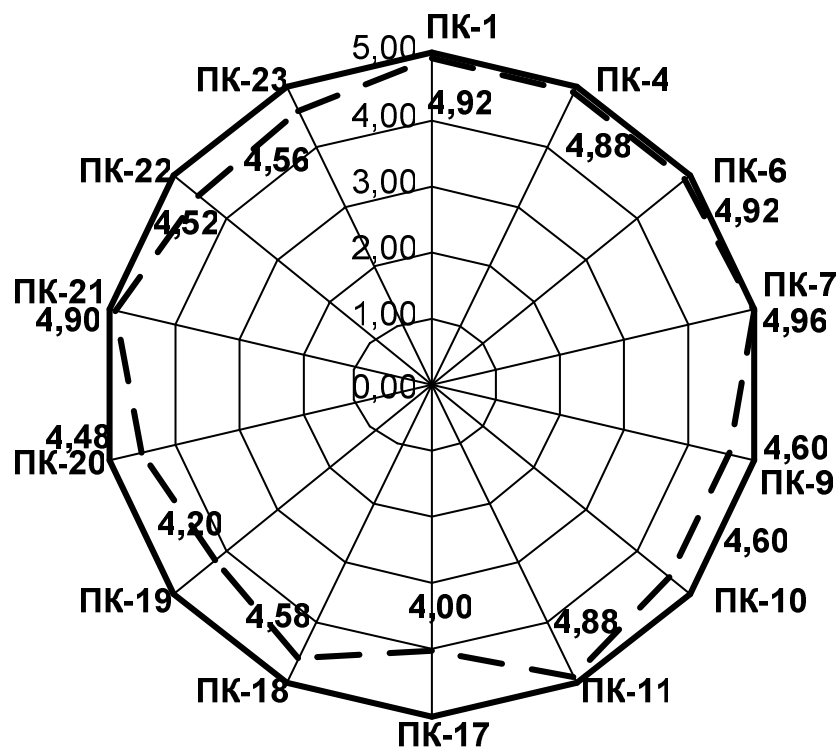


Рис. 4. Оценка значимости профессиональных компетенций по 5-балльной шкале:

————— – максимальная оценка; - - - - - – оценка респондентами

Важной для повышения эффективности качества образования является адаптация бакалавров к профессиональной деятельности с учетом потребностей производства, поэтому на начальном этапе обучения формируется представление об инженерной деятельности, закладываются фундаментальные знания – общенаучные и общепрофессиональные, основанные на специфике современной структуры инженерной деятельности в условиях предприятия машиностроительного комплекса.

На данный момент не существует четких механизмов взаимодействия вуза и потенциальных работодателей – предприятий машиностроительного комплекса. Часто оставляют желать лучшего материально-техническая база и уровень учебно-методического обеспечения. Новые технологии, используемые на предприятиях, порой не находят отражения в процессе подготовки студентов вуза. Компетентностный подход, на котором основывается проектирование содержания дисциплин, является основой, связующим звеном между образовательным процессом и конкретными интересами работодателей для совершенствования процесса подготовки бакалавров, готовых эффективно работать в любой организации. Компетентностный подход позволяет увидеть результат проектирования образовательного процесса – обеспечение индивидуальной траектории формирования профессиональных компетенций бакалавров машиностроительного профиля при изучении дисциплин профессионального цикла «Материаловедение» и «Технология конструкционных материалов».

1.3. Моделирование процесса формирования профессиональных компетенций бакалавров по направлению подготовки «Машиностроение» при изучении дисциплин профессионального цикла «Материаловедение» и «Технология конструкционных материалов»

Моделирование педагогического процесса является одной из важнейших задач современной педагогики, так как возрастает значимость проектирования и внедрения новых инновационных технологий, соответствующих передовым теоретическим идеям отечественной науки. Также моделирование – один из научных методов исследования, который широко применяется в педагогике.

Моделирование основывается на построении модели. Слово «модель» происходит от латинского слова «modele, modulus», что означает «мера, образец» [160]. Построить модель – значит, провести материальное или мысленное имитирование реально существующей системы путем создания специальных аналогов, в которых воспроизводятся принципы организации и функционирования этой системы.

Понятие «модель» ввел в употребление немецкий философ и математик Г. Лейбниц, который рассматривал модель как удобную форму знаний об окружающем мире. Такая трактовка используется до сих пор во многих областях науки [127].

В дальнейшем были предложены и другие трактовки данного понятия.

Определение понятия «модель» также дано В. А. Штоффом. Модель – это мысленно представленная или материально реализованная система, которая, отражая или воспроизводя объект исследования, способна замещать его так, что ее изучение дает нам новую информацию об этом объекте [191].

А. Н. Дахин трактует понятие «модель» следующим образом: это искусственно созданный объект в виде схемы, физических конструкций, знаковых форм и формул, который будучи подобен исследуемому объекту или явлению отражает и воспроизводит в более простом и огрубленном виде структуру, свойства, взаимосвязи и отношения между элементами этого объекта [52].

Модели обычно применяются для нужд познания (созерцания, анализа и синтеза), конструирования и проектирования. Любая мыслительная деятельность представляет собой оперирование моделями (образами).

С середины XX в. в научной педагогической литературе метод моделирования более подробно описывался в трудах В. Г. Афанасьева, В. А. Веникова, Б. А. Глинского, И. Б. Новик, Г. В. Суходольского, В. А. Штофа и др. [8, 35, 116, 121, 166, 191].

Рассмотрим различные трактовки понятия «моделирование».

По мнению Г. В. Суходольского, *моделирование* – это процесс создания иерархии моделей, в которых различными средствами моделируются разные аспекты учебно-воспитательного процесса [166].

Моделирование – процесс отображения, представления или описания существующих предметов и явлений для определения их харак-

теристик, способов улучшения их построения, управления ими. Моделирование дает возможность более глубоко изучить сущность объекта исследования. Под моделированием понимают деятельность по разработке и созданию, планированию или конструированию какой-либо системы, объекта или модели.

Суть педагогического моделирования состоит в выявлении и анализе педагогических проблем и причин их возникновения, в выстраивании ценностной основы и стратегии процесса проектирования, в постановке целей, задач, в подборе методов и средств выполнения и реализации педагогического проекта. Моделированию подлежит педагогический процесс в целом, что позволяет увидеть не только его отдельные элементы, но и их взаимосвязь. Моделирование дает возможность изучить педагогический процесс до его реализации, при этом становится возможным заранее выявить отрицательный результат и исправить возможные ошибки. Педагогическое моделирование способствует созданию более технологичных и усовершенствованных педагогических процессов [8, 35, 116, 121, 166, 191].

При сопоставлении терминов «моделирование» и «проектирование» выявлено, что они могут подменять, взаимозаменять и дополнять друг друга. Проект как система является подсистемой модели; и наоборот: само проектирование может состоять из малых моделей. Проектирование предполагает создание частных моделей; моделирование, в свою очередь, состоит из совокупности элементов, в том числе включает теорию проектирования [29, 30].

Педагогическое проектирование связано с построением результативной деятельности и педагогов, и студентов. Посредством грамотно разработанных педагогических процессов и технологий педагог способствует развитию и саморазвитию личности учащихся, сводит к минимуму отрицательное влияние различных факторов, обеспечивает необходимые организационно-педагогические условия. Тем самым в вузе создается проект, или модель, для индивидуального развития личности в условиях разработанной педагогической системы [141, 170].

Педагогическое моделирование в процессе обучения позволяет подготовить к профессиональной деятельности современного специалиста, обладающего необходимыми профессиональными компетенциями.

Моделирование процесса формирования профессиональных компетенций предполагает построение модели, направленной на достижение

определенных результатов путем реализации совместной деятельности преподавателя и обучающихся в образовательной среде, включающей инновационные формы организации процесса обучения [169].

Главной целью инновационной организации образования является подготовка человека к жизни в постоянно меняющемся мире. Чтобы практическая необходимость в изучении профессиональных дисциплин в вузе стала для студентов очевидна, на занятиях они должны получать не только новую и интересную для них информацию, но и, во-первых, сами участвовать в приобретении и обмене информацией; во-вторых, ориентироваться на практическое применение этой информации в своей будущей профессиональной деятельности; в-третьих, развивать свои профессиональные компетенции [169].

Ориентация в процессе обучения на развитие личности, создание благоприятных условий для развития творческого потенциала и креативности студентов, их способности к самореализации, формирование социально значимой системы ценностей, применение инновационных педагогических технологий в итоге приведут к формированию качеств личности, необходимых в дальнейшем для профессиональной деятельности, к формированию профессиональных компетенций [48, 152, 193].

Для осуществления профессиональной деятельности бакалавр должен обладать теоретической и практической готовностью. Содержание теоретической готовности студента, проявляющейся в обобщенном умении профессионально мыслить, предполагает наличие у студента аналитических, прогностических и рефлексивных умений. Содержание практической готовности выражается во внешних умениях, т. е. в действиях, которые можно наблюдать. К ним относятся организационные, коммуникативные и прикладные умения.

Обозначенные выше умения основываются на системе определенных знаний, которыми бакалавру необходимо владеть для осуществления профессиональной деятельности, и которые необходимо заложить в содержание дисциплины. Студент должен получить ту систему знаний, которая станет фундаментом процесса обучения, дальнейшей профессиональной деятельности и ее совершенствования. Умения и знания должны быть подкреплены определенными навыками, способствующими эффективности деятельности.

Содержание образования, которое отражено в учебно-методической документации, должно по мере возможности не упускать из виду

действительные условия педагогического процесса. Без учета данных условий, их закономерностей и принципов при разработке программ и учебных материалов процесс обучения может оказаться слишком сложным для студентов, нереальным при выделенном учебном времени. Логическая постановка задач не будет соответствовать логике педагогического процесса, его возможностям и условиям. Педагогический процесс зависит от логики предмета, от созданных организационно-педагогических условий, в которых проходит обучение. К ним относятся состав группы, моральная обстановка и климат в группе, оснащенность технической базы. Учитывая все эти условия и факторы, преподаватель должен вносить определенные изменения в логику предмета.

Таким образом, *педагогический процесс* – это целостное педагогическое явление, компоненты которого тесно связаны между собой. Цели процесса образования материализуются в содержании образования, которое создает необходимые организационно-педагогические условия для моделирования и реализации процесса формирования профессиональных компетенций.

Главная цель высшего профессионального учреждения – разностороннее, гармоничное развитие личности – предполагает единство образованности, воспитанности, общей и профессиональной развитости [127, 141]. Таким образом, педагогический процесс реализует три основные связанные между собой функции: образовательную, воспитательную и развивающую.

1. *Образовательная функция процесса обучения* включает в себя:

- формирование у студентов целой системы научных, технических, технологических и производственных знаний;
- формирование способности применять полученные знания и умения для решения учебных задач и формализованных образовательных ситуаций;
- формирование у студентов общенаучных, политехнических и специальных профессиональных умений;
- закрепление, расширение и углубление полученных знаний, навыков и умений.

Реализация образовательной функции является фундаментом педагогического процесса в вузе. Она предопределяет успешную реализацию и осуществление других функций педагогического процесса.

2. *Воспитательная функция педагогического процесса* заключается в постоянном воспитании студентов через обучение. Основная задача педагога здесь – максимальное использование воспитательных моментов педагогического процесса с целью формирования у студентов определенных личностных качеств. В рамках педагогического процесса у студентов формируются основы научного мировоззрения, профессиональные убеждения, высокие нравственные качества; создается коллектив, вырабатываются готовность к социальному общению, ответственность, инициативность; определяются нормы и правила поведения, основы взаимосвязи профессиональных знаний и умений с практикой их применения; появляется возможность влиять на студентов через профессиональное и педагогическое мастерство педагога, грамотный выбор учебного материала, методы обучения, которые развивают активность студентов, стимулируют их самостоятельность в процессе труда.

3. *Развивающая функция педагогического процесса* обучения выражается в следующем:

- формирование у студентов способности применять рациональные методы мышления (анализ, синтез, сравнение, обобщение и т. д.);
- развитие познавательной и созидательной активности, самостоятельности, интереса к учебе, способности к самообразованию, настойчивости в достижении цели, творческого мышления;
- развитие внимания, памяти, речи, воображения;
- формирование культуры учебной, педагогической и производственной деятельности.

Рассмотренные функции педагогического процесса характерны для высших профессиональных образовательных организаций, в которых процесс обучения характеризуется ориентированностью студентов на получение конкретной профессии и специальности. Это влияет на мотивы обучения, что определяет повышенный интерес студентов к изучению профессиональных дисциплин и производственному обучению [27].

В основе педагогического процесса лежит задача обеспечения содержательной целостности процесса обучения и разработки педагогической модели развития компетенций выпускника вуза, т. е. создание совокупности условий, средств, методов обучения, формирующих конкурентоспособного специалиста. Содержание профессионального обучения должно быстро совершенствоваться и адаптироваться при возник-

новении инноваций в технике, технологии и организации труда. Содержание обучения должно отвечать целям воспитания и образования, отражать реальные трудовые процессы, которыми необходимо овладеть. Содержание подготовки к профессиональной деятельности выстраивается из большого набора дисциплин, следовательно, качество профессионального образования определяется степенью приобщения студента к целостной сфере будущей профессиональной деятельности в процессе реализации образовательной программы [58].

Профессиональная (производственная) деятельность требует наличия целостного представления об объекте проектирования, сформированного благодаря знанию языка формул, чертежей и схем, сочетания научного и художественного стилей мышления. Следовательно, каждая дисциплина на уровне учебного плана имеет свою значимость. Современный специалист машиностроительного предприятия должен не только владеть набором теоретических знаний, но и уметь эффективно применять современные материалы и использовать современные технологии. Анализируя процесс обучения, можно отметить, что подходы к определению целей и содержания профессионального образования часто оказываются узкими, а внимание уделяется отдельным, достаточно важным, но локальным, элементам. В настоящее время требования к профессиональной подготовке специалистов возрастают, так как профессиональные знания проникают в самые различные области деятельности людей, ускоряются процессы изменения профессиональных трудовых функций, отраженных в профессиональных стандартах, появляются новые виды профессиональной деятельности, которые требуют качественно нового подхода к содержательному и технологическому аспектам высшего профессионального образования. Профессиональная подготовка характеризуется целостностью, системностью, инвариантностью. Ее результат – формирование профессиональных компетенций.

Учитывая этапы педагогического проектирования, полученные данные, представления о квалификационном уровне, должностях, соответствующих им обобщенных трудовых функциях профессиональной деятельности и компетенциях специалиста машиностроительного предприятия, мы разработали структурно-функциональную модель процесса формирования профессиональных компетенций бакалавров по направлению подготовки «Машиностроение» при изучении дисциплин профессионального цикла (рис. 5).



Рис. 5. Структурно-функциональная модель процесса формирования профессиональных компетенций бакалавра по направлению подготовки 150700 Машиностроение в рамках дисциплин профессионального цикла «Материаловедение» и «Технология конструкционных материалов»

Особенностями созданной модели являются системность и интеграция ее блоков, что обеспечивает направленность образовательного процесса на достижение предполагаемого результата путем создания обучающимся индивидуальной траектории формирования профессиональных компетенций бакалавров машиностроительного профиля при изучении дисциплин профессионального цикла.

Данная модель рассчитана на поэтапное формирование у бакалавров составляющих профессиональных компетенций, т. е. профессионально значимых качеств личности, которой присущи высокий уровень научных, технических и производственных знаний, умение использовать знания в профессиональной деятельности при выполнении трудовых функций с учетом квалификационного уровня, соответствующих должностям, на которые может претендовать бакалавр машиностроительного профиля.

При создании модели мы основывались на принципах педагогики профессионального образования, которые отражены в трудах С. Я. Батышева, В. А. Сластенина и др. [14, 158].

Учитывая современные требования предприятий машиностроительного комплекса к качеству и уровню подготовленности инженерных кадров, в том числе и бакалаврам – выпускникам данной образовательной программы, мы сформулировали цель создания модели: формирование профессиональных компетенций бакалавров через изучение дисциплин профессионального цикла «Материаловедение» и «Технология конструкционных материалов». В соответствии с поставленной целью результатом модели процесса формирования профессиональных компетенций бакалавра по направлению подготовки 150700 Машиностроение в рамках дисциплин профессионального цикла «Материаловедение» и «Технология конструкционных материалов» является бакалавр, имеющий определенный уровень сформированности профессиональных компетенций.

В качестве теоретической основы подготовки бакалавров нами определены концептуальная основа формирования профессиональных компетенций бакалавров; основные перспективные направления развития машиностроения; требования профессиональных стандартов специалистов предприятий машиностроительного комплекса; требования ФГОС ВПО бакалавра по направлению подготовки 150700 Машиностроение.

В качестве *концептуальной основы*, обусловившей формирование профессиональных компетенций бакалавра по направлению подготовки 150700 Машиностроение в рамках дисциплин профессионального цикла «Материаловедение» и «Технология конструктивных материалов», выбраны системный подход, деятельностный подход, компетентностный подход, применение которых обеспечивает организационную комплексность и эффективность данного процесса.

Системный подход подразумевает тщательную систематизацию учебного материала. Его идеи подробно рассмотрены в исследованиях Ю. С. Тюнникова, посвященных политехнической подготовке рабочих широкого профиля [177, 193]. Ученый указывает на необходимость организации базовых связей между дисциплинами и выделяет критерии, которыми необходимо руководствоваться при проектировании содержания дисциплины: это объективность, универсальность, конкретность и целостность [22, 25]. Соблюдение данных критериев обеспечивает высокое качество содержания дисциплины. Сущность системного подхода заключается в том, что относительно самостоятельные компоненты рассматриваются не отдельно, а в совокупности, во взаимосвязи. Системный подход позволяет определить интегративные свойства и качественные характеристики, которые отсутствуют у компонентов, составляющих систему. Системный подход является также универсальным инструментом познавательной деятельности. Системный подход выступает как средство формирования целостного мировоззрения. Информация, полученная на основе системного подхода, обладает двумя принципиально важными характеристиками: 1) она является необходимой, 2) она является достаточная для решения поставленной задачи. Данная особенность системного подхода обусловлена тем, что рассмотрение объекта как системы означает рассмотрение его только в определенном отношении – в том отношении, в котором объект выступает как система. Системные знания служат результатом познания объекта не в целом, а определенного «среза» с него, произведенного в соответствии с системными характеристиками объекта. В нашем случае, системный подход позволяет тщательно изучить каждый компонент модели в отдельности, провести анализ и сопоставить их друг с другом, отразив в виде целостной структуры.

Характеристики деятельностного подхода рассмотрены в трудах А. Н. Леонтьева, В. А. Сластенина, А. В. Хуторского и др. Здесь лич-

ность студента выступает в роли субъекта деятельности, который формируется в процессе этой деятельности [38, 42, 97, 158, 184, 193]. При таком подходе новые знания не даются в готовом виде. Студенты получают их самостоятельно в процессе учебной деятельности. Задача педагога при обучении новому материалу заключается не в том, чтобы все наглядно и доступно объяснить, показать и рассказать, а в том, чтобы организовать работу студентов таким образом, чтобы они сами смогли прийти к решению поставленной задачи и объяснить, как надо действовать в тех или иных условиях. Деятельностный подход определяет необходимость представления изучаемого материала через развертывание последовательности учебных заданий, моделирование изучаемых процессов, использование различных источников информации. Применяя деятельностный подход, можно управлять деятельностью бакалавра направления 150700 Машиностроение при формировании профессиональных компетенций, создавая индивидуальные образовательные траектории при освоении учебного материала дисциплин профессионального цикла «Материаловедение» и «Технология конструкционных материалов».

В работах В. И. Байденко, Э. Ф. Зеера, И. А. Зимней описан компетентностный подход, который нацелен на результат образования. Результатом образования является способность студента применять полученную информацию и знания в процессе осуществления профессиональной деятельности [11, 72, 73]. Компетентностный подход рассматривается учеными как система целей и принципов организации образовательного процесса, направленная на обучение, самоопределение, самоактуализацию и развитие индивидуальности обучающихся. Основной идеей данного подхода является то, что главным результатом образования служат не отдельные знания, умения и навыки, а способность и готовность ученика к эффективной и продуктивной деятельности в различных профессиональных ситуациях. Цель компетентностного подхода – обеспечение качества образования. Компетентностный подход является методологическим основанием модернизации профессионального образования, опирается на технологии моделирования результатов образования, представленных в виде компетентностей и компетенций. На основании положений компетентностного подхода, результатов анализа современных нормативных документов в нашем исследовании уточнены профессиональные и об-

шекультурные компетенции, выделены дескрипторы (дисциплинарные части) компетенций, которые должны быть сформированы в процессе изучения дисциплин профессионального цикла «Материаловедение» и «Технология конструкционных материалов». Компетентностный подход при подготовке бакалавров направления 150700 Машиностроение заключается в проектировании содержания обучения в соответствии с профессиональными стандартами, выполняемыми трудовыми функциями, с учетом квалификационного уровня, соответствующего должностям, на которые может претендовать бакалавр машиностроительного профиля. Следовательно, компетентностный подход обеспечивает соответствие подготовки бакалавров запросам работодателей и рынка труда. Это означает, что повышается конкурентоспособность студентов и снижаются сроки их профессиональной адаптации при освоении профессиональной деятельности.

Результаты анализа специальной литературы позволили определить *основные перспективные направления развития машиностроения*, ориентация на которые также является необходимым условием повышения уровня подготовки бакалавров для машиностроительных предприятий в процессе изучения дисциплин профессионального цикла «Материаловедение» и «Технология конструкционных материалов». На сегодняшний момент в российской экономике машиностроительная отрасль имеет характер инфраструктуры. Машиностроительный комплекс позволяет обеспечить производственным оборудованием ведущие отрасли экономики. Комплекс машиностроительных предприятий определяет научно-технический потенциал страны, обеспечивает перестройку экономики. Машиностроительная отрасль развивается ускоренными темпами. Современная структура машиностроительной отрасли включает в себя станкостроительную и инструментальную промышленность, приборостроение, энергетическое машиностроение, отрасли, выпускающие оборудование для добывающей промышленности и строительства, транспортное машиностроение, автомобильную промышленность, тракторное и сельскохозяйственное машиностроение и др. При этом основными направлениями развития машиностроения становятся развитие наукоемких отраслей, требующих высококвалифицированного труда, а также наращивание машиностроительных производств. Первоочередными задачами в деле решения проблемы повышения эффективности работы машиностроительного ком-

плекса являются 1) интенсивная модернизация и техническое перевооружение машиностроительной отрасли; 2) подготовка инженерно-технических кадров высокого уровня.

Предприятия машиностроительного комплекса вносят серьезный вклад в производство продукции в Пермском крае. Основными производственными направлениями многоотраслевого промышленного комплекса Пермского края являются металлургическое производство, оборонно-промышленный комплекс, химическая промышленность. По данным Пермьстата, 75 % от общего числа организаций, активно занимающихся инновационной деятельностью, приходится на промышленные предприятия. Основу пермского машиностроения составляет продукция для оборонно-промышленного комплекса (ОПК): авиа- и ракетостроение, электрооборудование.

С 2010 года в Пермском крае фиксируется высокий темп роста машиностроительного производства по сравнению с другими отраслями обрабатывающей промышленности. В связи с этим большое внимание уделяется разработке передовых промышленных технологий, нацеленных на формирование новых рынков инновационной продукции; обновлению технологической базы предприятий; стимулированию научных исследований и разработок, направленных на создание новых технологий и материалов.

Выделение основных направлений развития машиностроения позволило определить пути совершенствования процесса формирования профессиональных компетенций бакалавров при изучении дисциплин профессионального цикла «Материаловедение» и «Технология конструкционных материалов».

Сравнительный анализ требований профессиональных стандартов специалистов предприятий машиностроительного комплекса (профессиональный стандарт специалиста по наладке и испытаниям технологического оборудования механосборочного производства, профессиональный стандарт специалиста по внедрению новой техники и технологий кузнечного производства, профессиональный стандарт специалиста по контролю качества механосборочного производства) и ФГОС ВПО по направлению подготовки 150700 Машиностроение позволил определить компетенции, формирование которых при изучении дисциплин профессионального цикла «Материаловедение» и «Технология конструкционных материалов» обеспечит опережающий ха-

рактической подготовки бакалавров. Разработанная модель включает в себя следующие блоки: *содержательный* – нормативно-педагогическая база проектирования компетентностно-ориентированного содержания; *деятельностный* – внедрение комплекса учебно-методической документации, регламентирующей содержание в условиях реализации сетевого взаимодействия; *оценочный* – система оценки уровня сформированности профессиональных компетенций. Каждый компонент имеет свои цели и задачи, при реализации его функций используются определенные методы и средства образовательного процесса.

Содержательный блок предполагает определение требований, предъявляемых к работнику машиностроительного профиля со стороны работодателя (профессиональные стандарты) и ФГОС ВПО по направлению подготовки 150700 Машиностроение; обозначение структуры и состава компетенций, формируемых в рамках изучения дисциплин профессионального цикла; соответствующую реконструкцию и коррекцию стандартного содержания дисциплин, разработку и структурирование учебных программ, придание им компетентностно-ориентированного характера. Структурирование учебного материала предполагает разработку модулей, каждый из которых представляет собой набор междисциплинарных комплексов, объединяемых общей темой.

Деятельностный блок включает в себя разработку и внедрение специальных средств методического обеспечения процесса формирования профессиональных компетенций бакалавров машиностроительного профиля при реализации компетентностно-ориентированного содержания дисциплин в условиях организации сетевого взаимодействия вуза и предприятий машиностроительного комплекса. Данный компонент опирается на компетентностно-ориентированное содержание профессиональных дисциплин «Материаловедение» и «Технология конструкционных материалов». В результате создаются условия для развития у студентов способности к саморазвитию, самоопределению, самостоятельности и самореализации и, одновременно, формируются профессиональные знания, умения и владения в области машиностроения. С учетом специфики компетентностно-ориентированного содержания, которая заключается в практической направленности, при выборе форм обучения мы ориентировались на разнообразную продуктивную учебно-познавательную деятельность студента, при которой учитываются его потенциальные возможности и способности, индивидуальные лич-

ностные качества, поэтому каждый модуль обязательно предполагает выполнение обучающимися самостоятельной работы.

Оценочный блок предусматривает организацию мониторинга динамики формирования профессиональных компетенций в рамках дисциплин профессионального цикла в процессе реализации индивидуальных траекторий обучения бакалавров; установление уровня сформированности профессиональных компетенций (низкий, средний, высокий); проверку адекватности постановки и достижения целей при решении профессиональных задач; определение уровня сформированности профессиональных компетенций (дескрипторов профессиональных компетенций в рамках дисциплины) бакалавров по направлению подготовки 150700 Машиностроение. Структура оценочного компонента включает в себя анализ, прогноз и корректировку профессионального развития обучающихся.

Представленная модель учитывает специфику определения целей и отбора содержания, организации учебной деятельности студентов и оценку результатов обучения. Данная модель рассчитана на поэтапное формирование у бакалавров профессиональных компетенций и обеспечивает единство цели и результата, а также динамику исследуемого процесса. Для реализации данной модели разработаны организационно-педагогические условия формирования профессиональных компетенций бакалавров. Для подтверждения системности (установление взаимосвязей между компонентами подготовки бакалавров машиностроительного профиля), интегративности (процесс интеграции профессионально значимых качеств личности через компетентностно-ориентированные задания) и практикоориентированности (внедрение профессиональной деятельности в процесс обучения через развитие сетевого взаимодействия) данной модели необходимо проведение опытно-поисковой работы.

Выводы

1. На основании результатов анализа литературы по исследуемой проблеме уточнено определение понятия «профессиональные компетенции бакалавра машиностроительного профиля»: это профессионально значимые качества личности, которые подразумевают наличие высокого уровня научных, технических и производственных знаний, умения использовать знания в профессиональной деятельности при выполнении трудовых функций с учетом квалификационного уровня,

соответствующих должностям, на которые может претендовать бакалавр машиностроительного профиля.

2. Установлено, что в рамках одной дисциплины невозможно сформировать профессиональные компетенции целиком, поэтому необходимо определить дескрипторы (дисциплинарные части) профессиональных компетенций, которые представляют собой операционализируемые признаки проявления компетенции или, другими словами, основные признаки освоения дисциплины (показатели достижения результата).

3. *Дисциплинарная часть профессиональной компетенции* – это часть компетенции, на формирование которой направлено изучение дисциплины; более узкое и детализированное описание того, что должен знать, понимать и уметь бакалавр; признак освоения дисциплины.

4. Для формирования профессиональных компетенций и их дескрипторов необходима корректировка содержания и организации всего образовательного процесса; наиболее действенным инструментом этого является педагогическое проектирование.

5. Результаты анализа различных точек зрения ученых позволили нам определить *педагогическое проектирование* как деятельность преподавателя, направленную на преобразование и создание современной образовательной среды, способствующей реализации компетентностного подхода. При этом педагогическое проектирование должно осуществляться в целях наилучшего результата при формировании профессиональных компетенций бакалавров, учитывать элементы и внутренние связи проектируемого объекта, закономерности его функционирования, а также быть процессуально целостным, динамичным, реализовывать все этапы проектировочной деятельности.

6. В ходе исследования разработана, теоретически обоснована и апробирована модель процесса формирования профессиональных компетенций бакалавров по направлению подготовки 150700 Машиностроение при изучении дисциплин профессионального цикла «Материаловедение» и «Технология конструкционных материалов», которая основана на ФГОС ВПО, профессиональных стандартах и является базой для проектирования содержания учебных дисциплин и создания организационно-педагогических условий. Модель процесса формирования профессиональных компетенций обуславливает комплексную ориентацию образовательного процесса на индивидуальную траекторию развития личности и на формирование профессиональных компетенций в рамках учебных дисциплин.

Глава 2. ФОРМИРОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИН ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ЦИКЛА «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ» И «ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ» ДЛЯ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ В РАМКАХ РЕАЛИЗАЦИИ СЕТЕВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

2.1. Разработка организационно-педагогических условий реализации модели процесса формирования профессиональных компетенций бакалавров

Системообразующим компонентом ФГОС ВПО выступают компетентностные характеристики выпускников, представляющие собой описания видов профессиональной деятельности выпускника через профессиональные компетенции, соответствующие этим видам профессиональной деятельности. Учитывая дескрипторное описание профессиональных компетенций, можно обозначить, что подготовка бакалавров на сегодняшний день ориентирована на получение ими необходимых профессиональных знаний, умений и практического опыта, что подразумевает:

- высокий уровень научных, технических и производственных знаний;
- способность освоения методов познания, самосовершенствования, позволяющих свободно ориентироваться в информационном пространстве для решения профессиональных задач;
- умение использовать знания в профессиональной деятельности при выполнении трудовых функций с учетом квалификационного уровня, соответствующих должностям, на которые может претендовать бакалавр машиностроительного профиля.

Бакалавру необходимо постоянное совершенствование профессионального уровня, что предполагает умения анализировать, управлять технологическими процессами и производством. Отношение будущего бакалавра к профессии, уровень его профессиональных знаний и умений напрямую будут оказывать влияние на профессиональ-

ную деятельность, на качество работы и одновременно формировать его профессиональные характеристики [41, 202].

Показателем качества подготовки бакалавра, определяющим его поведенческие качества на рынке труда, как было отмечено ранее, являются профессиональные компетенции, для успешного формирования которых следует определить организационно-педагогические условия, способствующие результативности процесса повышения уровня сформированности профессиональных компетенций как непосредственно создающие образовательную среду.

Под условием принято понимать те обстоятельства и факторы, которые влияют на какой-либо процесс: «Условие – это обстоятельство, от которого что-нибудь зависит» [122, с. 783].

В «Философском энциклопедическом словаре» условие трактуется следующим образом [181]:

- как среда, в которой пребывают и без которой не могут существовать;
- как обстановка, в которой что-либо происходит.

Объединяющим в данных трактовках является то, что условие понимается как категория отношения предмета с окружающим миром, без которого он существовать не может.

В педагогике условия понимаются как то, что хоть и не является причиной событий, но усиливает или ослабляет действие причины. Таким образом, условия представляются как факторы, обстоятельства, совокупность мер, от которых зависят качественная реализация и функционирование образовательной системы. В современной дидактике условия описываются как совокупность факторов, компонентов учебного процесса, которые обеспечивают успешность обучения.

В современной педагогической литературе категория «условия» рассматривается как видовая по отношению к родовым понятиям «среда», «обстановка», что расширяет совокупность объектов, определяемых как необходимые для возникновения, существования и изменения педагогической системы.

Педагогическая трактовка данной категории представлена в работах В. И. Андреева, который рассматривает условия как целенаправленный отбор, консультирование и применение элементов содержания, методов обучения и воспитания для дидактических целей [5].

А. С. Белкин, Л. П. Качалова, Е. В. Коротаева и др. рассматривают педагогические условия как то, что способствует успешному протека-

нию чего-либо, как педагогически комфортную среду, как совокупность мер в учебно-воспитательном процессе, обеспечивающих студентам достижение высокого профессионального уровня [16, 18, 82, 92].

По мнению Н. М. Яковлевой, условия должны не просто отражать внешние по отношению к педагогическому процессу обстоятельства, но и включать в себя внутренние характеристики этого процесса [196].

Педагогические условия, отмечает Л. В. Трубайчук, – это обстоятельства, способствующие достижению цели или, напротив, тормозящие ее достижение в образовательном процессе [161].

А. Ф. Аменд под педагогическими условиями понимает совокупность мер учебно-образовательного процесса, обеспечивающих необходимый уровень развития искомой категории личности обучаемого [4].

По мнению Л. В. Львова, педагогические условия – это совокупность мер образовательного процесса, образующих профессионально-образовательную среду (внутреннюю среду образовательной системы) и способствующих эффективному достижению образовательных целей [101].

Педагогические условия являются обязательной составляющей процесса профессиональной подготовки бакалавров и внедряются в педагогический процесс при его реализации, что, в свою очередь, предопределяет возможность повышения уровня адаптации бакалавров к профессиональной деятельности.

Педагогический процесс представляет собой систему, совокупность последовательных и взаимосвязанных действий преподавателей и студентов, направленных на осознанное освоение целостной системы знаний, умений и навыков, а также на формирование способности применять их в профессиональной деятельности. Педагогический процесс предопределен целями образования и взаимодействием его основных компонентов: содержания, обучения, преподавания и воспитания.

Вышеуказанные компоненты образовательного процесса являются базой для создания организационно-педагогических условий, которые в последующем будут обеспечивать процесс формирования профессиональных компетенций.

По мнению Н. Н. Двумичанской, организационно-педагогические условия – это совокупность содержания и структуры предметного

образования, учебно-методического обеспечения и инновационной образовательной среды, предопределяющих успешное решение поставленных дидактических задач [54, 55].

В научной литературе организационно-педагогические условия определяются как комплекс внешних факторов при реализации функций управления и внутренней специфики образовательной деятельности, обеспечивающий сохранение целостности процесса образования, а также его целенаправленность и эффективность.

На основании анализа различных подходов мы понимаем под *организационно-педагогическими условиями* комплекс взаимосвязанных мер, необходимых для эффективного формирования у бакалавров знаний, умений, навыков и качеств личности, важных для достижения ими успехов в профессиональной деятельности и активизации самообразования в профессиональной сфере.

Важным и неперенным условием успешности процесса обучения является активизация познавательной деятельности обучающихся, которую следует оценивать как качественный уровень учебной деятельности студента, проявляющийся в его отношении к процессу обучения, в желании получать знания и навыки, в активности собственных усилий с целью достижения учебных целей.

С. Л. Рубинштейн отмечает, что для того, чтобы студент по-настоящему включался в работу, нужно поставленные в ходе учебной деятельности задачи сделать не только понятными, но и внутренне принятыми. Так данные задачи приобретут значимость и найдут отклик. Уровень сознательности существенно определяется тем, насколько личностно значимым для учащегося оказывается то, что объективно общественно значимо [145, 146].

По мнению С. Н. Нагаевой, комплекс необходимых педагогических условий таков [119]:

- применение лично ориентированного подхода в обучении. Таким образом педагог обеспечивает учащемуся эмоциональный комфорт и чувство социальной защищенности при осуществлении процесса обучения;
- повышение мотивации студента, необходимой для формирования позитивного отношения к выбранной профессии и являющейся источником энергии для самостоятельной деятельности и творческой активности;

- профессиональная направленность всех видов и методов учебно-воспитательных занятий, позволяющих будущему специалисту при осуществлении педагогического процесса моделировать профессиональную деятельность, а впоследствии – активно включаться в производственный процесс;

- создание специальной образовательной среды, ориентированной на развитие профессиональной деятельности, что способствует формированию профессиональной компетентности выпускника.

А. В. Качалов предлагает следующий комплекс педагогических условий, способствующих эффективности формирования самостоятельности студентов [81]:

1) создание педагогически комфортной образовательной среды. Педагогически комфортная образовательная среда рассматривается как удобная обстановка для протекания педагогического процесса, т. е. как благоприятные условия для развития и формирования личности;

2) рефлексивная самоорганизация самостоятельности. Предусматривает развитие интеллектуальной мобильности, рефлексии педагогического опыта студента и эмоциональных возможностей. Здесь важным является то, что собственная личностная позиция студентов к совершенствованию своей деятельности, пониманию своей индивидуальности, достоинств ведет к сознательному и целенаправленному управлению своей деятельностью;

3) включенность студентов в импровизационное поле деятельности. Предполагается, что педагогическая импровизация определяет положительную реакцию студентов на изучаемый предмет, стимулирует развитие эмоциональной сферы личности, эмоциональной чувствительности к будущей педагогической деятельности, способствует реализации принципа переноса имеющихся знаний, умений и способностей развивающейся личности. Такой метод определяет целенаправленное включение в процесс проектирования импровизационных заданий, которые впоследствии станут основой профессиональной деятельности.

Многие исследователи в педагогике обращаются к понятию «комфортная среда». Так, Т. Ф. Лошакова трактует комфортную среду как совокупность условий, определяющих благоприятный для актуализации потенциала всех участников образовательного процесса климат [100]. Кроме того, можно обозначить педагогически комфортную образовательную среду как педагогическую реальность, характеризующуюся на-

личием специально организованных условий для формирования самостоятельности студентов, а также возможностей для самореализации студента, при этом взаимоотношения между участниками образовательного процесса приобретают характер взаимного обогащения.

Создание творческой, благожелательной атмосферы предполагает оптимальное общение между преподавателями и студентами как единственный критерий и единственный психологический ключ к выстраиванию педагогического общения, сотворчество между участниками образовательного процесса.

По мнению С. Ю. Рудник, необходимо создать следующие педагогические условия [147]:

- определение и отбор содержания образования согласно требованиям работодателя;
- научное и учебно-методическое обеспечение образовательной программы;
- повышение уровня мотивации студентов к профессиональной деятельности с особым акцентом на формировании мотивации к постоянному профессиональному поиску, формированию расширенных профессиональных компетенций;
- моделирование профессиональной деятельности выпускников;
- моделирование профессиональной мобильности, предусматривающей, что содержание профессиональной подготовки должно совершенствоваться и адаптироваться с учетом инноваций в науке и организации труда;
- формирование у студентов профессиональных компетенций, освоение ими основных социальных навыков, практических умений в области социальных отношений, воспитание психологической устойчивости, навыков планирования и развития карьеры, активности в поиске места работы, готовности к конкурентной борьбе за рабочее место.

Обобщив мнения ученых, отмечающих необходимость выделения педагогических условий с целью формирования профессиональных качеств личности студентов, мы получили следующую совокупность условий, которые должны обеспечивать эффективную организацию педагогического процесса:

- 1) *мотивационные* – создание позитивного мотивационного фона учебно-воспитательной деятельности в учебном заведении;

2) *информационно-методические* – непрерывное обеспечение студентов информацией, которая важна для профессиональной деятельности;

3) *учебно-воспитательные* – определение принципов организации педагогического процесса;

4) *определение алгоритма совместной деятельности* педагогов и студентов для достижения и развития единого смыслового пространства;

5) *рефлексивные* – стимулирование механизмов самоусовершенствования и самовоспитания.

В качестве наиважнейших условий повышения качества подготовки специалистов в рамках реализации педагогического процесса в вузе мы выделили следующие [81, 100, 137, 147, 168]:

- активизация учебной деятельности студентов;
- формирование профессиональных качеств личности студентов;
- диагностика и формирование личностных качеств, способствующих адаптации студентов к профессиональной деятельности.

Как следует из приведенных выше толкований сущности организационно-педагогических условий, немаловажным условием является развитие личности студента, его профессиональных качеств и компетенций.

Вследствие этого, организационно-педагогические условия должны опираться на следующие компоненты процесса профессионального образования:

- овладение знаниями, умениями и навыками, которые будут востребованы для организации профессиональной деятельности;
- осмысление ценности данных знаний для осуществления профессиональной деятельности и развития личности в целом.

С учетом точек зрения ученых, требований современных нормативных документов, отражающих модель профессиональной деятельности специалиста предприятия машиностроительного комплекса, выпускника по направлению подготовки 150700 Машиностроение, нами были определены следующие организационно-педагогические условия формирования профессиональных компетенций бакалавров по направлению подготовки 150700 Машиностроение:

1) проектирование компетентностно-ориентированного содержания дисциплин профессионального цикла «Материаловедение» и «Тех-

нология конструкционных материалов», основанного на специфике профессиональной деятельности работника машиностроительного предприятия и требованиях профессиональных стандартов;

2) разработка диагностического инструментария с целью определения уровня сформированности профессиональных компетенций, необходимого для выполнения трудовых функций, соответствующих должностям, на которые может претендовать бакалавр;

3) организация сетевого взаимодействия вуза и предприятий машиностроительного комплекса с целью формирования профессиональных компетенций бакалавров.

Рассмотрим вышеуказанные организационно-педагогические условия более подробно.

2.1.1. Проектирование компетентностно-ориентированного содержания дисциплин «Материаловедение» и «Технология конструкционных материалов»

В настоящее время в педагогической литературе термин «проектирование» употребляется достаточно часто. Проектировать можно учебные дисциплины, конкретные занятия, отдельные темы и др.

В педагогике проблема проектирования содержания образования описана в работах И. Ф. Гербарта, С. И. Гессена, К. Д. Ушинского и др. Методология проектирования содержания подробно разработана такими учеными, как В. И. Байденко, В. В. Краевский, И. Я. Лернер [77]. Проектирование содержания высшего профессионального образования на базе содержания учебных дисциплин рассмотрено в работах Л. И. Гурье, О. В. Корягиной, Е. А. Крайновой, А. А. Орлова и др. В исследованиях И. А. Зимней, Ю. Г. Татура, А. В. Хуторского рассмотрены аспекты компетентного подхода, касающиеся методологического описания процесса проектирования содержания высшего образования [50, 73, 124, 174, 184].

В работах С. М. Марковой педагогическое проектирование рассматривается как целенаправленный и программируемый процесс создания проекта педагогической системы [110].

Педагогическое проектирование является важнейшим способом построения содержания образования.

По нашему мнению, процесс проектирования должен отражать структуру содержания образования, где представлены спрогнозированные научные знания.

Как уже отмечалось, теоретические аспекты педагогического проектирования рассмотрены в трудах многих ученых: Н. А. Алексеева, С. Я. Батышева, А. П. Беляевой, Л. В. Львова, С. М. Марковой и др. [3, 14, 20, 64, 65, 101, 111].

После анализа представлений исследователей о проектировании и проектной деятельности педагога можно сделать вывод о том, что одним из объектов педагогического проектирования является *содержание образования*.

Под *содержанием образования* следует понимать систему научных знаний, практических умений и навыков, а кроме того мировоззренческих и нравственно-эстетических ценностей, которыми необходимо овладеть студентам в процессе обучения [144].

Дидактический аспект. Содержание образования является одним из основных компонентов процесса обучения. Включает в себя элементы, отражающие социальный опыт (знания, опыт воспроизводящей и творческой деятельности, ценностное отношение к окружающему миру). Обладает определенными функциями (информационной, социализации, развивающей, коммуникативной) и имеет три стороны (аксиологическую, информативную, деятельностную). Содержание образования отражено в учебно-нормативных документах (государственных стандартах, основных образовательных программах, учебных планах, рабочих программах дисциплин и т. д.).

Психологический аспект. В содержании образования учитываются возрастные и индивидуальные особенности развития учащихся; оно имеет доступный для усвоения объем материала и определенную форму представления; обеспечивает развивающую и воспитывающую функции обучения.

Методический аспект. Содержание образования включает в себя все необходимые компоненты для усвоения изучаемой дисциплины, последовательность их возникновения подчиняется логике ее изучения, конкретное содержание вариативно.

Проектирование содержания профессионального образования невозможно без *модели профессиональной деятельности* бакалавра (будущего работника предприятия). В модели профессиональной деятельности фиксируются содержание, характеристики труда, взаимодействия с производством, личностные качества специалиста применительно к конкретной профессии. Эта модель является основой для проектирования содержания образовательной программы.

Основой моделирования профессиональной деятельности бакалавра являются *предметно-функциональный анализ* профессиональной деятельности (получение обобщенных характеристик профессионального труда бакалавра и соответствующей профессиональной среды); *целевой анализ* профессиональной деятельности бакалавра (определенной системы задач, с которыми он имеет дело на практике); *операционный анализ* профессиональной деятельности (системы операций определенного характера).

Неотъемлемым компонентом проектной деятельности является определение исходных принципов анализа профессиональной деятельности. При этом следует учитывать особенности внутреннего плана деятельности (профессионально важные качества бакалавра), невербализируемость (невыраженность в речи) определенной части профессионально важной (соответственно, важной и для учебного процесса) информации; наличие у бакалавра двух основных каналов переработки информации – сознательного и автоматизированного – соответственно, необходимость различать, какие компоненты деятельности должны осуществляться под сознательным контролем, а какие автоматизированно; иерархичность структуры деятельности, определяемую разным уровнем выполняемых задач.

Предметно-функциональный анализ профессиональной деятельности производится с целью определения и описания трудовых функций бакалавра, объектов или предметов труда, средств, результатов, технологий, условий труда и т. д. Целевой анализ профессиональной деятельности – для получения целостного представления о структуре деятельности бакалавра. В данном случае выявляется набор *типовых профессиональных задач* (проблем), которые бакалавр решает при осуществлении своей профессиональной деятельности.

В различных видах профессиональной деятельности имеют место разные профессиональные задачи и возникают они в практико-познавательном взаимодействии бакалавра с техническими объектами труда или же при организации труда коллектива. Анализируя виды деятельности, необходимо выявить типовые профессиональные задачи (проблемы), которым задается содержательное описание. Одновременно необходимо составить перечень типовых профессионально-технических ситуаций, которые возникают в процессе решения задач. Именно такой подход дает возможность выделить дополнительные характеристики содержания профессиональной деятельности, важные для ее моделирования.

С целью проведения анализа видов деятельности и выявления типовых профессиональных задач необходимо разработать соответствующие процедуры их содержательного описания. Отобранные и систематизированные профессиональные задачи должны быть отражены в программах учебных предметов, прогнозирующих требования производства к уровню подготовки бакалавров. Операционный анализ профессиональной деятельности применяется для определения нормативного состава знаний, умений и навыков, которыми должен овладеть будущий бакалавр для решения типовых профессиональных задач. Для более полного определения действий бакалавра важно учитывать особенности реальных технологических процессов, а также квалификационный уровень и диапазон выполняемых работ. Проектирование содержания образовательной программы представляет собой целостное описание объема и содержания учебного материала, что дает возможность применить ее при корректировке целей, при пересмотре состава учебных дисциплин, при разработке и совершенствовании содержания предметов, при проектировании процесса обучения, при оценке его эффективности и т. д. Принципы отбора содержания должны обеспечивать создание достоверной, практически реализуемой системы целей, включение студентов в те виды профессиональной деятельности, которые бакалавр выполняет в производственной сфере, единство теоретического и практического обучения; интеграцию в процессе подготовки теоретико-познавательных и практико-преобразовательных компонентов профессиональной деятельности, создание условий для совершенствования предметной структуры подготовки.

Следующим по важности объектом проектировочной деятельности педагога является *содержание учебной дисциплины*. Методологической основой здесь выступают образовательные стандарты, социальные и государственные заказы. На практике разработчиками содержания учебных дисциплин и конкретных целей обучения оказываются педагоги, особенно это актуально при реализации ФГОСов, требующих проектирования компетентностно-ориентированного содержания дисциплин. Наиболее продуктивным становится исследовательский подход, который предполагает изучение предстоящей профессиональной деятельности выпускников в 3–5-летней перспективе и ставит диагностические цели обучения. Литературный анализ позволил нам выделить требования к целям обучения. Цели обучения должны быть жизненно необходимыми, реально достижимыми, точными, про-

веряемыми, систематизированными. Реальная достижимость целей связана с условиями обучения, с материальной базой образовательного учреждения. Основным критерием достижения целей обучения является решение студентами задач, характерных для разных видов профессиональной деятельности. Задать цели обучения в рамках учебной дисциплины – значит выявить и обозначить систему знаний, умений и навыков, которыми должны овладеть студенты. При реализации компетентностного подхода это дескрипторы компетенций. Для каждой цели формулируются критерии ее достижения. Критерии должны иметь количественное выражение или способ измерения в виде алгоритмической процедуры. Основной целью проектирования содержания учебных дисциплин является разработка конкретного содержания дисциплин, входящих в разные циклы. Конечным продуктом при этом является рабочая программа конкретной учебной дисциплины. Программа представляет собой дидактический проект учебного материала.

Основная образовательная программа подготовки бакалавра по направлению 150700 Машиностроение представляет собой многопрофильную систему, объединяющую взаимосвязанные и взаимообусловленные дисциплины:

- цикл гуманитарных, социальных и экономических дисциплин;
- цикл математических и естественнонаучных дисциплин;
- цикл профессиональных дисциплин.

Содержание подготовки к профессиональной деятельности выстраивается из большого набора дисциплин, следовательно, качество профессионального образования определяется степенью приобщения студента к целостной сфере будущей профессиональной деятельности, достигнутого в процессе реализации образовательной программы [134].

Профессиональная деятельность требует целостного представления об объекте проектирования, которое может сформироваться благодаря знанию языка формул, чертежей и схем, сочетанию научного и художественного стилей мышления. Следовательно, каждая дисциплина на уровне учебного плана имеет свою значимость. Учитывая сложность и многопрофильность профессиональной деятельности бакалавра в области машиностроения, можно отметить, что важной для студентов является способность применять приобретенные знания при решении профессиональных производственных задач.

Как отмечают О. В. Долженко, В. М. Приходько, между полученными теоретическими знаниями студентов и способностью применять

их эффективно на практике существует достаточно большой разрыв [39, 59, 66]. Ключевой проблемой в решении задачи непрерывного технического образования является обеспечение содержательной целостности педагогического процесса [86, 94, 96, 130, 131, 142]. Решение данной проблемы строится на основе четкого определения места и значения учебной дисциплины в профессиональной деятельности специалиста. В результате, можно установить фактическую взаимосвязь и взаимозависимость дисциплин. Проведя анализ учебных планов и программ многих технических направлений и профилей, мы выявили, что при формировании курсов учебных дисциплин в рамках технической подготовки практически не учитываются принципы преемственности и системности, которые дают возможность студентам осмыслить и постепенно усвоить логику и нарастить каркас знаний, укрепляющий межпредметные связи. Подготовка по учебным дисциплинам осуществляется без отслеживания системных связей между дисциплинами и дисциплинарными циклами [155]. Н. А. Клещева, Е. С. Шилова, Е. В. Штагер отмечают, что проблема обеспечения целостности процесса обучения в техническом вузе, объявленного приоритетным направлением государственной образовательной политики, уже попала в фокус активного внимания исследователей, ряда государственных и общественных организаций инженерной направленности [88, 89].

В современной России постоянно идет поиск путей совершенствования системы образования, которая способствовала бы формированию у обучающихся технических знаний высокого уровня и мышления, соответствующих запросам науки и производства. Современный бакалавр должен владеть теоретическими знаниями по своей профессии, уметь активно и эффективно применять их при разработке технологий. Такой стиль мышления и деятельности бакалавра может формироваться в процессе профессионального образования, развивающего способность личности действовать в режиме постоянного опережения существующего состояния технологической культуры. Задача подготовки бакалавра является очень трудной, так как технические знания стремительно устаревают. Следовательно, процесс подготовки бакалавров технических профилей необходимо выстраивать с учетом обеспечения целостности и преемственности в обучении профессиональным дисциплинам, которые составляют основу профессиональной подготовки бакалавра, и одновременно делать акцент на развитии инновационных и современных производственных технологий. Целью подготовки является способность

бакалавра самостоятельно накапливать и анализировать новую информацию. В результате мы наблюдаем смену образовательных приоритетов. В сегодняшней жизни важным является не приобретение существующего знания, а способность приобретать знания, прилагая собственные усилия и умения [81, 83].

Принципиальный подход к организации профессиональной подготовки будущих бакалавров в России сегодня таков: их подготовка должна быть ориентирована как на получение определенной совокупности профессиональных знаний, так и на формирование готовности к выполнению профессиональной деятельности [28, 115, 144].

В ходе исследования педагогического процесса мы заметили, что подходы к постановке целей и задач профессионального образования часто оказываются узкими. Малоисследованными являются вопросы места и роли профессиональной подготовки бакалавров, методологии и функций дисциплин профессионального цикла. Уровень развития базовых профессиональных знаний студента может характеризовать степень сформированности компетенций будущего бакалавра, что позволяет рассматривать профессиональные дисциплины как инструмент освоения профессиональных компетенций.

Перед теорией и практикой вузовской педагогики стоит проблема разработки основ проектирования содержания профессиональных дисциплин, проблема оптимального конструирования учебного материала, его взаимосвязей с дисциплинами других циклов. Будущий бакалавр должен быть постоянно включен в образовательный процесс, в котором актуализированы междисциплинарные связи. Необходима интеграция профессиональных курсов. Цикл профессиональных дисциплин должен отвечать интересам, запросам и потребностям будущего бакалавра и способствовать формированию у него профессиональных компетенций [112, 171, 175]. По мнению Н. В. Соснина, профессиональная подготовка обладает целостностью, системностью, инвариантными свойствами и приводит к формированию профессиональных компетенций – важнейшей составляющей дальнейшей подготовки бакалавров разных профилей [163]. Безусловно, фундаментальная основа базовых профессиональных дисциплин изменяется не так быстро и педагогические методы строятся на основе классических подходов в образовании. Но для достижения высоких показателей качества обучения, т. е. формирования профессиональных компетенций, потребуется корректировка традиционной модели.

Применяемый на данный момент компетентностный подход, на котором основывается проектирование содержания дисциплин, должен быть связующим звеном между образовательным процессом и конкретными интересами работодателей. В системе образования назрела потребность в практико-ориентированной подготовке бакалавров, обладающих умениями как исследовательской, так и практической профессиональной деятельности. В связи с этим, перед преподавателями высших учебных заведений стоит проблема разработки основ проектирования содержания дисциплин, проблема оптимального конструирования учебного материала, обеспечения его взаимосвязей с дисциплинами других циклов. Проектируя содержание учебного материала, преподаватель должен ориентироваться на результат образования, т. е. на формирование компетенций студента, с тем, чтобы по окончании вуза он был востребован на рынке труда.

Для формирования компетенций педагог должен начать с проектирования образовательного процесса, с осмысления системы стратегических целей профессионального образования, с создания компетентностно-ориентированного содержания [32]. При определении стратегии и целей образования, по нашему мнению, необходимо отталкиваться от потребностей потребителей профессионального образования, которыми являются государство, работодатель и сам студент. При проектировании структуры дисциплины важно заложить конечный результат, которым является формирование профессиональных компетенций, представляющих собой профессионально значимые качества личности, характеризующейся высоким уровнем научных, технических и производственных знаний, умением использовать знания в профессиональной деятельности при выполнении трудовых функций с учетом квалификационного уровня, соответствующих должностям, на которые может претендовать бакалавр машиностроительного профиля. Все это требует построения четкой методики обучения.

В соответствии с целью и задачами исследования с учетом обозначенных выше теоретических положений, особенностей профессионального поля деятельности бакалавра по направлению 150700 Машиностроение, принципов проектирования содержания подготовки бакалавра машиностроительного профиля на основе дисциплин профессионального цикла «Материаловедение» и «Технология конструкционных материалов» была разработана модель формирования профессиональных

компетенций будущего бакалавра по направлению 150700 Машиностроение, представленная в п. 1.3.

Разработка содержания профессиональной подготовки бакалавров подразумевает определение структурных компонентов созданной модели, связей между ними. При разработке модели нами была сформулирована цель, которая включает в себя создание условий для формирования профессиональных компетенций будущих бакалавров в процессе изучения дисциплин профессионального цикла «Материаловедение» и «Технология конструкционных материалов».

Нормативно-педагогической базой проектирования содержания подготовки бакалавра являются Федеральный государственный образовательный стандарт, требования к профессиональной деятельности и личности бакалавра по направлению 150700 Машиностроение, профессиональные стандарты и принципы проектирования содержания подготовки по учебным дисциплинам «Материаловедение» и «Технология конструкционных материалов».

Методом оценки спроектированного содержания являются компетентностно-ориентированные задания по учебным дисциплинам, тестовые задания трех уровней сложности, направленные на формирование знаний, умений и навыков профессиональной деятельности.

Процесс проектирования предусматривает структурно-содержательное и научно-методическое обеспечение, включая разработанные алгоритмы этапов проектирования [153, 172].

Проектирование содержания дисциплин профессионального цикла «Материаловедение» и «Технология конструкционных материалов» включает в себя следующие этапы:

Этап 1. Разработка общей концепции содержания дисциплин.

1.1. Анализ требований ФГОС ВПО по направлению подготовки 150700 Машиностроение.

1.2. Определение потребностей рынка труда и востребованности профессии в современных условиях.

1.3. Анализ профессиональных стандартов предприятий.

Этап 2. Разработка структуры содержания дисциплин.

2.1. Определение места учебных дисциплин в структуре подготовки бакалавра машиностроительного профиля.

2.2. Определение совокупности знаний, умений и навыков, необходимых для осуществления профессиональной деятельности и формирования части профессиональных компетенций.

2.3. Определение объема содержания дисциплин.

2.4. Выявление логики построения учебных дисциплин.

2.5. Определение понятийного аппарата. Построение модулей учебных дисциплин и определение последовательности изучения разделов и тем в каждом модуле.

2.6. Разработка программы по учебным дисциплинам.

Этап 3. Разработка системы оценки уровней сформированности составляющих профессиональных компетенций.

3.1. Разработка показателей усвоения содержания учебных дисциплин.

3.2. Разработка тестовых заданий по учебным дисциплинам.

3.3. Разработка компетентностно-ориентированных заданий по учебным дисциплинам.

Рассмотрим названные этапы более подробно.

Этап 1. Разработка общей концепции содержания дисциплин.

1.1. *Анализ требований ФГОС ВПО по направлению подготовки 150700 Машиностроение.* На данном этапе проектирования нами был проведен анализ Федерального государственного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 150700 Машиностроение.

Согласно Федеральному государственному образовательному стандарту высшего профессионального образования по направлению подготовки 150700 Машиностроение, цикл профессиональных дисциплин включает в себя следующие дисциплины: «Инженерная графика», «Техническая механика», «Материаловедение», «Технология конструкционных материалов», «Метрология», «Стандартизация и сертификация», «Основы проектирования», «Безопасность жизнедеятельности» [180]. Изучение данных дисциплин очень важно в плане приобретения базовых знаний. Данные дисциплины профессионального цикла вводятся в процесс обучения именно в первые два года, поскольку ориентируют студента в выбранной им профессии. Также они вносят свой вклад в формирование основных профессиональных компетенций (табл. 3).

Результаты изучения дисциплин профессионального цикла:

Знать:

- методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выполняемой работы;

- принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности разрабатываемых и используемых технических средств;
- методы исследований, правила и условия выполнения работ;
- основные техносферные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности;

Уметь выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию, информационному обслуживанию, организации производства, труда и управлению, метрологическому обеспечению, техническому контролю в машиностроительном производстве;

Владеть методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений, изыскания возможности сокращения цикла работ, содействия подготовке процесса их реализации с обеспечением необходимых технических данных в машиностроительном производстве.

Таблица 3

Структура профессионального цикла (базовая часть)

Но-мер п/п	Наименование дисциплины	Основные составляющие (описание)
1	Инженерная графика	Изображение различных изделий, общие правила выполнения чертежей
2	Техническая механика	Создание машин различных типов, принципы работы приводов и систем
3	Материаловедение Технология конструкционных материалов	Технические характеристики и свойства конструкционных материалов, технологии их производства и обработки
4	Метрология, стандартизация и сертификация	Основы взаимозаменяемости, методы и средства измерений, их выбор
5	Основы проектирования	Основы расчета типовых элементов конструкций машин, конструирование механизмов
6	Безопасность жизнедеятельности	Правила и нормы охраны труда

Так, например, если говорить о бакалаврах в области машиностроения, то данные дисциплины позволяют студентам приобрести знания о правилах выполнения чертежей, принципах работы приводов и систем, технологиях получения и обработки машиностроитель-

ных материалов, методах и средствах измерений, конструировании механизмов и машин. Эти знания представляют собой составляющую профессиональной компетенции (владение целостной системой научных знаний, способность к осуществлению производственной деятельности), которая является основой деятельности работника машиностроительного предприятия [132, 157, 164, 165, 178].

1.2. Определение потребностей рынка труда и востребованности профессии в современных условиях. В процессе рассмотрения требований ФГОС ВПО по направлению подготовки 150700 Машиностроение мы выделили общекультурные и профессиональные компетенции, которые, по нашему мнению, возможно сформировать при изучении дисциплин «Материаловедение» и «Технология конструкционных материалов». В дальнейшем выделенные нами компетенции были представлены для оценки их значимости руководителям машиностроительных предприятий с целью определения структуры, характера и направленности наших действий при проектировании содержания дисциплин профессионального цикла «Материаловедение» и «Технология конструкционных материалов» (см. п. 1.2).

1.3. Анализ профессиональных стандартов предприятий. Сегодня подготовка бакалавров осуществляется по образовательным программам, зачастую разработанным без участия работодателей, без должного учета потребностей рынка труда. Важными, по нашему мнению, являются результаты освоения образовательной программы, которые соответствуют требованиям профессиональных стандартов. Соответственно, для актуализации указанных в Федеральном государственном образовательном стандарте компетенций необходимо применение профессиональных стандартов. Нами были рассмотрены профессиональный стандарт специалиста по наладке и испытаниям технологического оборудования механосборочного производства, профессиональный стандарт специалиста по внедрению новой техники и технологий кузнечного производства, профессиональный стандарт специалиста по контролю качества механосборочного производства. Таким образом, мы самостоятельно отбирали профессиональные стандарты, которые в полном объеме или частично соответствуют ФГОС ВПО в части характеристик профессиональной деятельности бакалавров; анализировали трудовые функции, соотносили их с профессиональными компетенциями и, впоследствии, корректировали содержание дисциплин профессионального цикла (рис. 6).

Требования профессиональных стандартов										
Необходимые знания					Необходимые умения					
Основные группы и марки материалов, обрабатываемых на технологическом оборудовании	Принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности технологии обработки	Методы испытаний, правила и условия выполнения работ на технологическом оборудовании	Типовые технологические процессы изготовления деталей	Типовые планы обработки поверхности	Выбирать основные вспомогательные материалы	Выбирать методы и средства контроля характеристик материалов, заготовок и изделий	Выбирать методы и средства измерения основных характеристик технологического оборудования	Выбирать технологические процессы, составляющие техническую документацию	Проверять техническое состояние технологического оборудования	Устанавливать технологическую последовательность по технической карте или схеме



Требования ФГОС ВПО по направлению 150700.62 Машиностроение (компетенции)									
ПК-1: способность обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, умение контролировать процесс изготовления, наблюдать за технологическим процессом, обеспечивать соблюдение технологических параметров при изготовлении изделий	ПК-4: уметь работать с техническим состоянием и остаточным ресурсом технологического оборудования, организовывать текущий ремонт оборудования	ПК-6: умение выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения	ПК-7: умение изменять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	ПК-11: умение составлять техническую документацию и подготавливать отчетность по установленным формам, подготавливать документацию для создания системы менеджмента качества на предприятии	ПК-21: умение изменять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения	ПК-22: способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	ПК-23: способность разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разработаемых проектов и технической документации документам, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам		

Рис. 6. Соответствие требований профессиональных стандартов и ФГОС ВПО

Этап 2. Разработка структуры содержания дисциплин.

2.1. Определение места учебных дисциплин в структуре подготовки бакалавра машиностроительного профиля. Профессиональные технические дисциплины должны изучаться студентами параллельно. Именно цикл профессиональных дисциплин позволяет «зародить» в будущем бакалавре профессиональные компетенции. Дисциплины профессионального цикла «Материаловедение» и «Технология конструкционных материалов» изучаются студентами на втором курсе и готовят их к изучению специальных дисциплин – таких, как «Техническая механика», «Теория механизмов и машин», «Детали машин», «Основы технологии машиностроения» и т. д.

2.2. Определение совокупности знаний, умений и навыков, необходимых для осуществления профессиональной деятельности и формирования части профессиональных компетенций. С учетом изложенных в п. 1.2 мнений работодателей по поводу наиболее важных профессиональных компетенций нами были описаны знания, умения и владения, формирующие части выделенных профессиональных компетенций при изучении дисциплин профессионального цикла «Материаловедение» и «Технология конструкционных материалов» (табл. 4), содержащих знания о физических основах материаловедения, о технологиях получения и обработки машиностроительных материалов. Эти знания представляют собой часть традиционной профессиональной компетенции, которая является основой деятельности специалиста машиностроительного предприятия. Дисциплины «Материаловедение» и «Технология конструкционных материалов» являются первой ступенью в развитии умения студента применять знания в будущей работе. Данные дисциплины выступают как связующее звено с профессиональными дисциплинами, которые включены в программу старших курсов. Таким образом, можно говорить о важности данного цикла.

При условии освоения данных дисциплин и формирования вышеуказанных компетенций студент сможет в определенной степени подготовить себя к производственно-технологической, организационно-управленческой, научно-исследовательской и проектно-конструкторской деятельности.

Таблица 4

Знания, умения и владения, формирующие профессиональные компетенции в рамках дисциплин профессионального цикла «Материаловедение» и «Технология конструкционных материалов»

Номер компетенции	Формулировка компетенции	Знания, умения и владения, полученные в рамках дисциплин «Материаловедение» и «Технология конструкционных материалов»
1	2	3
<i>Производственно-технологическая деятельность</i>		
ПК-1	Способность обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, умение контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	<ul style="list-style-type: none"> ● Знать параметры технологических свойств исходных композиций и эксплуатационных свойств в изделиях основных видов и классов конструкционных материалов, получаемых по различным технологиям, их связь с параметрами состава и структуры; ● знать влияние пластической деформации (наклеп и рекристаллизация) на структуру и свойства металлов; ● знать процессы получения деталей и изделий с помощью литейных, деформационных и сварочных технологий, методом порошковой металлургии
ПК-4	Умение проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать текущий ремонт оборудования	<ul style="list-style-type: none"> ● Уметь определять технологические и эксплуатационные свойства; ● владеть навыками определения основных упругих и прочностных характеристик конструкционных материалов; ● знать сущность технологических процессов и области их применения; ● знать виды оборудования, применяющегося в машиностроительном производстве
ПК-6	Умение выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации тех-	<ul style="list-style-type: none"> ● Знать классификацию конструкционных материалов, применяемых на практике; ● знать основные типы и характеристики состава, структуры и свойства конструкционных материалов; ● знать атомно-кристаллическое строение металлов, характеристики кристаллических тел;

Продолжение табл. 4

1	2	3
	<p>нологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● знать способы получения материалов; ● знать способы воздействия на структуру и состав материала; ● уметь правильно выбирать и применять материалы различного назначения; ● знать виды термической обработки и уметь применять их для улучшения структуры и свойств конструкционных материалов; ● знать виды химико-термической обработки и уметь применять их для улучшения структуры и свойств поверхностного слоя конструкционных материалов; ● уметь определять фазово-структурный состав железоуглеродистых сплавов; ● знать структуру, классификацию и маркировку углеродистых и легированных сталей и чугунов, а также цветных металлов и сплавов на их основе; ● знать новые металлические и неметаллические конструкционные материалы: керамические, композиционные, полимерные и порошковые
ПК-7	<p>Умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Знать физико-механические свойства конструкционных материалов; ● уметь определять основные физические и химические характеристики конструкционных материалов по свойствам компонентов, их объёмному соотношению, форме, характеру распределения и взаимодействию по границе раздела; ● уметь определять дефекты кристаллического строения; ● знать характеристики прочности и пластичности; ● уметь определять основные упругие и прочностные характеристики конструкционных материалов с заданной структурой; ● знать методы определения твердости и ударной вязкости и уметь определять их на практике

1	2	3
<i>Организационно-управленческая деятельность</i>		
ПК-9	Способность организовывать работу малых коллективов исполнителей, в том числе над междисциплинарными проектами	Уметь применять знания по изученным дисциплинам в рамках дисциплин «Материаловедение» и «Технология конструкционных материалов» для организации работы в группе на лабораторных и практических занятиях, а также при самостоятельной работе малых групп над рефератами, в расчетно-графических работах
ПК-10	Способность осуществлять деятельность, связанную с руководством действиями отдельных сотрудников, оказывать помощь подчиненным	
ПК-11	Умение составлять техническую документацию и подготавливать отчетность по установленным формам, подготавливать документацию для создания системы менеджмента качества на предприятии	<ul style="list-style-type: none"> ● Иметь навыки в выборе на практике наиболее технологически и экономически целесообразных конструкционных материалов с необходимым комплексом физико-механических свойств; ● уметь разрабатывать технологическую карту получения поковки методом свободнойковки; ● уметь разрабатывать технологическую карту получения отливки при литье в песчано-глинистые формы
<i>Научно-исследовательская деятельность</i>		
ПК-17	Способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки	<ul style="list-style-type: none"> ● Знать маркировку конструкционных материалов по российским и европейским нормам (европейская система обозначения сталей); ● находить и использовать литературные источники с целью обогащения знаний

Продолжение табл. 4

1	2	3
ПК-18	<p>Умение обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методам с обработкой и анализом результатов</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Иметь навыки нахождения и использования справочных литературных данных и компьютерных баз данных по составу, структуре и свойствам основных типов конструкционных материалов, их полуфабрикатов и изделий из них; ● уметь определять основные физические и химические характеристики конструкционных материалов; ● уметь определять дефекты кристаллического строения; ● иметь навыки работы с микроскопом МИМ-6; ● иметь навыки работы с разрывной машиной типа Р5, РМП-50У для испытания образцов растяжением на разрыв с целью определения прочностных и пластических характеристик; ● иметь навыки работы на маятниковом копре типа МК-0,5 для определения удельной ударной вязкости материалов; ● иметь навыки работы по определению твердости материалов методом Бринелля на твердомере шариковом с микроскопом МПБ-2, методом Роквелла и методом Виккерса
ПК-19	<p>Способность принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области машиностроения</p>	<p>Находить и использовать литературные источники, базы данных и решать задачи по созданию изделий из конструкционных материалов, расчетов их параметров и оценке эффективности</p>

1	2	3
ПК-20	Способность участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности	<ul style="list-style-type: none"> ● Владеть основными приемами модифицирования материалов с целью формирования заданных эксплуатационных характеристик; ● владеть основными приемами термической обработки с целью получения заданной структуры и свойств
<i>Проектно-конструкторская деятельность</i>		
ПК-21	Умение применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения	<ul style="list-style-type: none"> ● Знать способы изготовления изделий; ● знать свойства конструкционных материалов применительно к конкретным задачам;
ПК-22	Способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и с использованием стандартных средств автоматизации проектирования	<ul style="list-style-type: none"> ● знать сравнительные характеристики и возможности конструкционных и функциональных материалов, области и перспективы их применения; ● уметь выполнять расчетные действия и оценивать поведение материала при воздействии на него эксплуатационных факторов; ● уметь проектировать элементы литниковой системы при отливке деталей методом литья в песчано-глинистые формы; ● иметь практические навыки в измерении углов резцов для токарных станков; ● уметь рассчитывать параметры режима резания для заданного вида обработки на токарных станках; ● уметь рассчитывать процесс получения поковки из заготовки методом свободной ковки; ● уметь определять оптимальный режим точечной сварки для различных материалов

Окончание табл. 4

1	2	3
ПК-23	Способность разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	<ul style="list-style-type: none"> ● Иметь навыки в выборе на практике наиболее технологически и экономически целесообразных конструктивных материалов с необходимым комплексом физико-механических свойств; ● уметь разрабатывать технологическую карту получения поковки методом свободнойковки; ● уметь разрабатывать технологическую карту получения отливки при литье в песчано-глинистые формы

2.3. Определение объема содержания дисциплин.

По разработанному базовому учебному плану направления 150700 Машиностроение на изучение дисциплины «Материаловедение» отводится 108 ч, дисциплины «Технология конструкционных материалов» – 180 ч. Рис. 7 представляет собой выдержку из учебного плана.

Факультет: Механико-технологический Направление: 150700 Машиностроение													
Ка- фед- ра	Ин- декс	Наименова- ние дисцип- лины	По семестрам				Часов						
			Экзамены	Зачеты	Курсовые проекты	Курсовые работы	Всего часов	Аудиторные	Лекций	Лабораторных	Практик	КСР	СРС
<i>Б3. Профессиональный цикл</i>													
	Б3.Б.3	Материало- ведение	–	4	–	–	108	50	32	18	–	4	54
	Б3.Б.4	Технология конструкци- онных мате- риалов	4	–	–	–	180	68	32	18	18	4	72

Рис. 7. Выдержка из учебного плана направления 150700 Машиностроение

2.4. *Определение логики построения учебных дисциплин.* Соединение в единое целое усвоенных знаний и действий, способов и примеров решения практических задач дает возможность в дальнейшем решать определенные профессиональные задачи, тем самым повышая готовность студента к будущей работе. Таким образом, оптимальным вариантом проектирования обучения является направленность содержания учебного материала, форм, методов и средств обучения на становление и развитие у студентов профессиональных компетенций. В дисциплинах должны присутствовать компоненты профессиональной деятельности, т. е. необходимым условием является решение задач, которые моделируют или отражают эту профессиональную деятельность либо будут входить в более сложную систему задач на последующих этапах подготовки.

2.5. *Определение понятийного аппарата. Построение модулей учебных дисциплин и определение последовательности изучения разделов и тем в каждом модуле.* С целью представления структуры со-

держания учебной дисциплины в наглядном виде нами была разработана ее спецификация (тезаурус). На заседании кафедры обсуждался состав дидактических единиц (основных тем) по дисциплине, приведенных в Федеральном государственном образовательном стандарте направления подготовки 150700 Машиностроение. Дидактические единицы были разбиты на модули. При составлении спецификаций учебных дисциплин «Материаловедение» и «Технология конструкционных материалов» мы использовали принцип дифференцирования: в каждом модуле выделялись разделы и темы; разделы разбивались на несколько (2–5) тем; каждая тема разбивалась на несколько (2–7) понятий (всего в модуле должно быть 8–12 понятий).

В спецификации обозначены наименование дисциплины, ее индекс по ФГОСу; количество часов, отводимых на изучение дисциплины учебным планом; код и наименование направления подготовки; семестр, в котором изучается дисциплина; номер и название модуля; дидактические единицы дисциплины.

В табл. 5 представлена спецификация дисциплины «Материаловедение» для бакалавров по направлению подготовки 150700 Машиностроение.

Таблица 5

Спецификация (тезаурус)
дисциплины профессионального цикла
Б.3 Материаловедение (108 ч)

Основная образовательная программа подготовки бакалавров по направлению ВПО 150700 Машиностроение

Профиль бакалавриата:

- технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств;
- машины и технология литейного производства;
- оборудование и технология сварочного производства

Семестр: 4.

Тема (тема лекции)	Понятие (подтема, ключевые слова)
1	2
<i>Модуль 1. Строение, свойства и термическая обработка металлических материалов</i>	
1. Свойства металлов и сплавов	Понятие о прочности, пластичности, вязкости металлических материалов. Критерии оценки механических свойств

1	2
	Технологические свойства: литейные, обрабатываемость давлением, резанием, свариваемость. Эксплуатационные свойства
2. Строение металлических материалов. Теория сплавов	<p>Строение металлов. Аморфное и кристаллическое состояние. Металлическая связь. Кристаллические формы и полиморфизм металлов. Несовершенства кристаллического строения и их влияние на свойства металлов</p> <p>Формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации. Кристаллизация с позиций традиционной металлургии. Факторы управления структурой (размером и формой зерен). Дефекты слитка. Аморфные металлы</p> <p>Пластическая деформация. Рекристаллизация. Упругая и пластическая деформация материала как следствие возникновения напряжений. Механизм пластической деформации металлов. Наклеп: изменение структуры и свойств. Рекристаллизация: изменение структуры и свойств. Температура рекристаллизации. Холодная и горячая обработка давлением. Виды деформированных заготовок</p> <p>Основные элементы теории сплавов. Сплав, компонент, твердые растворы внедрения и замещения, промежуточная фаза (соединение), смеси фаз. Диаграммы состояния сплавов. Примеры диаграмм с ограниченной и неограниченной растворимостью компонентов. Диаграмма состояния «железо – углерод»: фазовые и структурные составляющие, критические точки. Классификация железоуглеродистых сплавов</p>
3. Термическая обработка металлических материалов	<p>Теория и технология термической обработки сталей. Особенности термического производства. Виды термической обработки и ее технологические параметры. Экологические проблемы производства. Основное оборудование термических цехов. Превращения в сталях при нагреве и охлаждении. Диаграмма изотермического распада переохлажденного аустенита: перлитное, бейнитное и мартенситное превращения, структура и свойства продуктов. Практика термической обработки: отжиг, нормализация, закалка с отпуском или старением</p> <p>Химико-термическая обработка металлических материалов. Основные закономерности химико-термической обработки (ХТО). Виды ХТО. Практика проведения цементации, азотирования, нитроцементации, диффузионной металлизации</p>

1	2
<i>Модуль 2. Машиностроительные материалы</i>	
1. Металлические материалы	<p>Конструкционные и инструментальные стали. Структура потребления материалов. Экономическая оценка сталей исходя из их состава и сортамента. Цементуемые, улучшаемые, пружинные, износостойкие стали и сплавы. Классификация инструментальных материалов. Требования к материалам, состав, структура, упрочняющая обработка, свойства и области применения материалов. Стали для режущего инструмента (углеродистые, малолегированные, быстрорежущие)</p> <p>Стали специального назначения и цветные сплавы. Материалы, устойчивые к воздействию температуры и агрессивной среды (коррозионно- и жаростойкие, жаропрочные стали и сплавы). Материалы с высокой удельной прочностью (высокопрочные стали, сплавы на основе алюминия, титана, бериллия). Требования к материалам, состав, структура, упрочняющая обработка, свойства и области применения. Твердые сплавы: условия получения, свойства, применение</p>
2. Неметаллические и композиционные материалы	<p>Композиционные материалы. Керамика. Классификация композиционных материалов по матрице и армирующему материалу, способу армирования. Формирование свойств композиционных материалов. Композиционные материалы на металлической и неметаллической основе. Порошковые материалы: виды, способы получения, свойства. Керамика: классификация, свойства, применение</p> <p>Основные виды неметаллических материалов. Полимеры: строение, свойства, применение. Пластмассы: термопластичные, терморезистивные, газонаполненные. Резины: получение, свойства. Стекло: неорганическое и органическое, ситаллы, металлические стекла. Полиморфные модификации углерода. Наноматериалы и новые углеродные материалы</p>

2.6. *Разработка программы по учебным дисциплинам.* Рабочие программы дисциплин являются одним из ключевых элементов основной образовательной программы высшего профессионального образования. Рабочая программа дисциплины содержит описание форм и видов учебной работы, способов оценки результатов освоения программы дис-

циплины, взаимосвязи с другими дисциплинами, а также условия реализации основной образовательной программы. Составление рабочей программы учебной дисциплины помогает осуществить следующие цели и задачи: внедрение компетентного подхода в образовательный процесс, т. е. четкое определение роли и места каждой дисциплины в формировании компетенций, определение совокупности компетенций или их элементов (дескрипторов); распределение и оптимизация содержания и структуры учебного материала с целью обеспечения межпредметных логических связей; рациональное распределение учебных часов по темам курса; совершенствование методического обеспечения учебных занятий (использование современных технологий обучения); оптимальное распределение часов на самостоятельную работу студентов, активизация познавательной деятельности; обеспечение учебным материалом с учетом потребностей рынка труда; определение форм аттестации обучающихся с использованием разработанных оценочных средств. В программах учебных дисциплин «Материаловедение» и «Технология конструкционных материалов» описаны их цели, задачи и место в структуре профессиональной подготовки выпускников. В разделе «Требования к результатам освоения учебной дисциплины» обозначены дескрипторы компетенций (дисциплинарные части профессиональных компетенций), выделенные из зафиксированных в ФГОСе компетенций. Ниже приведены выдержки из рабочей программы учебной дисциплины «Технология конструкционных материалов»: дисциплинарная карта ПК-7 и требования к компетентному составу ее части (рис. 8, табл. 6).

Код ПК-7	<i>Формулировка компетенции:</i> Умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий
	<i>Формулировка дисциплинарной части компетенции:</i> Умение определять физико-механические свойства конструкционных материалов; использовать знания о строении веществ для оценивания и прогнозирования поведения материалов и изделий из них под воздействием различных внешних эксплуатационных факторов; применять методы исследований структуры и свойств материалов; определять характеристики механических свойств материалов при различных видах испытаний

Рис. 8. Дисциплинарная карта ПК-7

Таблица 6

Требования к компонентному составу части ПК-7

Перечень компонентов	Формы учебной работы	Средства оценки
<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • строение материалов, основные закономерности формирования структуры при различных способах обработки и зависимости между составом, структурой и свойствами материалов; • механические, технологические и эксплуатационные свойства материалов и методы их измерений, маркировку сталей и сплавов 	Лекции, лабораторные работы (ЛР), практические занятия (ПЗ), самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала	Отчет по ЛР, защита ЛР, отчет по ПЗ, контрольные работы для текущего и рубежного контроля, вопросы к зачету
<p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • оценивать и прогнозировать поведение материалов и изделий из них под воздействием различных внешних эксплуатационных факторов; • применять методы исследований структуры и свойств материалов; • определять характеристики механических свойств материалов при различных видах испытаний 	Лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала	Отчет по ЛР, защита ЛР, отчет по ПЗ, контрольные работы для рубежного контроля
<p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • методами измерения механических свойств конструкционных материалов; • методами и приемами разработки технологии производства объектов с учетом основных характеристик материалов 	Лабораторные работы, практические занятия	Отчет по ЛР, защита ЛР, отчет по ПЗ

Далее даются описание структуры учебной дисциплины по формам учебной работы; содержание учебной дисциплины, в котором представлен модульный тематический план; содержание разделов и тем учебной дисциплины; перечень тем для практических и лабораторных работ; виды самостоятельной работы студентов; виды диагно-

стического инструментария, применяемого в ходе изучения дисциплины. Все это направлено на повышение уровня познавательной активности, самостоятельности бакалавров, а также на формирование мотивации к процессу обучения, которая немаловажна для развития профессиональных качеств специалиста машиностроительного предприятия. В педагогике под *формой обучения* понимается вид организации взаимодействия учащихся в учебных группах, отдельных учащихся между собой и с преподавателем в рамках занятия того или иного вида [141].

При выборе форм обучения необходимо основываться на следующих положениях [53]:

1) формы обучения должны в максимальной степени отражать структуру (организацию) изучаемой науки;

2) формы обучения должны выполнять интегративную функцию, т. е. объединять в систему цели, содержание, методы и средства обучения;

3) формы обучения в техническом вузе должны соответствовать видам профессиональной деятельности (проектно-конструкторская, производственно-технологическая, научно-исследовательская, организационно-управленческая);

4) формы обучения должны способствовать синтезу содержания учебного материала с получаемыми знаниями, формированию умственных действий, их материализации.

Существуют следующие формы обучения в техническом вузе: лекции, лабораторные занятия, практические занятия (расчетно-графические работы), самостоятельная работа.

Лекция – это форма организации обучения, при которой осуществляется передача готовых знаний учащимся через монологическую форму общения [5]. Учебный материал систематизирован и излагается преподавателем в устной форме.

Данная форма передачи знаний появилась в XIII–XV вв., когда в европейской культуре не получило еще распространение книгопечатание и сочинения ученых переписывались от руки. Обладать таким сочинением для изучения каждый студент не мог, и преподаватели университета зачитывали свои или чьи-то философские и религиозные трактаты, сопровождая чтение комментариями [53]. И в наше время лекция остается неотъемлемой составляющей процесса обуче-

ния. Основной целью лекции является формирование у учащихся системы знаний об изучаемом объекте. Считается, что главный недостаток лекций – слабая обратная связь. Для исправления этого недостатка лектор может прочитать проблемную лекцию, которая позволит выявить возможные ошибки в восприятии студентами научной информации, либо постараться наладить эмоциональный контакт со студентами с целью повышения у них мотивации к овладению знаниями. В настоящее время идут споры о роли лекций в учебном процессе. По мнению Б. И. Герасимова, Е. Н. Малыгина, М. И. Потеева, Н. П. Пучкова, С. Д. Смирнова, современная лекция должна быть способом передачи не столько информации, сколько типа мышления преподавателя. В работах этих ученых подробно описаны подготовка, проведение и способы оценки качества лекции [44, 105, 136, 162].

Следующая форма организации обучения – лабораторные и практические работы. Это формы организации учебной деятельности студентов, в которых основой является практическая деятельность, осуществляемая по специально разработанным заданиям. Данные виды работ занимают промежуточное положение между теоретическим и производственным обучением. В результате происходят закрепление и совершенствование научно-теоретических основ учебной дисциплины студентами, а также формируются определенные профессиональные умения, которые затем применяются в процессе профессиональной деятельности. Целью лабораторных и практических работ является закрепление знаний, овладение навыками проведения эксперимента в рамках дисциплины, решения практических задач профессиональной направленности. Лабораторные и практические занятия должны охватывать наиболее важные разделы курса, предусматривающие формирование профессиональных умений и навыков [59]. Неотъемлемой частью учебного процесса в техническом вузе являются расчетно-графические работы. Данный вид работ нацелен на возможность получения студентами знаний, умений и навыков непосредственно при выполнении профессиональной деятельности инженерно-технического работника. Студенты должны выработать навыки пользования технической и справочной литературой для решения практических задач, овладеть методами расчетов, которые используются в профессиональной деятельности технологов, конструкторов и в ряде других профессий на предприятиях машиностроительного комплекса. В процессе

расчетно-графических работ студенты знакомятся с основными технологическими процессами и нормативно-технической документацией [128].

Сущность такой формы организации учебного процесса, как самостоятельная работа, заключается в планировании познавательной деятельности, результатом чего является активная самообразовательная работа студентов. Данный вид деятельности студентов может реализовываться как в учебное время, так и во внеучебное. Но обязательным условием ее осуществления является тщательная организация. Самостоятельная работа должна проводиться под руководством и наблюдением преподавателя. Студенту должны быть выданы задания и могут быть предложены рекомендации по осуществлению самостоятельной работы. Преподаватель должен вести контроль ее выполнения. При этом преподаватель должен устанавливать тип самостоятельной работы студентов и определять необходимую степень ее включения в изучаемую дисциплину [24, 74].

Таким образом, в рамках процесса разработки и реализации учебной дисциплины мы можем определить круг задач, к решению которых готовит учебная дисциплина, а соответственно, выделить дескрипторы (дисциплинарные части) компетенций, в формирование которых вносит вклад данная дисциплина. Рабочая учебная программа, включающая в себя содержание, оценочные средства, образовательные технологии, позволяет эффективно осваивать учебную дисциплину.

Этап 3. Разработка системы оценки уровней сформированности составляющих профессиональных компетенций.

3.1. Разработка показателей усвоения содержания учебных дисциплин. На третьем этапе нами была разработана система оценки качества усвоения содержания учебных дисциплин «Материаловедение» и «Технология конструкционных материалов», а также части профессиональных компетенций, формируемых при изучении данных дисциплин. Для оценки не только качественных, но и количественных показателей сформированности знаний, умений и навыков по учебным дисциплинам «Материаловедение» и «Технология конструкционных материалов» нами была создана балльно-рейтинговая система. Подробнее о балльно-рейтинговой системе будет сказано далее.

3.2. Разработка тестовых заданий по учебным дисциплинам. Для контроля знаний, умений и навыков нами была разработана база

тестовых заданий. Данная база тестовых заданий является важной составляющей общей системы управления качеством образования. Она направлена на осуществление независимого контроля уровня обученности студентов. Тестирование реализуется с применением специальных методов (тест-контроля) и процедуры проведения тестовых испытаний. База тестовых заданий включает тестовые задания открытого доступа для текущего тестирования и самотестирования (тренингового тестирования) и комплекс тестовых заданий закрытого доступа для проведения мероприятий рубежного контроля. При составлении тестовых заданий необходимо определять их уровень сложности и форму. Уровень сложности тестового задания определяется сложностью проверяемых понятий, а также глубиной освоения учебного материала. Обычно тестовые задания имеют 3 уровня сложности: легкий, средний и сложный. Задания, применяемые для оценки знаний, включали задания трех уровней сложности: 60 % – задания простые по уровню сложности, 30 % – задания средней сложности, 10 % – задания высокого уровня сложности. Для обеспечения обстоятельности и глубины контроля знаний и умений бакалавров в рамках проверяемой дисциплины (модуля) задания составлены по всем темам и охватывают основные понятия учебной дисциплины (модуля). Для обеспечения вариативности составляемого теста минимальное количество тестовых заданий по учебному модулю дисциплины должно быть равно 120.

Тестовые вопросы (тестовые задания) имеют три уровня сложности:

- 1-го уровня: простые – для проверки базовых знаний на понятийном уровне;
- 2-го уровня: средние – для проверки базовых знаний и умений, соответствующих требованиям ФГОС ВПО или вузовских образовательных стандартов;
- 3-го уровня: сложные – для проверки уровня знания и понимания студентами освоенного учебного материала и способности его применения для решения задач, отражающих специфику профессиональной деятельности бакалавра.

3.3. Разработка компетентностно-ориентированных заданий по учебным дисциплинам. Компетентностно-ориентированные задания – это деятельностные задания, позволяющие формировать и развивать умения действовать [61, 62]. Они требуют применения накоп-

ленных знаний в практической деятельности для решения конкретной учебной задачи. Такие ученые, как А. Н. Леонтьев, Я. А. Пономарев, С. Л. Рубинштейн, Н. Ф. Талызина, рассматривают учебные задания как одну из центральных проблем обучения. Ученые высказывают мысль о том, что учебные задания связаны с условиями деятельности учащегося [97, 135, 146, 168]. Данные задания моделируют реальную или относительно реальную ситуацию, которую и должен решить студент. Также он должен обработать материал и предоставить отчет о своей работе в требуемом виде. Решение таких заданий строится на организации целенаправленных действий и требует поиска дополнительной информации. Таким образом, преподаватель может оценить как знания студентов, так и способность их применять. Нами была определена следующая последовательность разработки компетентно-ориентированных заданий:

1. Определение (поиск) и формулирование ситуации, характерной для профессиональной деятельности специалиста, с учетом описания трудовых функций в профессиональных стандартах.

2. Проектирование задания: формулировка задания для формирования определенных дескрипторов (дисциплинарных частей) компетенций.

3. Разработка модельных ответов задания с целью определения уровня сформированности дескрипторов профессиональных компетенций.

В результате созданные компетентно-ориентированные задания позволяют решать следующие задачи: использование современных образовательных технологий; возможность оценивания формирования части профессиональных компетенций; обогащение практики оценивания сформированности части профессиональных компетенций; совершенствование занятий и самостоятельной работы студентов; активизация познавательной деятельности и самообразования студентов. Реализуя все этапы проектирования, можно качественно разработать компетентно-ориентированное содержание профессиональных дисциплин с целью формирования у студентов профессиональных компетенций. Педагогическое проектирование является важнейшим способом построения содержания образования вообще и каждой дисциплины в частности. Сущность проектирования компетентно-ориентированного содержания состоит в том, что опира-

ясь на профессиональную деятельность и четко сформулированные цели и задачи дисциплины, мы можем добиться эффективной реализации полученных профессиональных компетенций. Следует понимать, что формирование компетенций происходит не при изучении отдельно взятых дисциплин учебного плана. В рамках дисциплины существует возможность формировать дисциплинарные части компетенций, или, другими словами, дескрипторы, которые являются компонентами компетенций.

Проектирование содержания дисциплин не является единственным условием формирования профессиональных компетенций. Немаловажные условия реализации модели формирования профессиональных компетенций – разработка диагностического инструментария и развитие навыков самостоятельной работы студентов. Для выполнения данных условий нами была разработана балльно-рейтинговая система.

2.1.2. Проектирование диагностического инструментария для определения формирования профессиональных компетенций

Вопросы оценки качества профессионального образования и обучения приобретают все большее значение в современной теории и практике образования. Повсеместно осознается необходимость совершенствования методов и процедур оценки как образовательных программ, так и результатов их освоения с учетом соответствия получаемых бакалаврами компетенций потребностям рынка труда, индивидуальным запросам обучающихся и общества в целом. Формирование надежной системы обеспечения качества является одной из основных задач модернизации системы профессионального образования и обучения в России. Немаловажным механизмом развития образования служит система контроля и оценки качества педагогического процесса, а именно деятельность преподавателя, заключающаяся в оценке уровня освоения учебного материала студентами в условиях применения современных технологий [17, 199]. Происходят изменения в системе оценки уровня учебных достижений студентов, меняются методы и средства педагогического процесса, система контроля качества образования [69].

Контроль и оценка результатов обучения влияют на процесс обучения и на поведение студентов, стимулируя их. Как показывает практика, исключение системы контроля из педагогического процесса

приводит к снижению уровня развития студентов. На сегодняшний момент внедрение интенсивных методов в процесс обучения непременно ведет к появлению новых решений в сфере повышения качества и эффективности педагогического контроля и его новых форм [70].

Составными частями диагностики знаний, умений и навыков студентов являются контроль и оценка. Эти компоненты – неперенные спутники высшей школы, сопровождающие ее развитие. И до сих пор ученые обсуждают смысл оценивания и его технологий. На сегодняшний день остается актуальным вопрос о том, что должна отражать оценка: успеваемость студента либо преимущества и недостатки методики преподавания [31].

В современной педагогической теории и практике нет единого подхода к определению таких понятий, как «оценивание», «контролирование», «проверка» и аналогичных, связанных с ними. Достаточно часто данные понятия используются как синонимы – то полные, то частичные. «Контроль» – общее родовое понятие: раскрытие, измерение и оценивание знаний, умений и навыков учащихся. Раскрытие и измерение относятся к проверке, которая является составным компонентом контроля. Основная дидактическая функция данного компонента заключается в обеспечении рефлексии (обратной связи) между педагогом и студентами; в получении преподавателем достоверной информации о степени усвоения материала учебной дисциплины; в своевременном выявлении недостатков и пробелов в приобретенных знаниях [80]. Целью проверки является определение как уровня и качества усвоения учебного материала, так и объема проделанной учебной работы. Кроме проверки контроль включает в себя процесс оценивания и результат, т. е. оценку, которая фиксируется в аттестационных ведомостях. База для оценки успеваемости студента – результаты контроля, которые являются и качественным, и количественным показателем работы.

Оценка – единственное средство стимулирования студента, которое находится в распоряжении преподавателя, выполняя такие функции, как мотивация, влияние на личностные качества, и не ограничивается только констатацией уровня достигнутых результатов. Благодаря влиянию объективного оценивания студент может адекватно оценить себя. Следовательно, значимость оценки и разнообразие принадлежащих ей функций призывают к поиску показателей, ко-

торые бы отражали всесторонность учебной деятельности студентов. С нашей точки зрения, действующая на сегодняшний момент система оценки знаний, умений и навыков требует пересмотра для повышения уровня диагностической значимости и объективности данной системы.

Принципы диагностики и контроля успешности обучения студентов – объективность, систематичность и наглядность [40].

Принцип объективности. Подразумевает научное обоснование содержания диагностических заданий, процедур, оценивание преподавателем знаний, умений и навыков студентов по установленным критериям. Принцип объективности диагностики учебного процесса означает, что полученные оценки соотносимы независимо от методов и средств контроля и независимо от педагогов, осуществляющих диагностику.

Принцип систематичности. Означает необходимость диагностики и контроля на всех этапах педагогического процесса. Контролировать образовательный процесс необходимо так часто, как это требуется, чтобы качественно проверить все знания и умения студентов. Систематичность означает комплексный подход к проведению диагностики, использование разнообразных форм, методов и средств контроля и проверки как единого целого, подчиненного одной цели.

Принцип наглядности. Означает, что контроль и диагностика всех студентов осуществляются по одной и той же методике, с использованием одних и тех же критериев, а являющийся результатом диагностики рейтинг студентов позволяет судить о требованиях, предъявляемых к ним, и об объективности преподавателя. Необходимыми условиями реализации принципа наглядности являются объявление результатов контрольных мероприятий, их обсуждение и анализ [61, 62, 63].

Контроль, являясь одной из наиболее важных составляющих педагогического процесса, имеет следующие функции:

- 1) управление процессами освоения содержания образования и его коррекции;
- 2) воспитание мотивации к познавательной деятельности и стимулирование студентов к активизации учебной деятельности;
- 3) обеспечение высокого уровня обученности.

Исследователи выделяют четыре основные взаимосвязанные функции контроля в педагогике: диагностическую, обучающую, организационную, воспитательную.

Диагностическая функция контроля состоит в выявлении уровня знаний, умений и навыков студентов. Это позволяет преподавателю фиксировать результаты обучения и судить об успеваемости студентов, их достижениях и недочетах в учебной работе. Диагностическая функция обеспечивает связь «педагог – обучающийся» для внесения корректив в методику обучения, перераспределения учебного времени между различными вопросами, темами.

Обучающая функция контроля состоит в активизации работы в процессе освоения учебного материала, ее реализация способствует повышению мотивации и усилению индивидуализации темпа обучения, потребности повторить материал, акцентировать внимание студентов на главных вопросах и важнейших идеях и понятиях курса, на типичных ошибках, закреплению и углублению знаний учащихся.

Организационная функция обеспечивает совершенствование организации учебного процесса за счет подбора оптимальных форм, методов и средств обучения.

Воспитательная (мотивационная) функция контроля нацелена на дисциплинирование студентов, способствует организации их деятельности, выявлению пробелов в знаниях, их устранению. Мотивация закладывает творческое отношение к изучаемому материалу, что развивает способности. Данная функция также нацелена на стимулирование учащихся к дальнейшей учебной работе, углублению своих знаний, развитие умений самоконтроля и самооценки, выработку структуры ценностных ориентаций.

Система контроля в вузе состоит из экзаменов, зачетов, устных опросов, письменных контрольных работ, рефератов, коллоквиумов, семинаров, курсовых, лабораторных, практических, проектных работ. Каждая форма контроля обладает своими особенностями.

Устный опрос имеет целью контроль знаний, также он тренирует устную речь, развивает мышление. Письменные контрольные работы дают возможность документально определить уровень освоения материала и требуют от педагога больших временных затрат. Курсовые и дипломные работы формируют творческую личность будущего специалиста. Грамотное сочетание различных видов контроля является важным показателем уровня структурирования и построения учебного процесса в высшем учебном заведении и одновременно показателем квалификации преподавателя.

Также педагогический контроль бывает текущим, промежуточным (тематическим), рубежным, итоговым, заключительным [63].

По результатам *текущего контроля* студенты дифференцируются на успевающих и неуспевающих. Текущий контроль – систематическая проверка знаний, умений и навыков, подразумевающая периодическое оценивание результатов обучения; отличается оперативностью, гибкостью, разнообразием форм и методов (опрос, устный ответ, контрольные письменные задания, проверка данных самоконтроля). Главным недостатком является выборочный характер и сосредоточение внимания на отстающих студентах. Его особенности: 1) может проводиться на каждом занятии, выполняя ряд функций: проверочную, оценочную, корректирующую, мотивирующую и дисциплинирующую; 2) обеспечивает оперативную обратную связь и способствует повышению качества обучения; 3) помогает выявить отклонения от запланированной программы действий в ходе учебного процесса и принять соответствующие решения по необходимой коррекции программы обучения; 4) осуществляется педагогом индивидуально с помощью различного рода заданий; 5) характеризуется систематичностью и возможностью динамической оценки достигнутого уровня подготовленности обучающихся.

Промежуточный контроль (тематический контроль) – это всеобщая (срез) оценка знаний по итогам изучения крупных разделов программы или определенной темы. Он наиболее традиционен по форме и содержанию. Его задача – зафиксировать минимум подготовки, обеспечивающий возможности дальнейшего обучения. Его особенности: 1) проведение в конце определенного периода обучения; 2) проверка объема усвоенного материала и уровня приобретенных навыков в рамках усвоенного содержания; 3) сроки проведения, содержание, формат и приемы такого контроля должны быть согласованы для всего контингента данного уровня обучения; 4) проведение единым педагогическим инструментарием для сравнения достижений учащихся.

Рубежный контроль представляет собой проверку учебных достижений студентов перед тем как педагог начинает передавать следующий учебный материал, освоение которого невозможно без освоения предыдущей части.

Итоговый контроль – экзамен по учебной дисциплине. Подводя итог изучению пройденной дисциплины, можно выявить способность студентов к дальнейшей учебной деятельности. Его особенности: 1) про-

водится раз в год, по завершении очередного этапа обучения; 2) предназначен для объективного подтверждения достигнутого уровня; 3) может осуществляться в форме письменных контрольных, устных зачетов, тестирования и в других формах с использованием различных приемов проверки и оценки; 4) должен характеризоваться высокой степенью объективности.

Заключительный контроль – государственный экзамен, защита выпускной квалификационной работы.

Для повышения качества обучения преподаватель должен уметь грамотно и к месту выбирать и применять различные формы и методы педагогического контроля, четко определять его цели и функции. Оценка как результат контроля должна иметь объективный характер, а в отдельных случаях выступать как поощрение в целях мотивации учащегося и стимулирования его на успешное обучение и развитие [98, 99, 108, 126].

В своем исследовании мы уделяем тестовому контролю много внимания и пытаемся разобраться, что включает в себя понятие тестового контроля. Тесты и их теория появились в начале XX века на основе таких наук, как психология, педагогика и социология. Зарубежные психологи называют теорию тестов психометрикой, а педагоги – педагогическим измерением, но основная идея остается одинаковой [62].

В книге А. Н. Майорова «Теория и практика создания тестов для системы образования (как выбирать, создавать и использовать тесты для целей в образовании)» отмечается, что «в узком смысле тестирование в педагогике означает использование стандартизированных педагогических тестов для измерения и оценки результатов обучения. В широком же смысле тестирование – это любое испытание с целью измерения достижений обучаемого» [103, с. 29]. Существует множество определений понятия «тест». Проанализировав их, можно резюмировать, что тест – это комплекс заданий для проверки знаний, умений и навыков, составленный в рамках определенных правил и имеющий четкую направленность.

В. С. Аванесов определяет тест как педагогическую деятельность по разработке заданий, применяемых для контроля и обучения [1]. Отсюда можно сформулировать следующее определение понятия «тест»: *тест* – это определенный набор испытаний, пройдя которые можно понять уровень освоения знаний, что является важной составляющей процесса обучения.

В работе В. В. Давыдова *тест* определяется как краткое, стандартизированное, обычно ограниченное во времени психологическое испытание, предназначенное для установления в сравниваемых величинах межиндивидуальных различий [51]. Похожее определение понятия «тест» дает С. Д. Смирнов: тест – это краткое стандартизированное испытание, которое позволяет за ограниченный период времени получить необходимые показатели и характеристики по определенным параметрам [162]. В «Словаре иностранных слов» тест (от англ. *test* – проверка, испытание) – система заданий, позволяющая измерить уровень определенного психического качества (свойства) личности [160]. С. И. Воскерчян понимает тест как кратковременное, технически простое испытание, которое проводится в одинаковых условиях для испытуемых и поддается количественному учету, служащее показателем степени развития той или иной функции у испытуемого [37]. В. Д. Шадриков определяет тест как стандартизированную психологическую методику, направленную на диагностирование характеристик и показателей личности через количественную оценку [186].

В результате, под тестом мы подразумеваем четкую, краткую, стандартную проверку, которая позволяет количественно определить результат обучения и провести математическую обработку.

В работе Д. В. Люсина показана последовательность проведения процедуры тестирования, дается инструкция по работе с тестом [102].

В педагогической практике используются различные формы тестовых заданий (табл. 7) [62, 63, 141]. Они могут применяться в процессе разработки и формулирования ситуационных заданий с учетом технологических и дидактических требований.

Таблица 7

Формы тестовых заданий и их характеристики

Форма тестовых заданий	Характеристика
1	2
Задания закрытой формы	К заданию предоставляются готовые ответы, один из которых правильный. Задание четко алгоритмизировано. Задания в закрытой форме могут быть альтернативными и неальтернативными. Альтернативные тестовые задания предполагают возможность всего одного варианта ответа: да или нет.

1	2
	Неальтернативные тестовые задания допускают выбор нескольких вариантов ответов из некоторой предложенной преподавателем схемы. Основная цель заданий закрытой формы – быстро проверить ориентированность студента в данной учебной дисциплине по профориентированной работе для самопроверки. При этом используется выборочность ответа на поставленный вопрос
Задания открытой формы	Задания представляют собой утверждение с неизвестной переменной и используются для проверки основных понятий, законов, фактов. Ответ заданной формы тестового задания определяется в виде одного ключевого термина, значение которого является обязательным. Открытая форма тестового задания не содержит подсказок, не «навязывает» вариантов ответов, позволяя их сформулировать в свободной форме. Открытые тестовые задания отличаются значительной неопределенностью в своих требованиях, структуре и содержании ответов. Когда студент дает ответ на открытые тестовые задания, то он руководствуется только собственными представлениями о предмете вопроса. Следовательно, его ответ индивидуализирован и дает представление об уровне подготовки студента либо умении находить ответ. Кроме получения преподавателем данных о структуре представлений студента по изучаемой проблеме при использовании открытого тестового задания появляется возможность оценить словарный запас, язык, уровень развития ассоциативных представлений, вербальных (речевых) навыков студента, связанных со способностью формулировать и аргументировать ответ
Задания на соответствие	Суть заданий заключается в необходимости установить соответствие элементов одного множества элементам другого
Задания на установление правильной последовательности	Задания для проверки владения последовательностью действий, процессов, операций, суждений, вычислений. Эти задания используются преимущественно для оценки уровня профессиональной подготовки, а также для контроля знаний основных понятий и законов изучаемой учебной дисциплины

В рамках учебных курсов «Материаловедение» и «Технология конструкционных материалов» для направления 150700 Машиностроение нами была разработана балльно-рейтинговая система оценки качества сформированности дескрипторов (дисциплинарных частей)

профессиональных компетенций. *Балльно-рейтинговая система дисциплины* – это система количественной оценки уровня знаний, умений и навыков, а также уровня сформированности части профессиональных компетенций [108]. Основным элементом данной системы – баллы, накапливаемые бакалаврами в процессе изучения дисциплины. Цели балльно-рейтинговой системы: стимулирование систематической работы студентов; повышение мотивации студентов к освоению профессиональной деятельности; организация непрерывного мониторинга качества знаний, умений и навыков студентов; создание объективных критериев оценки качества усвоения материала дисциплины; управление качеством подготовки студентов на основе результатов контроля знаний и умений студентов.

Максимальная сумма баллов, которую студент может набрать в процессе изучения дисциплины, составляет 100 баллов. Из 100 баллов по дисциплине «Материаловедение» 75 баллов отводится на оценку работы в процессе изучения дисциплины, 25 баллов – на оценку итогового контроля (зачет); по дисциплине «Технология конструкционных материалов» 80 баллов отводится на оценку работы в процессе изучения дисциплины, 20 баллов – на оценку итогового контроля (экзамен). Пересчет рейтингового балла по дисциплине в оценку производится так, как показано в табл. 8.

Таблица 8

Соотношение рейтингового балла и традиционной оценки

Рейтинговый балл (сумма баллов)	Характеристика работы студента	Уровень усвоения материала / традиционная оценка
1	2	3
От 86 до 100	Подготовка высокого качества, теоретическое содержание учебной дисциплины усвоено полностью, практические навыки сформированы, задания, предусмотренные в рамках учебной дисциплины, выполнены, уровень исполнения работ отвечает требованиям, качество выполнения заданий оценено числом, близким к максимальному количеству баллов	Высокий / отлично

Окончание табл. 8

1	2	3
От 71 до 85	Теоретическое содержание учебной дисциплины усвоено полностью, некоторые практические навыки сформированы слабо (недостаточно), все учебные задания, предусмотренные в рамках учебной дисциплины, выполнены, уровень исполнения работ отвечает требованиям, но оценка выполненных заданий не была максимальной (были допущены ошибки)	Средний / хорошо
От 56 до 70	Теоретическое содержание учебной дисциплины освоено частично, но недочеты не имеют первостепенного значения, необходимые практические навыки в целом сформированы, большинство учебных заданий, предусмотренных в рамках учебной дисциплины, выполнено, некоторые задания были выполнены с ошибками, уровень исполнения работы отвечает большинству основных требований	Низкий / удовлетворительно
55 или менее	Теоретическое содержание курса освоено частично, требуемые практические навыки не сформированы, большинство учебных заданий, предусмотренных в рамках учебной дисциплины, не выполнено либо качество выполнения низкое	Неудовлетворительно

В табл. 9 представлено распределение баллов по видам учебных работ дисциплин «Материаловедение» и «Технология конструкционных материалов», изучаемых студентами в течение семестра. Критериями оценки усвоения учебного материала являются дескрипторы (дисциплинарные части компетенций).

Показателями усвоения учебного материала являются:

- 1) посещаемость;
- 2) отчеты и защита лабораторных работ;
- 3) отчеты и защита практических занятий (решение задач профессиональной направленности);
- 4) текущий контроль (тестовый контроль);
- 5) контрольная работа (компетентностно-ориентированные задания);
- 6) самостоятельная работа студента;
- 7) итоговый контроль.

Таблица 9

Распределение баллов по видам учебных работ

Наименование дисциплины	Вид итогового контроля	Распределение баллов (максимальное количество)								Итого баллов
		Посещаемость	Отчеты и защита лабораторных работ	Отчеты и защита практических занятий (решение профессиональных задач)	Текущий контроль (тест)	Контрольная работа (компетентностно-ориентированные задания)	Самостоятельная работа	Итоговый зачет	Итоговый экзамен	
Материаловедение	Зачет	8	22	–	15	25	5	25	–	100
Технология конструкционных материалов	Экзамен	8	22	20	10	15	5	–	20	100

Рассмотрим показатели более подробно.

1. *Посещаемость*. На курсы учебных дисциплин «Материаловедение» и «Технология конструкционных материалов» отводится по 32 часа лекций, соответственно, студенты прослушают 16 лекций. За посещение одного лекционного занятия студент получает 0,5 балла. Максимальное количество баллов 8.

2. *Отчеты и защита лабораторных работ*. На курсы учебных дисциплин «Материаловедение» и «Технология конструкционных материалов» отводится по 18 часов лабораторных работ, за эти часы студенты проведут 4 лабораторные работы. За отчет и защиту одной лабораторной работы студент может получить максимум 5,5 балла; от 1 до 5 баллов за устную защиту лабораторной работы и от 0,1 до 0,5 балла за отчет по работе (табл. 10). Максимальное количество баллов 22.

В результате происходит закрепление и совершенствование научно-теоретических основ учебной дисциплины студентами, а также формируются определенные профессиональные умения и навыки, которые затем применяются в процессе профессиональной деятельности. При сдаче отчета по лабораторной работе преподавателем оценивается качество выполнения работы. Отчет по лабораторной работе должен содержать:

- наименование работы;
- цель работы;
- содержание и план выполнения работы;
- теоретические основы работы;
- результаты испытаний, опытов (рисунки, таблицы, графики должны быть подписаны по ГОСТу);
- выводы по полученным данным и общие выводы по работе.

Таблица 10

Критерии оценки усвоения учебного материала

Критерий	Балл
Все пункты отчета прописаны, результаты работы оформлены в соответствии с требованиями методических указаний, сделаны полные и глубокие выводы по лабораторной работе	0,5
Все пункты отчета прописаны, результаты работы оформлены в соответствии с требованиями методических указаний, сделаны краткие выводы по лабораторной работе	0,4
Все пункты отчета прописаны, к результатам работы есть замечания, сделаны краткие выводы по лабораторной работе	0,3
Не все пункты отчета прописаны, к результатам работы есть замечания, сделаны краткие выводы по лабораторной работе без обоснования результатов	0,2
Не все пункты отчета прописаны, к результатам работы есть замечания, результаты работы не обоснованы	0,1

При защите лабораторной работы студенту задается 5 устных вопросов преподавателем. Все вопросы представлены в методических рекомендациях к выполнению той или иной лабораторной работы. Таким образом, студент имеет возможность заранее проработать необходимый материал. Преподаватель оценивает полноту ответа студента и выставляет оценку.

3. *Отчеты и защита практических занятий* (компетентностно-ориентированные задания, решение задач профессиональной направленности, расчетно-графические работы). В курсе «Материаловедение» отсутствуют практические занятия, а в курсе «Технология конструкционных материалов» на них отводится 18 часов, что соответствует 4 работам. За отчет по одной практической работе и ее защиту студент может получить от 1 до 5 баллов. Максимальное количество баллов 20. Данный вид работ нацелен на возможность получения студентами знаний, умений и навыков непосредственно при выполнении профессиональной деятельности инженерно-технического работника. Студенты должны выработать навыки пользования технической и справочной литературой для решения практических задач, овладеть методами расчетов, которые используются в профессиональной деятельности технологов, конструкторов и в ряде других профессий на предприятиях машиностроительного комплекса. При выполнении расчетно-графических работ студенты знакомятся с основными технологическими процессами и нормативно-технической документацией. Применяя на практических занятиях разработанные компетентностно-ориентированные задания, мы стараемся сделать учебный процесс более активным и результативным. В результате выполнения данных заданий студенты сами могут оценить свои результаты и определить достигнутый ими уровень сформированности части профессиональных компетенций, наравне с преподавателем. Компетентностно-ориентированные задания позволяют формировать дескрипторы, так как они проявляются только в процессе осуществления деятельности. Следовательно, эту деятельность надо планировать и организовывать, разрабатывая задания, схожие с заданиями, выполняемыми в процессе профессиональной деятельности. Выполнение таких заданий позволяет студенту более глубоко осмыслить учебный материал дисциплины и одновременно стимулирует к саморазвитию и самообразованию. Компетентностно-ориентированные задания могут быть как достаточно объемными, так и краткими. На практических занятиях студентам предлагаются объемные задания более высокого уровня сложности, требующие глубокой проработки.

Пример компетентностно-ориентированного задания № 1 (применяется нами на практике в курсе «Технология конструкционных материалов» в разделе «Обработка металлов давлением»).

Название практической работы звучит следующим образом: «Изготовление поковок методом свободной ковки». Изначально студенты владеют информацией, с помощью которой они смогут выполнить задание. Студентам на лекции предоставляется материал по способам получения поковок: сущность способа, исходные заготовки, операции ковки, инструмент и оборудование, условия получения высокого качества металла при ковке из слитков. Далее формулируется *задача*: «Разработайте процесс изготовления поковки детали методом ковки. Выберите оборудование для ковки детали и изобразите схему. Установите температурный интервал ковки. Выберите вид нагревательного устройства и приведите его схему. Составьте технологическую карту изготовления детали: составьте чертеж поковки, определите ее массу, приведите эскизы переходов ковки и применяемого инструмента. С учетом технологических отходов определите объем, массу, диаметр и длину исходной заготовки. Опишите механизацию процесса ковки». Приводится эскиз детали. Для выполнения задания предлагаются бланки ответов.

Пример компетентностно-ориентированного задания № 2 (раздел «Основы металлургического производства»).

Тема работы: «Основы производства высококачественной стали». Задание: «Разработайте принципиальную схему выплавки стали, обладающей следующими особыми свойствами: повышенная пластичность, износостойкость и пониженная красноломкость. Последовательность выполнения: 1) Приведите задание, дайте определение заданным свойствам; 2) Укажите примеси, которые нужно удалить из стали, чтобы получить требуемые заданием свойства; 3) Опишите источник примесей и условия их удаления; 4) Выберите печь для плавки высококачественной стали и назначьте условия плавки. Обоснуйте ваш выбор; 5) Выберите способ наиболее полного удаления указанных примесей, опишите его принцип и технологию, по возможности приведите схему. Обоснуйте ваш выбор». В бланке ответов необходимо отразить вышеуказанную последовательность операций. При *проверке* компетентностно-ориентированных заданий преподаватель выставляет от 1 до 5 баллов по следующим критериям. 5 баллов студент получает, если задание выполнено без ошибок, т. е. все пункты

бланка ответов заполнены правильно, расчеты проведены верно, приведены все схемы, изложены аргументы и обоснования выбора. За неточный ответ снимается от 0,1 до 0,5 балла, за неправильный ответ – 1 балл. При получении студентом в результате менее 2 баллов работа возвращается на доработку.

4. *Текущий контроль (тестовый контроль)*. Использование на сегодняшний момент информационных технологий в педагогическом процессе для контроля знаний, умений и навыков дает возможность достаточно быстрой обратной связи, снижает уровень затрат времени на непродуктивную работу, освобождая время для творческой работы педагога, позволяя отслеживать процесс освоения студентами основных знаний, умений и навыков и корректировать процесс обучения. Информационные технологии дают возможность автоматизировать большую часть работы по оцениванию учебной деятельности. Задания, применяемые для оценки знаний, имеют три уровня сложности. Для обеспечения обстоятельности и глубины контроля знаний и умений бакалавров в рамках проверяемой дисциплины (модуля) задания составлены по всем темам и охватывают основные понятия учебной дисциплины (модуля). Для каждого понятия, сформированного в спецификации (тезаурусе) учебной дисциплины, созданы тестовые задания (по 4–5 заданий 1-го и 2-го уровней сложности). Задания 3-го уровня сложности могут отсутствовать для некоторых понятий тезауруса, но присутствуют в каждой теме (минимум 4–5 заданий 3-го уровня сложности по каждой теме). По дисциплине «Материаловедение» максимальное количество баллов, которое может получить студент, – 15. Текущий контроль проводится 3 раза за семестр, в каждом тесте по 10 вопросов, один правильный ответ оценивается в 0,5 балла. По дисциплине «Технология конструкционных материалов» максимальное количество баллов, которое может получить студент, – 10. Текущий контроль проводится 5 раз за семестр, в каждом тесте по 10 вопросов, один правильный ответ оценивается в 0,2 балла. Основной задачей тестирования является извлечение объективных и достоверных результатов освоения студентами учебного материала в рамках программы.

5. *Контрольная работа (компетентностно-ориентированные задания)*. По дисциплине «Материаловедение» максимальное коли-

чество баллов, которое может получить студент, равно 25. Контрольная работа состоит из 5 заданий, за одно задание можно получить от 1 до 5 баллов. По дисциплине «Технология конструкционных материалов» максимальное количество баллов – 15. Контрольная работа состоит из 3 заданий, за одно задание можно получить от 1 до 5 баллов. Задания для контрольной работы студент получает в начале изучения курса, в процессе изучения материала у него появляется возможность выполнить задания. Выполнение компетентностно-ориентированных заданий представляет собой деятельность, а не просто воспроизведение информации и отдельных действий. Поэтому, как выполнены задания, мы можем делать выводы о сформированности части профессиональных компетенций. Выше указывалось, что компетентностно-ориентированные задания могут быть как достаточно объемными, так и краткими, т. е. как сложными, так и более простыми.

6. Самостоятельная работа студента. В рамках данного вида работ студенту предоставляются темы на самостоятельную проработку. Студент должен осуществить поиск информации, проработать материал и структурировать его в виде лекции. Максимальное количество баллов – 5. Преподаватель оценивает качество и структуру работы по полноте материала. Сущность такой формы организации учебного процесса заключается в планировании познавательной деятельности, что приводит к конкретному результату, т. е. к активной самообразовательной работе студентов. Обязательным условием ее осуществления является тщательная организация. Самостоятельная работа должна проводиться под руководством и наблюдением преподавателя. Преподаватель контролирует ее выполнение. Для облегчения самостоятельной работы студенту выдается разработанная нами терминологическая схема, в которой отражены основные дидактические единицы (основные понятия). По данной схеме должна строиться структура лекции, должны быть описаны основные понятия. Приведем пример используемых нами терминологических схем по учебным дисциплинам «Материаловедение» (рис. 9) и «Технология конструкционных материалов» (рис. 10).

Термическая обработка

Схема – График термической обработки стали

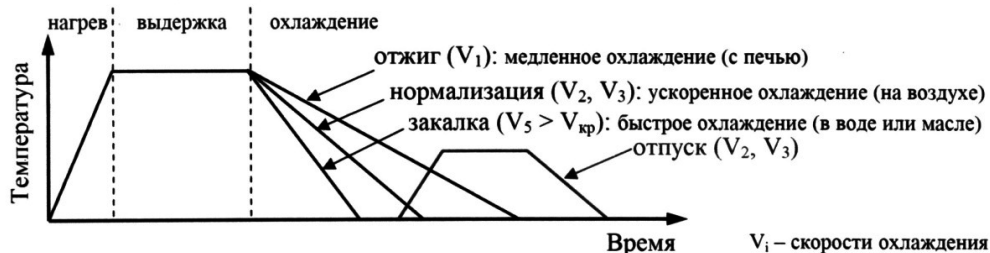


Схема – Превращения в сталях при нагреве из равновесного состояния

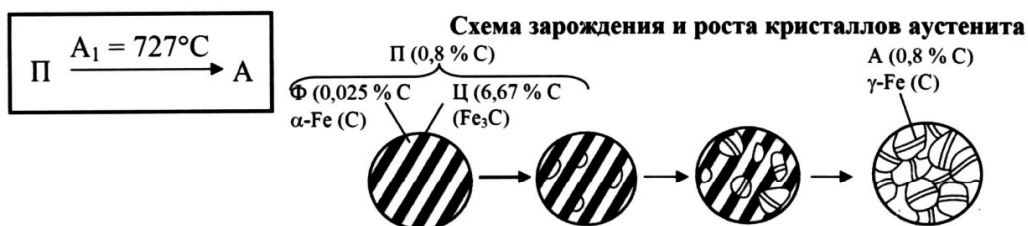
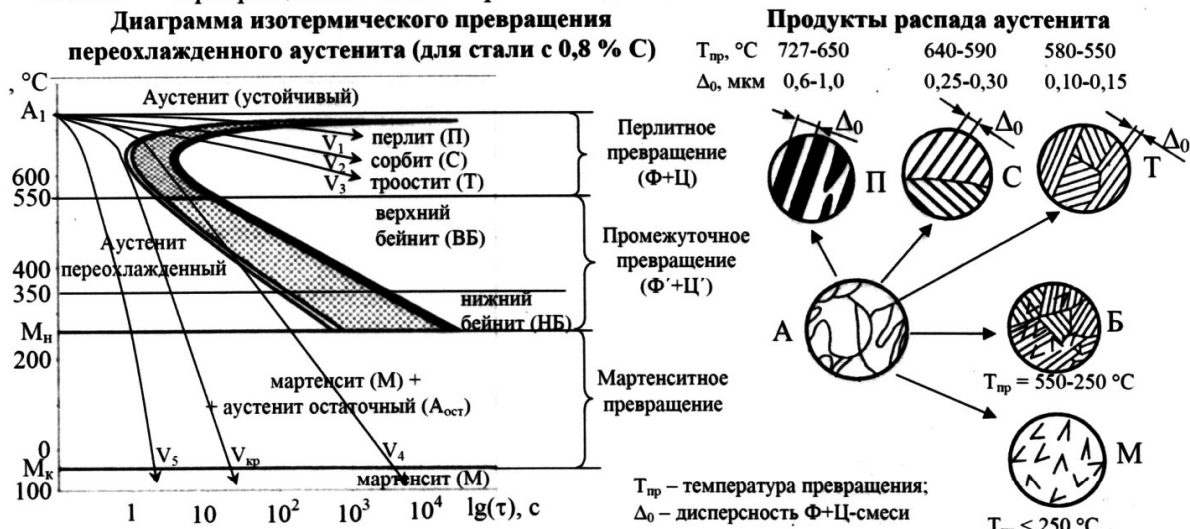


Схема – Превращения в сталях при охлаждении



Отжиг: $V_1 \Rightarrow \text{Ф}+\text{П}$
Нормализация: $V_2, V_3 \Rightarrow C_{зак}, T_{зак}$
Закалка: $V_5 \Rightarrow M_{зак}$



Схема – Превращения в сталях при нагреве из закаленного состояния (при отпуске)

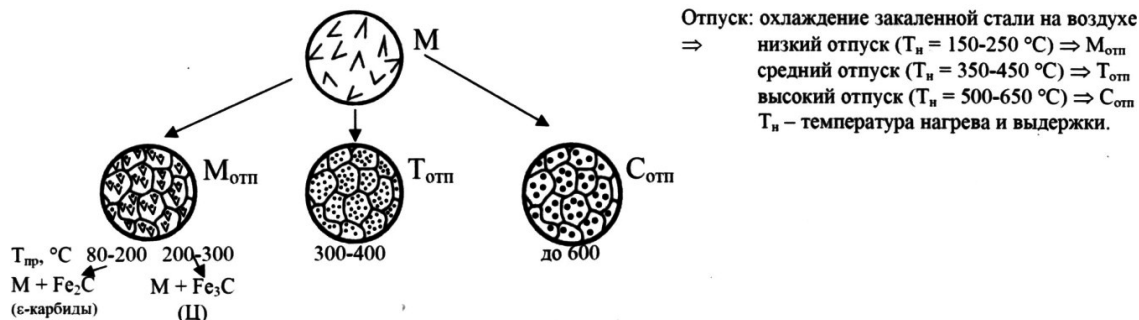


Рис. 9. Терминологическая схема по дисциплине «Материаловедение»

Способы получения изделий из пластмасс



- I. Стеклообразное состояние, наблюдаемое ниже температуры стеклования (T_c).
II. Высокоэластическое состояние, наблюдаемое выше температуры стеклования (T_c).
III. Вязкотекучее состояние, наблюдаемое выше температуры текучести (T_r).
 T_d – температура деструкции (теплового разрушения полимера).

Переработка пластмасс в вязкотекучем состоянии

Исходный материал в виде порошка, гранул, таблеток, волокон перерабатывается в изделия определенной формы:

- нагрев исходного материала выше температуры текучести T_r ;
- формообразование за счет приложенного давления;
- фиксация формы в формирующем инструменте.

Основные способы: прессование (прямое, литьевое); литье под давлением; выдавливание (экструзия).

Переработка пластмасс в высокоэластичном состоянии

Формоизменение листовых, пленочных или трубчатых заготовок из термопластичных пластмасс (органическое стекло, винипласт и др.):

- нагрев заготовки в области температур от T_c до T_r для перевода термопластов в высокоэластичное состояние;
- формообразование под действием давления;
- фиксация формы изделия, заключающаяся в охлаждении сформованного изделия ниже температуры T_c под давлением.

Основные способы: штамповка, пневматическое формование, вакуумное формование.

Получение изделий из резин (см. раздаточный материал)

Рис. 10. Терминологическая схема по дисциплине «Технология конструкционных материалов»

7. Итоговый контроль. Это подведение итогов изучения дисциплины. Итоговый контроль позволяет объективно выявить уровень усвоения материала студентом. По дисциплине «Материаловедение» студенты сдают зачет. Максимальное количество баллов – 25. На зачете студенты получают 5 заданий, выполнение каждого задания оценивается от 1 до 5 баллов. По дисциплине «Технология конструкционных материалов» студенты сдают экзамен. Максимальное количество баллов – 20. На экзамене студент получает билет с 20 тестовыми заданиями (1 правильный ответ оценивается в 0,5 балла) и 2 задания другого вида (за каждое задание можно получить от 1 до 5 баллов).

Итоговый контроль включает в себя как тестовые задания по учебной дисциплине, так и компетентностно-ориентированные задания, аналоги которых студент решал в течение семестра при изучении дисциплины.

С помощью балльно-рейтинговой системы тестового контроля и компетентностно-ориентированных заданий можно решить проблему оценивания уровня и качества сформированности дисциплинарной части профессиональных компетенций бакалавров в рамках учебной дисциплины. Балльно-рейтинговая система проясняет образовательную задачу. Студенты знают ожидания преподавателя. Преподаватель, в свою очередь, может пересмотреть образовательные цели по результатам обучения. Тем самым обеспечивается обратная связь.

2.1.3. Организация сетевого взаимодействия вуза и предприятий с целью формирования профессиональных компетенций бакалавров

В педагогической практике понятие «сетевое взаимодействие» применительно к образовательным учреждениям возникло в конце 1990-х гг. Несомненная заслуга в этом принадлежит А. И. Адамскому и созданной им образовательной сети «Эврика». Образовательную сеть А. И. Адамский определяет как совокупность субъектов образовательной деятельности, предоставляющих друг другу собственные образовательные ресурсы с целью повышения результативности и качества образования [123].

Вопросы сетевого взаимодействия на данный момент актуальны как в России, так и на международном уровне. Большое внимание вопросам сетевого взаимодействия уделяется в европейских странах [198].

В современных условиях одним из ключевых факторов конкурентоспособности государства становится качество подготовки инженерно-технических кадров предприятий машиностроительного комплекса [129, 188]. Достаточно часто на заседаниях Правительства Российской Федерации рассматриваются вопросы качества подготовки инженерно-технических кадров и отмечается, что уровень подготовки не в полной мере соответствует современным требованиям.

В этом плане представляется актуальной переориентация взаимодействия технических вузов с реальным сектором экономики, т. е. развитие сетевых отношений между вузом и предприятиями. На данный момент большое внимание профессиональному развитию специалистов машиностроительного профиля уделяется на разных уровнях – от Правительства Российской Федерации (рассматриваются основные направления повышения качества подготовки инженерно-технических кадров)

до вузов (решаются вопросы, непосредственно связанные с обеспечением необходимого уровня подготовки бакалавров технических вузов в соответствии с современными требованиями) [113].

Об остроте вопроса свидетельствуют и результаты опросов работодателей: качество подготовки бакалавров технических вузов они оценивают в 3,7 балла по пятибалльной шкале и говорят о том, что 40 % бакалавров, начинающих работать на машиностроительных предприятиях, нуждаются в дополнительном обучении. Решение этой сложной задачи возможно при обеспечении современной образовательной среды, которую можно создать вузу при условии организации сетевых форм обучения бакалавров машиностроительного профиля, что предполагает перестройку образовательного процесса, пересмотр предметного содержания учебных дисциплин и изменение образовательных технологий.

Сетевое взаимодействие, нацеленное в том числе на формирование ПК бакалавров технических вузов, – это система связей всех заинтересованных сторон (образования, бизнеса, науки), позволяющая разрабатывать, апробировать и предлагать профессиональному педагогическому сообществу инновационные модели процесса подготовки бакалавров в технических вузах при совместном использовании ресурсов [183].

Так как формирование профессиональных компетенций бакалавров машиностроительного профиля начинается уже на младших курсах при изучении профессиональных дисциплин «Материаловедение» и «Технология конструкционных материалов», то именно на данном этапе закладываются базовые знания и формируются практические навыки. Именно поэтому, по нашему мнению, формирование профессиональных компетенций бакалавров машиностроительного профиля будет эффективным при организации сетевого взаимодействия вуза и предприятий с целью формирования профессиональных компетенций бакалавров.

При этом проектирование содержания профессиональных дисциплин «Материаловедение» и «Технология конструкционных материалов» должно быть основано на максимальном приближении его к условиям и особенностям реального производственного процесса. Определяющим фактором в данном случае является проработка нормативных документов: Федерального государственного образователь-

ного стандарта ВПО по направлению подготовки 150700 Машиностроение и профессиональных стандартов специалистов предприятий машиностроительного комплекса.

В соответствии с результатами анализа этих документов нами был проведен тщательный отбор учебного материала, отражающего характер будущей профессиональной деятельности, современного производства. Выделенные компетенции были представлены для оценки их значимости руководителям машиностроительных предприятий с целью определения структуры, характера и направленности наших действий при проектировании содержания дисциплин профессионального цикла «Материаловедение» и «Технологии конструкционных материалов». Респонденты оценивали значимость компетенций по 5-балльной шкале: 1 – наименее важная, 5 – наиболее важная (см. п. 1.2 настоящей работы).

С помощью анализа образовательных и профессиональных стандартов и переноса модели деятельности работника машиностроительного предприятия мы в той или иной степени корректировали структуру и содержание дисциплин при проектировании и составлении учебного материала.

При постоянном контакте с машиностроительными предприятиями в структуре дисциплин профессионального цикла «Материаловедение» и «Технология конструкционных материалов» были разработаны задания для студентов по заранее составленному нами алгоритму. В данный алгоритм проектирования заданий профессиональной направленности заложен процесс формирования профессиональных компетенций. Спроектированные формализованные образовательные ситуации, которые предъявляются бакалаврам в рамках учебных дисциплин, отражают профессиональную деятельность и готовят бакалавров к применению приобретенных знаний при решении профессиональных задач. При этом у бакалавров формируются проектное мышление, аналитические способности, стремление к самообразованию, что в дальнейшем обеспечит успешность личностного и профессионального роста. Для обеспечения полноты и глубины не только теоретических знаний, но и практических навыков часть учебных занятий по дисциплинам «Материаловедение» и «Технология конструкционных материалов», которые дают общие базовые знания, а также изучение последующих дисциплин профессионального цикла на механико-технологическом факультете Пермского национального ис-

следовательского политехнического университета (ПНИПУ) проводятся в центре дополнительного инновационного образования и в учебной научно-производственной лаборатории. За последние годы благодаря контактам ПНИПУ с предприятиями машиностроительного комплекса центр дополнительного инновационного образования и учебную научно-производственную лабораторию стали посещать как иностранные, так и отечественные работники образования и промышленности. Представленное современное оборудование обеспечивает базу для практического обучения бакалавров и аспирантов машиностроительного профиля, а также дает возможность на практике осуществлять обучение специалистов и демонстрировать весь комплекс работ по подготовке производства. На этой базе проводятся семинары и презентации, что помогает повышать уровень учебной и профессиональной деятельности через обмен опытом.

В основе всего этого – стабильное обеспечение учебного процесса, проведение лабораторных и практических работ студентов механико-технологического факультета по направлению «Машиностроение» с целью подготовки квалифицированных специалистов для предприятий машиностроительного комплекса и научно-педагогических кадров для высшей школы. С этой целью оборудованы учебный класс для профессиональной подготовки, демонстрационный зал с современным оборудованием и технический центр. Учебный центр и лаборатория обеспечивают подготовку высококвалифицированных кадров на современном металлообрабатывающем оборудовании, проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по современным проблемам машиностроения, переподготовку персонала машиностроительных предприятий в процессе выполнения комплексных проектов технического перевооружения. В центре можно ознакомиться с возможностями современных технологий машиностроения, металлообрабатывающих станков, инструмента и оснастки. Создание такой учебно-научной структуры, другими словами, стажировочной площадки, и внедрение ее в учебный процесс позволяют приблизить обучение к реальному производственному процессу. В рамках изучения учебных дисциплин «Материаловедение» и «Технология конструкционных материалов» часть занятий (открытые лекции, практические работы) проводится в центре, где бакалавры направления «Машиностроение» получают возможность преодолеть разрыв между теоретическим обучением и необходимыми на сегодняшний день практическими навыками.

Приведем пример применения такой технологии сетевого взаимодействия. Для активации познавательной деятельности в курсе дисциплины профессионального цикла «Технология конструкционных материалов» бакалавры направления «Машиностроение» изучают тему «Основы формообразования поверхностей механической обработкой» на базе учебной научно-производственной лаборатории. В рамках изучения данной темы студенты посещают экскурсию в центре дополнительного инновационного образования и в учебной научно-производственной лаборатории. В структуру экскурсии входит изучение физико-химических основ резания, кинематических и геометрических параметров процесса резания, обработки лезвийным инструментом. Рассматриваются основные режущие инструментальные материалы, стойкость режущего инструмента и пути ее повышения, основные способы обработки резанием лезвийным инструментом. Демонстрируются инструмент и станки для токарной обработки, сверлильных работ, фрезерования. Рассматривается процесс обработки поверхностей деталей абразивным инструментом. Разбираются отделочные методы обработки, способы финишной обработки, сущность и возможности хонингования, притирки, полирования, суперфиниша, безлезвийные способы обработки. С целью повышения осмысленности и осознанности осваиваемой информации для бакалавров направления «Машиностроение» были подготовлены терминологические схемы (инновационный объяснительно-иллюстративный метод), в которых отражены основные дидактические единицы (основные понятия) изучаемой темы.

Для закрепления знаний, полученных в ходе лекции и экскурсии, и приобретения требуемых навыков в лаборатории проводится практическое занятие на тему «Выбор геометрических параметров металлорежущего инструмента и режимов резания».

Целью практической работы является изучение основных видов токарных работ и инструмента для их выполнения, получение практических навыков измерения углов резцов, закрепление и расширение знаний по классификации и маркировке конструкционных и инструментальных сталей и сплавов, получение навыков выбора элементов режима резания.

Перед практическим занятием бакалавры самостоятельно изучают материалы для изготовления режущего инструмента, абразивные материалы. Результаты практического занятия требуется представить в виде отчета. Практическое занятие проводится на основе

реализации метода обучения действием. В результате практического занятия закрепляются теоретические знания и приобретаются навыки по выбору параметров токарного резца и режимов резания, чему способствует многократность решения вариативных задач профессиональной направленности.

Данная работа отражает профессиональную деятельность технолога машиностроительного предприятия, которая заключается в разработке технологии обработки поверхности деталей специальными резцами и определенными режимами резания с учетом свойств сплава и формы детали. Также прослеживаются междисциплинарные связи дисциплин профессионального цикла «Материаловедение» и «Технология конструкционных материалов»: ведь не владея знаниями о материалах и их свойствах, бакалавры не смогут применять те или иные технологии. В процессе проведения части учебных занятий в центре дополнительного инновационного образования и в учебной научно-производственной лаборатории организуется более эффективная передача знаний от преподавателя студентам. Такое сетевое взаимодействие позволяет использовать современные ресурсы, формировать и закреплять на практике профессиональные компетенции, полученные в результате изучения дисциплин, приобретать определенный профессиональный опыт в осуществлении трудовых функций профессиональной деятельности.

Подводя итог, можно сказать, что сегодня через развитие сетевого взаимодействия технических вузов и предприятий машиностроительного комплекса обеспечиваются решение приоритетных задач образования, развитие промышленности и подготовка бакалавров, могущих без дополнительной подготовки включиться в деятельность предприятий машиностроительного комплекса.

2.2. Практика реализации формирования профессиональных компетенций в условиях сетевого взаимодействия

Целью исследования являлись разработка, теоретическое обоснование и экспериментальная проверка модели процесса формирования профессиональных компетенций студентов по направлению подготовки 150700 Машиностроение через проектирование содержания дисциплин профессионального цикла «Материаловедение» и «Технология конструкционных материалов», а также условий ее реализации.

В рамках опытно-поисковой работы для подтверждения эффективности процесса проектирования содержания учебных дисциплин «Материаловедение» и «Технология конструкционных материалов» для подготовки бакалавров в период с 2012 г. по 2014 г. в исследовании участвовали студенты очной формы обучения механико-технологического факультета Пермского национального исследовательского политехнического университета. Опытно-поисковая работа состояла из двух этапов. В ходе экспериментальной работы осуществлялись проверка эффективности процесса проектирования содержания учебных дисциплин и оценка результатов усвоения содержания обучающимися. Для проверки эффективности процесса проектирования в ходе опытно-поисковой работы использовались следующие методы: наблюдение, анкетирование, анализ документов, методы планирования эксперимента, контроль и анализ качества подготовки студентов. В качестве показателей в рамках нашего исследования были выделены эффективность процесса проектирования содержания учебных дисциплин; качество подготовки будущих бакалавров.

На *первом этапе* на базе ФГБОУ ВПО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» нами была создана база тестовых заданий для оценки количественных показателей сформированности знаний, умений и навыков по учебным дисциплинам «Материаловедение» и «Технология конструкционных материалов». Прежде чем оценить сформированность знаний, умений и навыков, а также частей компетенций (дескрипторов компетенций), мы провели эксперимент в естественных условиях учебного процесса – в рамках выполнения стандартных программ и учебного плана дисциплин профессионального цикла «Материаловедение» и «Технология конструкционных материалов». Были выделены 3 группы (1 контрольная и 2 экспериментальных), для которых применялись разные формы организации учебного процесса. В экспериментальных группах целенаправленно и последовательно применялись улучшенные формы организации процесса обучения, направленные на формирование профессиональных компетенций; в контрольной группе обеспечивалось частичное использование компонентов системы профессиональной подготовки, контроль осуществлялся преподавателями. Экспериментальная работа велась под нашим постоянным наблюдением, что позволило четко проследить характер ее протекания, при

этом для контрольной и экспериментальных групп учебные (аудиторные) занятия и самостоятельная работа проектировались отдельно (табл. 11). После освоения курса каждой из учебных дисциплин студенты подвергались тестированию. Как указывалось ранее, при проектировании образовательного процесса учебные дисциплины должны быть разделены на модули, в каждом модуле нами были выделены разделы и темы, способствующие формированию знаний как структурных составляющих профессиональных компетенций.

Таблица 11

Характеристика учебных занятий

Вид занятия	Контрольная группа	Экспериментальные группы
Лекция	Весь материал излагается преподавателем	С целью активизации работы студентов включены элементы самостоятельной работы с учебным материалом, т. е. учебный материал, полученный на лекции, студент дополнял по разработанной схеме самостоятельно
Лабораторное занятие	Использовался групповой метод	Экспериментальные показатели каждый студент снимал и обрабатывал самостоятельно, т. е. работа велась индивидуально
Практическое занятие	Проводились групповым методом; на каждом занятии задачи анализировались сначала совместно с преподавателем, а затем самостоятельно	Только первое занятие было посвящено анализу компетентностно-ориентированных задач совместно с преподавателем; в последующем студенты консультировались с преподавателем по неясным вопросам и сдавали каждую задачу в виде зачета
Самостоятельная работа студента (работа под руководством преподавателя)	Совместная работа с другими студентами над написанием отчета / решением задачи	<ul style="list-style-type: none"> ● Чтение специальной литературы; ● поиск материалов в библиотеках; ● написание самостоятельной лекции по заранее разработанной схеме; ● решение компетентностно-ориентированных задач; ● выполнение сквозных и индивидуальных заданий (подготовка к тестированию)

Задания для оценки знаний были трех уровней сложности. С целью определения уровня сформированности дескрипторов профессиональных компетенций, а также приобретенных знаний, умений, навыков применялась методика В. П. Беспалько [24, 107], согласно которой коэффициент сформированности компетенций (бакалавр приобрел знания, владеет ими, способен применять знания на практике) можно определить по формуле $K = a / P$, где P – общее число заданий; a – число правильно выполненных студентом заданий. $K < 0,7$ – дескрипторы профессиональных компетенций сформированы на крайне низком уровне, дисциплина усвоена удовлетворительно; $0,7 < K < 0,8$ – дескрипторы профессиональных компетенций сформированы частично, дисциплина усвоена хорошо; $K > 0,8$ – дескрипторы профессиональных компетенций сформированы, дисциплина усвоена отлично. Коэффициент сформированности компетенций легко сопоставляется с любой шкалой оценки. С учетом данного коэффициента были определены и описаны уровни сформированности профессиональных компетенций студентов технического вуза (табл. 12).

Таблица 12

Уровни сформированности профессиональных компетенций

Уровень	Характеристика уровня	Решаемые задачи	Способы формирования дескрипторов профессиональных компетенций
1	2	3	4
Низкий	Способен решать задачи только под контролем преподавателя, может опознавать, различать и соотносить данные задачи	Тесты низкого уровня сложности	Вопросы с описанием объекта, практические задания на узнавание объекта, явления, процесса
Средний	Способен воспроизводить (повторять) информацию, выполнять заданные операции и действия, решать типовые задачи, рассмотренные	Тесты среднего уровня сложности; выполняет практические задания, лабораторные работы под руководством преподавателя	Типовые задания, предусматривающие воспроизведение информации. Задачи на выполнение практических действий или нетиповые задачи

1	2	3	4
	при обучении; работает по алгоритму (общая методика и последовательность)		
Высокий	Самостоятельно добывает необходимые знания и умения; решает задачи высокого уровня сложности, включая свой творческий потенциал	Тесты высокого уровня сложности; выполняет практические задания, лабораторные работы, расчетно-графические работы самостоятельно	Задачи на выполнение практических действий или нетиповые задачи; задачи на проблемную или исследовательскую тематику, которые требуют применения нестандартных решений

С целью установления влияния уровня сложности формализованных заданий, решаемых на практике, на результативность освоения дисциплины и формирования профессиональных компетенций, мы применяли метод планирования эксперимента [194]. В качестве факторов эксперимента (переменных) учитывались количество мероприятий текущего контроля в семестре (X_1); уровень сложности заданий, решаемых на практике (X_2).

Для проведения эксперимента были определены уровни и интервалы варьирования факторов (табл. 13) и построена матрица планирования полнофакторного эксперимента типа 2^2 .

Таблица 13

Уровни варьирования факторов

Уровень	X_1	X_2
Верхний (+)	3	3
Нижний (-)	1	1
Основной (0)	2	2

Интервал варьирования обоих факторов равен 1.

Коэффициент сформированности дескрипторов компетенций определялся с помощью комплекса заданий трех уровней сложности.

При расчете коэффициента сформированности компетенций учитывалась степень влияния на формирование компетенций заданий всех уровней сложности [194].

$$K = 0,6 \cdot \frac{a_1}{P_1} + 0,3 \cdot \frac{a_2}{P_2} + 0,1 \cdot \frac{a_3}{P_3},$$

где a_1, a_2, a_3 – количество правильно выполненных заданий 1, 2, 3-го уровня сложности соответственно;

P_1, P_2, P_3 – общее количество заданий 1, 2, 3-го уровня сложности соответственно.

По результатам эксперимента построено следующее уравнение регрессии (с учетом взаимодействия факторов):

$$K = 0,82 + 0,04 \cdot X_1 + 0,095 \cdot X_2 - 0,02 \cdot X_1 \cdot X_2,$$

где X_1, X_2 – значения факторов в кодированном виде.

После этого была проведена проверка статистической значимости коэффициентов уравнения регрессии с помощью сравнения их с доверительным интервалом. Мы вычислили дисперсию воспроизводимости по полученным результатам на нулевом уровне. Проверка адекватности модели проводилась с помощью F -критерия (критерия Фишера). Расчетный F -критерий $Fp = 6,6$ меньше теоретического $Fm = 9,013$, следовательно, модель адекватна. С учетом разработанной адекватной модели мы построили графики попарного влияния факторов эксперимента на значение коэффициента сформированности профессиональных компетенций (рис. 11). На графике видно, что уровень сложности заданий, которые были разобраны с преподавателем в процессе занятий в классе или решены самостоятельно, значительно влияет на уровень сформированности профессиональных компетенций (дисциплинарной части профессиональных компетенций). Контроль в процессе освоения учебных дисциплин является немаловажным фактором, так как систематический анализ и диагностирование знаний дают педагогу возможность мотивировать студентов на получение новых знаний, а следовательно, способствует повышению их активности, самостоятельности и целеустремленности в процессе обучения в вузе.

Мы пришли к выводу, что формирование профессиональных компетенций должно осуществляться поэтапно с применением многоуровневых задач и формализованных заданий профессиональной

направленности. В федеральных государственных образовательных стандартах высшего профессионального образования нового поколения большое внимание уделяется внеаудиторной (или самостоятельной) работе, т. е. важны самостоятельное изучение и проработка студентами содержания каждой учебной дисциплины.

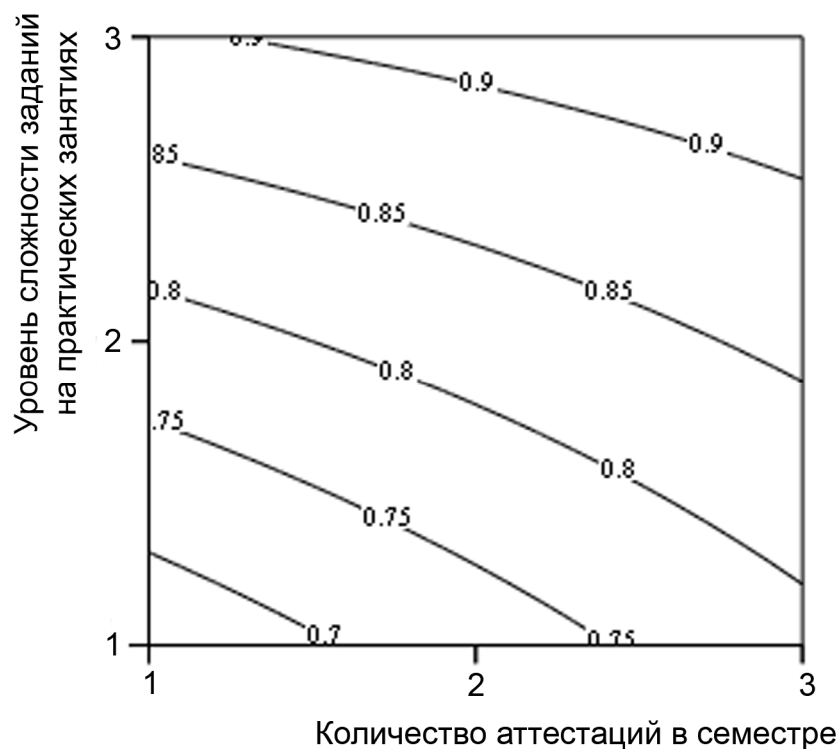


Рис. 11. График попарного влияния факторов эксперимента на значение коэффициента сформированности дескрипторов профессиональных компетенций

Индивидуальная работа и самостоятельное учение студентов с целью усвоения научных знаний, формирования профессиональных навыков возможны только при четкой педагогической поддержке преподавателя. То есть на организацию самостоятельной учебной деятельности студентов, главным образом, влияет педагог: как во время аудиторных занятий, так и во время внеаудиторных работ. К самостоятельной внеаудиторной работе студентов относятся проработка лекций, написание лекций, работа с учебниками, со статьями в научных журналах, подготовка к практическим и лабораторным работам, решение задач, выполнение компетентностно-ориентированных задач, подготовка к зачетам и экзаменам. Такая работа должна проводиться

под руководством преподавателя. Развивать самостоятельность обучающихся необходимо уже с первых курсов, когда студенты начинают изучать дисциплины профессионального цикла. На данном этапе уже возможно формировать части профессиональных компетенций, которые будут реализовываться в ходе учебного процесса в техническом вузе и в дальнейшем – в профессиональной деятельности [21].

Для повышения уровня сформированности дисциплинарной части профессиональных компетенций требуются качественная и количественная оценки процесса обучения. В педагогической теории и практике отсутствуют четкие критерии оценки сформированности профессиональных компетенций в рамках дисциплины, часто они имеют качественный, а не количественный характер. Поэтому нами было проведено дополнительное исследование. Мы устанавливали влияние распределения часов самостоятельной работы студентов по отдельным видам учебных занятий на эффективность усвоения дисциплины и на формирование профессиональных компетенций.

Эксперимент проводился на разных группах студентов. В финале состоялась итоговая проверка знаний, после чего мы вычислили коэффициент сформированности дескрипторов (дисциплинарных частей) профессиональных компетенций. Задачами исследования были построение уравнения регрессии, проверка адекватности модели, оптимизация самостоятельной работы студентов с целью достижения полной сформированности дескрипторов профессиональных компетенций.

Для определения уровня сформированности профессиональных компетенций вновь была взята методика В. П. Беспалько [24, 107]. В данном случае в качестве переменных факторов использовались доля самостоятельной работы в процессе проработки и написания лекционного материала (в процентах) (X_1), доля самостоятельной работы в выполнении, оформлении и подготовке к защите лабораторных работ (в процентах) (X_2), доля самостоятельной работы в выполнении практических занятий (в процентах) (X_3), доля самостоятельной работы в выполнении компетентностно-ориентированных работ (в процентах) (X_4) [91]. Нами были определены уровни и интервалы варьирования факторов (табл. 14) и построена матрица планирования дробно-факторного эксперимента типа 2^{4-1} , где фактор X_4 был приравнен к эффекту взаимодействия: $X_4 = X_1 \cdot X_2 \cdot X_3$ (рис. 12).

Таблица 14

Уровни и интервалы варьирования факторов

Уровень	X_1	X_2	X_3	X_4
Верхний (+)	20	15	20	25
Нижний (-)	10	10	10	20
Основной (0)	15	12,5	15	22,5

Интервалы варьирования факторов: $X_1 - 5\%$; $X_2 - 2,5\%$; $X_3 - 5\%$; $X_4 - 2,5\%$.

	X_1	X_2	X_3	X_4	Коэффициент сформированности дескрипторов профессиональных компетенций, К
1	+	+	+	+	0,96
2	-	+	+	-	0,77
3	+	-	+	-	0,87
4	-	-	+	+	0,76
5	+	+	-	-	0,84
6	-	+	-	+	0,79
7	+	-	-	+	0,78
8	-	-	-	-	0,71

Рис. 12. Матрица планирования и значение параметра оптимизации

По результатам эксперимента построено уравнение регрессии

$$K = 0,8 + 0,041 \cdot X_1 + 0,024 \cdot X_2 + 0,029 \cdot X_3 + 0,016 \cdot X_4,$$

где $X_1, X_2, X_3, X_4 - 1, 2, 3, 4$ -й факторы в кодированном виде соответственно.

Далее мы проводили проверку статистической значимости коэффициентов уравнения регрессии путем их сравнения с доверительным интервалом. Вычислялась дисперсия воспроизводимости по результатам опытов на нулевом уровне. Проверка адекватности модели производилась с помощью F -критерия. Расчетный F -критерий $F_p = 8,5$ меньше теоретического $F_m = 9,277$, следовательно, модель адекватна. С использованием полученной модели построены графики попарного влияния факторов эксперимента на значение коэффициента сформированности компетенций. Один из графиков представлен на рис. 13. Анализ полученных результатов показывает, что наиболее значимым фактором является доля самостоятельной работы в процессе прора-

ботки лекционного материала, включающем дополнительную работу с учебными пособиями, электронными конспектами, альбомами схем, учебными фильмами, научными журналами. Кроме того, увеличение доли самостоятельной работы в выполнении и решении практических, расчетно-графических задач и лабораторного практикума увеличивает активность, самостоятельность, самоорганизованность, ответственность, целеустремленность студентов и способствует более качественному и всестороннему изучению дисциплины. Активизация самостоятельной работы студента при тщательном планировании преподавателем внеаудиторной работы обучающегося позволяет обеспечивать высокое качество подготовки и выпуск конкурентоспособного специалиста.

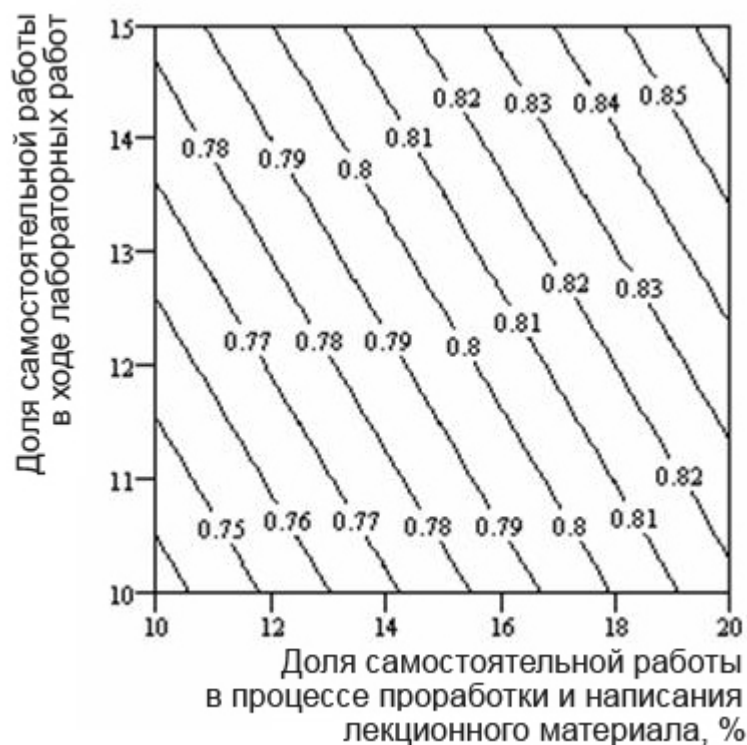


Рис. 13. График попарного влияния факторов эксперимента на значение коэффициента сформированности компетенций

На *втором этапе* опытно-поисковой работы осуществлялось внедрение в учебный процесс разработанных дидактических материалов (речь идет о компетентностно-ориентированном содержании дисциплин профессионального цикла «Материаловедение» и «Технология конструкционных материалов» (ТКМ), основанном на междисципли-

нарной интеграции, и диагностическом инструментарии для определения уровня сформированности дескрипторов (дисциплинарных частей) профессиональных компетенций). В опытно-поисковой работе приняли участие студенты 6 групп механико-технологического факультета, обучающиеся по направлению подготовки 150700 Машиностроение. Исследование проводилось в контрольной и экспериментальных группах.

В качестве контрольной группы была выбрана группа, обучение которой осуществлялось в 2012/13 уч. г. Контрольная группа проходила обучение по стандартной программе. В остальных пяти экспериментальных группах, обучение которых осуществлялось в 2012/13 уч. г. и 2013/14 уч. г., материал учебных дисциплин имел разработанное компетентностно-ориентированное содержание. При этом для оценки уровня сформированности дескрипторов компетенций применялась балльно-рейтинговая система.

На первом году опытно-поисковой работы в контрольной группе КГ обучались 26 студентов, в обобщенной экспериментальной группе ЭГ-1 – 31 студент. По итогам учебного года проводились анализ результатов усвоения дисциплин и корректировка содержания учебного материала. Соответственно, экспериментальная группа ЭГ-2 (количество студентов равнялось 72) обучалась по усовершенствованному материалу в 2013/14 уч. г. По окончании эксперимента была проведена обработка результатов успеваемости по учебным дисциплинам (табл. 15).

В соответствии с балльно-рейтинговой системой нами были выделены три уровня сформированности дескрипторов (дисциплинарных частей) профессиональных компетенций у студентов:

- низкий – рейтинговая оценка 56–70 баллов, традиционная оценка – «удовлетворительно»;
- средний – рейтинговая оценка 71–85 баллов, традиционная оценка – «хорошо»;
- высокий – рейтинговая оценка 86–100 баллов, традиционная оценка – «отлично».

Далее был построен график, отражающий динамику роста уровня сформированности дескрипторов профессиональных компетенций (рис. 14).

Таблица 15

Результаты опытно-поисковой работы

Учебный год	Группа	Общее количество, чел.	Учебный курс	Уровень сформированности дескрипторов компетенций					
				Низкий		Средний		Высокий	
				Количество, чел.	%	Количество, чел.	%	Количество, чел.	%
2012/13	КГ	26	Материаловедение	11	42,3	9	34,6	6	23,1
			ТКМ	12	46,1	9	34,6	5	19,3
2012/13	ЭГ-1	31	Материаловедение	9	29,1	12	38,7	10	32,2
			ТКМ	8	25,8	14	45,2	9	29,0
2013/14	ЭГ-2	72	Материаловедение	12	16,6	27	37,5	33	45,9
			ТКМ	15	20,8	30	41,7	27	37,5

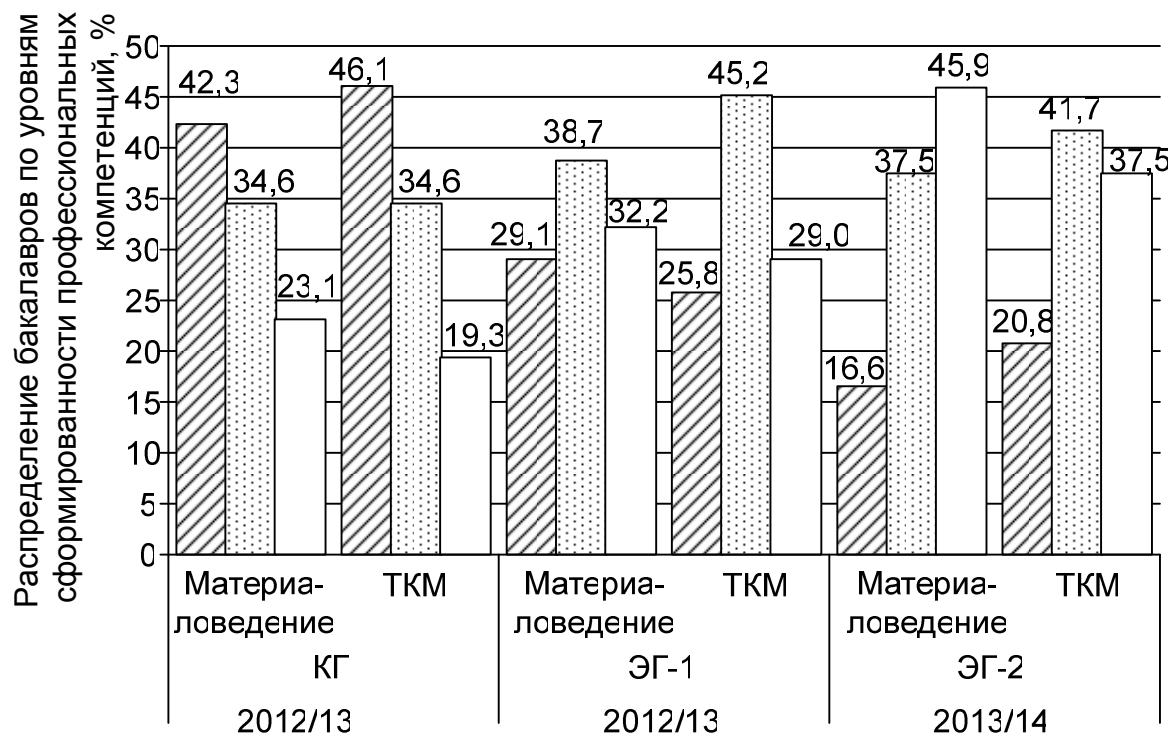


Рис. 14. Динамика роста уровня сформированности дескрипторов профессиональных компетенций:

▨ – низкий уровень; ▤ – средний уровень; □ – высокий уровень

Результаты опытно-поисковой работы показали, что внедренная модель формирования дескрипторов профессиональных компетенций, основанная на разработке компетентностно-ориентированного содержания учебных дисциплин, диагностического инструментария и организации сетевого взаимодействия, является весьма эффективной. Во-первых, мы наблюдаем повышение качества усвоения учебного материала, во-вторых, повышение активности познавательной деятельности, в-третьих, повышение ответственности при выполнении самостоятельной работы, в-четвертых, повышение качества профессиональных знаний, т. е. уровня сформированности дескрипторов (дисциплинарных частей) профессиональных компетенций.

В процессе изучения дисциплин профессионального цикла «Материаловедение» и «Технология конструкционных материалов» студентами нами была учтена, исходя из разработанной модели, совокупность следующих компонентов: мотивационно-целевого, содержательного, деятельностного, оценочного.

Суть мотивационно-целевого компонента – в ориентированности на развитие у студентов мотивации к изучению профессиональных дисциплин, к будущей профессиональной деятельности через разработанную нами балльно-рейтинговую систему. В рамках данного компонента формируются внутреннее побуждение к действию, профессиональная направленность личности, дескрипторы профессиональных компетенций и сами профессиональные компетенции в области машиностроения. Наличие хорошей мотивации в процессе обучения способствует появлению у студента интереса к знаниям и активизации его познавательной деятельности.

Содержательный компонент модели опирается на разработанное нами компетентностно-ориентированное содержание профессиональных дисциплин базовой профессиональной части «Материаловедение» и «Технология конструкционных материалов». Содержательный компонент расширяет возможности повышения профессиональной компетентности студента, уровня и качества знаний, способствует формированию единого, целостного знания в области машиностроения.

Деятельностный компонент предполагает последовательное формирование дескрипторов (дисциплинарных частей) профессиональных компетенций будущих бакалавров при изучении дисциплин «Материаловедение» и «Технология конструкционных материалов». С уче-

том компетентностно-ориентированного содержания и заданий профессиональной направленности при выборе форм обучения мы учим студентов работать с информацией, анализировать и решать производственные задачи, ориентируясь на конечный результат.

Оценочный компонент модели предусматривает определение уровня сформированности дескрипторов (дисциплинарных частей) профессиональных компетенций (низкий, средний, высокий) будущих бакалавров по направлению подготовки 150700 Машиностроение и преподавателем, и самими студентами. На основе балльно-рейтинговой системы мы диагностируем как процесс и результат образования, так и уровень самоорганизации учебно-познавательной деятельности.

По окончании опытно-поисковой работы и проверки эффективности разработанной модели и организационно-педагогических условий формирования дескрипторов (дисциплинарных частей) профессиональных компетенций можно сделать вывод о наличии весьма ощутимых положительных результатов, полученных в процессе организации нами учебной деятельности студентов.

Контроль уровня сформированности дескрипторов профессиональных компетенций (дисциплинарной части компетенций) будущих бакалавров по направлению подготовки 150700 Машиностроение показал, что внедрение модели формирования профессиональных компетенций при изучении дисциплин профессионального цикла «Материаловедение» и «Технология конструкционных материалов» позволяет достигнуть более высокого уровня (средний и высокий) сформированности профессиональных компетенций. Что даст возможность будущим бакалаврам успешно осуществлять профессиональную деятельность на предприятиях машиностроительного профиля.

Выводы

1. Целью опытно-поисковой работы было подтверждение гипотезы о возможности реализации разработанной нами структурно-функциональной модели формирования профессиональных компетенций бакалавров по направлению подготовки 150700 Машиностроение. Эффективность разработанной модели формирования профессиональных компетенций доказана за счет системного комплексного внедрения компонентов этой модели и реализации разработанных организационно-педагогических условий.

2. С учетом требований современных нормативных документов, отражающих структурно-функциональную модель профессиональной деятельности специалиста предприятия машиностроительного комплекса, выпускника по направлению подготовки 150700 Машиностроение, нами были сформулированы следующие организационно-педагогические условия формирования профессиональных компетенций: 1) проектирование компетентностно-ориентированного содержания дисциплин профессионального цикла «Материаловедение» и «Технология конструкционных материалов», основанного на специфике профессиональной деятельности работника машиностроительного предприятия и требованиях профессиональных стандартов; 2) разработка диагностического инструментария с целью определения уровня сформированности профессиональных компетенций, необходимых для выполнения трудовых функций, соответствующих должностям, на которые может претендовать бакалавр; 3) организация сетевого взаимодействия вуза и предприятий машиностроительного комплекса с целью формирования профессиональных компетенций бакалавров.

3. Педагогическое проектирование является важнейшим способом построения содержания образования, в том числе дисциплин «Материаловедение» и «Технология конструкционных материалов». Сущность проектирования компетентностно-ориентированного содержания определяется тем, что, опираясь на профессиональную деятельность и четко сформулированные цели и задачи дисциплины, можно добиться более успешного формирования профессиональных компетенций. За формирование компетенций не могут отвечать отдельно взятые дисциплины учебного плана, в рамках дисциплины существует возможность формировать дескрипторы (дисциплинарные части) профессиональных компетенций.

4. Реализация структурно-функциональной модели формирования профессиональных компетенций обеспечивается целенаправленным управлением учебного процесса, включающим в себя разработку компетентностно-ориентированного содержания учебных дисциплин, тщательную проработку их методического обеспечения. Выбор верных методов и средств обучения способствует активизации учебной

деятельности и формированию профессионально важных личностных качеств. С целью формирования дисциплинарной части профессиональных компетенций разработаны *компетентностно-ориентированные формализованные задания*, т. е. образовательные ситуации, которые отражают специфику профессиональной деятельности бакалавра и требуют применения накопленных знаний для решения конкретной учебной задачи.

5. Опытно-поисковая работа, включающая оценку уровня сформированности профессиональных компетенций бакалавров по направлению подготовки 150700 Машиностроение, осуществлялась с помощью диагностического инструментария. Разработанная система оценки качества обучения позволила решить такие задачи, как повышение качества управления учебным процессом и организация непрерывного мониторинга качества знаний и умений студентов на основе тестирования и компетентностно-ориентированных заданий; обеспечение возможности мониторинга знаний; управление качеством подготовки бакалавров на основе результатов контроля и самоконтроля знаний и умений по дисциплине.

6. На основании результатов анализа литературы и в ходе проведения опытнo-поисковой работы уточнено определение понятия «сетевое взаимодействие при формировании профессиональных компетенций бакалавров машиностроительного профиля»: это система связей всех заинтересованных сторон (образования, бизнеса, науки), позволяющая разрабатывать, апробировать и предлагать профессиональному педагогическому сообществу инновационные модели процесса подготовки бакалавров в технических вузах при совместном использовании ресурсов. Применение в процессе обучения форм сетевого взаимодействия позволяет использовать современные ресурсы, формировать и закреплять на практике профессиональные компетенции, приобретать определенный профессиональный опыт в осуществлении профессиональной деятельности разных видов.

7. Выполнение заявленных организационно-педагогических условий дает возможность повысить качество образования, что, в свою очередь, обеспечивает решение приоритетных задач развития промышленности и подготовку бакалавров, способных без переподготов-

ки включаться в производственную деятельность предприятий машиностроительного комплекса.

8. Результаты опытно-поисковой работы подтверждают, что разработанная и реализованная структурно-функциональная модель процесса формирования профессиональных компетенций будущих бакалавров, построенная на основе ФГОС ВПО, профессиональных стандартов специалистов машиностроительных предприятий и обозначенных организационно-педагогических условий, способствует повышению уровня сформированности профессиональных компетенций бакалавров по направлению подготовки 150700 Машиностроение.

Заключение

В работе исследована актуальная проблема выявления и разработки педагогических форм и способов подготовки бакалавра технического вуза через проектирование содержания профессиональных дисциплин с целью получения на выходе из вуза компетентного специалиста, который готов и способен применять комплекс профессиональных знаний и умений в профессиональной деятельности.

В работе рассмотрена сущность педагогического проектирования, под которым мы понимаем процесс реализации деятельности педагога по внедрению в процесс обучения новых образовательных форм и разработки нового содержания образовательного процесса для его эффективного функционирования и развития.

На основе анализа Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 150700 Машиностроение, потребностей рынка труда, выделенных работодателями в рамках ФГОС ВПО компетенций выявлены роль и значение профессиональных дисциплин «Материаловедение» и «Технология конструкционных материалов». Исходя из этого разработана модель формирования профессиональных компетенций бакалавров при изучении дисциплин профессионального цикла, состоящая из содержательного, деятельностного и оценочного блоков, реализацию которой обеспечивают организационно-педагогические условия. В рамках данной модели мы можем реализовать образовательную деятельность, направленную на становление личности будущего бакалавра. Условиями эффективной реализации модели формирования профессиональных компетенций бакалавров по направлению подготовки 150700 Машиностроение при изучении профессиональных дисциплин «Материаловедение» и «Технология конструкционных материалов» являются системность и интеграция рассмотренных компонентов, что обуславливает комплексную ориентацию образовательного процесса на индивидуальную траекторию развития личности обучаемого и на формирование у него профессиональных компетенций.

Для внедрения и реализации данной модели в учебном процессе в рамках выделенных дисциплин были определены и обоснованы ор-

ганизационно-педагогические условия формирования профессиональных компетенций бакалавров по направлению подготовки 150700 Машиностроение.

Обозначены этапы проектирования содержания дисциплин при реализации компетентного подхода, описан алгоритм прохождения данных этапов. Разработаны рабочие программы дисциплин, включающие в себя компетентно-ориентированное содержание, база тестовых заданий, компетентно-ориентированные формализованные задания профессиональной направленности, балльно-рейтинговая система оценки сформированности профессиональных компетенций в рамках каждой из названных дисциплин. Проектирование содержания профессиональных дисциплин «Материаловедение» и «Технология конструкционных материалов» способствует организации образовательного процесса в единстве всех компонентов формирования профессиональных компетенций и предполагает обобщенную систему учебной деятельности студентов, построенную на основе активизации мыслительной деятельности с учетом будущей профессии (профессиональной деятельности). В работе выделены и апробированы показатели уровня сформированности профессиональных компетенций бакалавров по направлению подготовки 150700 Машиностроение при изучении профессиональных дисциплин «Материаловедение» и «Технология конструкционных материалов», по которым производилась оценка. По результатам опытно-поисковой работы и проверки эффективности разработанной структурно-функциональной модели и организационно-педагогических условий формирования профессиональных компетенций можно сделать вывод, что поставленная цель достигнута.

Список литературы

1. *Аванесов В. С.* Формы тестовых заданий / В. С. Аванесов; Исслед. центр Гособразованию СССР. Москва, 1991. 35 с.
2. *Агранович Б. Л.* Инновационное инженерное образование / Б. Л. Агранович, А. И. Чучалин, М. А. Соловьев // Инженерное образование. 2003. № 1. С. 11–14.
3. *Алексеев Н. А.* Педагогические основы проектирования личностно ориентированного обучения: диссертация ... доктора педагогических наук / Н. А. Алексеев. Тюмень, 1997. 310 с.
4. *Аменд А. Ф.* Теория и практика непрерывного эколого-экономического образования: монография / А. Ф. Аменд. Челябинск: Факел, 1996. 152 с.
5. *Андреев В. И.* Педагогика: учебный курс для творческого саморазвития / В. И. Андреев. 2-е изд. Казань: Центр инновационных технологий, 2000. 124 с.
6. *Архангельский С. И.* Учебный процесс в высшей школе, его закономерные основы и методы / С. И. Архангельский. Москва: Высшая школа, 1980. 36 с.
7. *Атутов П. Р.* Политехническое образование школьников: сближение общеобразовательной и профессиональной школы / П. Р. Атутов. Москва: Педагогика, 1986. 192 с.
8. *Афанасьев В. Г.* Системность и общество / В. Г. Афанасьев. Москва: Наука, 1990. 368 с.
9. *Ахметова М. Н.* Педагогическое проектирование в профессиональной подготовке / М. Н. Ахметова. Новосибирск: Наука, 2005. 215 с.
10. *Бабанский Ю. К.* Оптимизация учебно-познавательного процесса / Ю. К. Бабанский. Москва: Просвещение, 1982. 192 с.
11. *Байденко В. И.* Компетенции в профессиональном образовании: к освоению компетентностного подхода / В. И. Байденко // Высшее образование в России. 2004. № 11. С. 3–14.
12. *Балабанов П. И.* Методологические проблемы проектировочной деятельности / П. И. Балабанов. Новосибирск: Наука, 1990. 200 с.
13. *Батышев С. Я.* Проблемы взаимосвязи общего и профессионально-технического обучения средних ПТУ / С. Я. Батышев // Советская педагогика. 1983. № 4. С. 82–87.

14. *Батышев С. Я.* Прогностическая ориентация профессионального образования / С. Я. Батышев // Педагогика. 1998. № 6. С. 22–27.

15. *Безрукова В. С.* Педагогика: учебник для инженерно-педагогических специальностей / В. С. Безрукова; Екатеринбург. обл. ин-т развития регион. образования. Екатеринбург: Изд-во Свердл. инж.-пед. ин-та, 1993. 320 с.

16. *Белкин А. С.* Основы возрастной педагогики / А. С. Белкин. Москва: Академия, 2000. 192 с.

17. *Белкин А. С.* Педагогический мониторинг образовательного процесса / А. С. Белкин, В. Д. Жаворонков, С. Н. Силина. Шадринск: Изд-во Шадр. гос. пед. ин-та, 1998. 47 с.

18. *Белкин А. С.* Проблемы педагогического мастерства / А. С. Белкин. Москва: Педагогика, 1987. 172 с.

19. *Беляева А. П.* Научные основы межпредметных связей в средних ПТУ / А. П. Беляева. Москва: Просвещение, 1978. 98 с.

20. *Беляева А. П.* Развитие системы профессионального образования / А. П. Беляева // Педагогика. 2001. № 8. С. 3–8.

21. *Беляева А. П.* Управление самостоятельной работой студентов / А. П. Беляева // Высшее образование в России. 2003. № 6. С. 105–109.

22. *Беспалько В. П.* О возможности системного подхода в педагогике / В. П. Беспалько // Педагогика. 1990. № 7. С. 7–13.

23. *Беспалько В. П.* Системно-методическое обеспечение учебно-воспитательного процесса подготовки специалистов: учебно-методическое пособие / В. П. Беспалько, Ю. Г. Татур. Москва: Высшая школа, 1989. 144 с.

24. *Беспалько В. П.* Слагаемые педагогической технологии / В. П. Беспалько. Москва: Педагогика, 1989. 192 с.

25. *Блауберг И. В.* Проблема целостности и системный подход / И. В. Блауберг. Москва: Эдиториал УРСС, 1997. 448 с.

26. *Блонский П. П.* Память и мышление / П. П. Блонский. Санкт-Петербург: Питер, 2001. 288 с.

27. *Бобикова Л. К.* Формирование профессионально значимых качеств личности инженера у студентов технического вуза: автореферат диссертации ... кандидата педагогических наук / Л. К. Бобикова. Елабуга, 2001. 18 с.

28. *Бобриков В. Н.* Формирование профессионального самоопределения личности при профильном обучении в системе непрерывного

технического образования / В. Н. Бобриков // Интеграция образования. 2003. № 1. С. 70–76.

29. *Богатырев А. И.* Моделирование в теории развивающего образования / А. И. Богатырев, И. М. Устинова. Москва: Просвещение, 2006. С. 4–65.

30. *Богатырев А. И.* Теоретические основы педагогического моделирования: сущность и эффективность [Электронный ресурс] / А. И. Богатырев, И. М. Устинова. Режим доступа: http://www.rusnauka.com/SND/Pedagogica/2_bogatyrev%20a.i..doc.htm.

31. *Богословский В. А.* Принципы проектирования оценочных средств для реализации образовательных программ ВПО: компетентностный подход / В. А. Богословский, Е. В. Караваяева, А. А. Шехонин // Высшее образование в России. 2007. № 10. С. 3–9.

32. *Богословский В. И.* Сопровождение в образовании как технология разрешения проблемы развития / В. И. Богословский // Известия Российского государственного педагогического университета имени А. И. Герцена. 2005. № 5 (12). С. 109–121.

33. *Бондаревская Е. В.* Педагогическая культура как общественная и личная ценность / Е. В. Бондаревская // Педагогика. 1999. № 3. С. 37–43.

34. *Борисова Н. В.* Модуляризация содержания высшего образования как один из ведущих принципов его современного реформирования: учебно-методический комплекс по образовательному модулю: для программы повышения квалификации преподавателей вузов в области проектирования ООП, реализующих требования ФГОС ВПО / Н. В. Борисова, Г. Ю. Капустина, В. Б. Кузов. Москва; Биробиджан: Изд-во Исслед. центра проблем качества подгот. специалистов НИТУ «МИСиС», 2011. 158 с.

35. *Веников В. А.* Некоторые методологические вопросы моделирования / В. А. Веников // Вопросы философии. 1964. № 11. С. 28–33.

36. *Вербицкий А. А.* Концептуальные основы непрерывного образования / А. А. Вербицкий, В. А. Юрисов, Н. Н. Нечаев // Непрерывное образование как педагогическая система: сборник научных трудов. Москва: Изд-во НИИ ВШ, 1989. С. 5–14.

37. *Воскерчян С. И.* Некоторые вопросы педагогического тестирования / С. И. Воскерчян // Проблема контроля при обучении иностранным языкам в вузе. Таганрог, 1972. Вып. 1. С. 24–28.

38. *Выготский Л. С.* Вопросы теории и истории психологии: в 6 томах / Л. С. Выготский. Москва: Педагогика, 1982. Т. 1. 486 с.

39. *Высшее* техническое образование: мировые тенденции развития, образовательные программы, качество подготовки специалистов, инженерная педагогика / В. М. Приходько [и др.]; под ред. В. М. Жураковского. Москва: [Б. и.], 1998. 304 с.

40. *Газман О. С.* Педагогика свободы: путь в гуманистическую цивилизацию XXI века / О. С. Газман // Класный руководитель. 2000. № 3. С. 6–33.

41. *Галкина О. В.* Организационно-педагогические условия как категория научно-педагогического исследования / О. В. Галкина // Актуальные проблемы гуманитарных наук: Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Самара: Изд-во Сам. науч. центра РАН, 2008. № 3. С. 231–238.

42. *Гальперин П. Я.* Психология как объективная наука / под ред. А. И. Подольского. Москва: Изд-во Ин-та практ. психологии; Воронеж: МОДЭК, 1998. 480 с.

43. *Генисарецкий О. И.* Концепция человеческого потенциала: исходные положения / О. И. Генисарецкий, Н. А. Носов, Б. Г. Юдин // Человек. 1996. № 4. С. 5–21.

44. *Герасимов Б. И.* Лекция. Методические указания и программа проверки качества лекционного курса / Б. И. Герасимов, Н. П. Пучков. Тамбов: Изд-во Тамб. ин-та хим. машиностроения, 1990. 11 с.

45. *Гессен С. И.* Основы педагогики. Введение в прикладную философию / С. И. Гессен. Москва: Школа-Пресс, 1995. 447 с.

46. *Громыко Ю. В.* Труд самоопределения в современном мире: учебная книга для управленцев и педагогов / Ю. В. Громыко. Москва: Пушкинский институт, 2009. 544 с.

47. *Гузеев В. В.* Системные основания образовательной технологии / В. В. Гузеев. Москва: Знание, 1995. 135 с.

48. *Гурина Р. В.* Как измерить профессиональную компетентность? / Р. В. Гурина // Высшее образование в России. 2008. № 10. С. 82–89.

49. *Гурье Л. И.* Педагогическое проектирование как ключевой элемент подготовки преподавателей технического вуза / Л. И. Гурье // Pädagogische Probleme in der Ingenieurausbildung: Referat des 27 Internationalen Symposiums «Ingenieurpädagogik '98». Alsbach: Leuchtturm-Verlag, 1998. С. 149–152.

50. *Гурье Л. И.* Проектирование педагогических систем: учебное пособие / Л. И. Гурье; Каз. гос. технол. ун-т. Казань, 2004. 212 с.

51. *Давыдов В. В.* Проблемы развивающего обучения: Опыт теоретического и экспериментального психологического исследования / В. В. Давыдов. Москва: Педагогика, 1986. 240 с.

52. *Дахин А. Н.* Педагогическое моделирование: сущность, эффективность и неопределенность / А. Н. Дахин // Педагогика. 2003. № 4. С. 22.

53. *Дворецкий С. И.* Научно-педагогическая практика: методические рекомендации / С. И. Дворецкий, Е. И. Муратова, С. В. Варыгина. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2004. 32 с.

54. *Двуличанская Н. Н.* Организационно-педагогические условия повышения профессиональной компетентности обучающихся в системе непрерывного естественнонаучного образования [Электронный ресурс] / Н. Н. Двуличанская // Наука и образование. 2011. № 3. Режим доступа: <http://technomag.bmstu.ru/doc/170201.html>.

55. *Двуличанская Н. Н.* Преемственность как условие эффективности обучения в непрерывном образовательном процессе / Н. Н. Двуличанская // Современные тенденции развития химического образования: фундаментальность и качество: сборник / под общ. ред. В. В. Лунина. Москва: Изд-во Моск. ун-та, 2009. С. 95–100.

56. *Дик Ю. И.* Интеграция учебных предметов / Ю. И. Дик, А. А. Пинский, В. В. Усанов // Советская педагогика. 1987. № 5. С. 42–47.

57. *Динамов Б. С.* Проектирование содержания учебного предмета / Б. С. Динамов, Д. В. Чернилевский // Среднее специальное образование. 1987. № 6. С. 25–29.

58. *Дмитриенко Т. А.* Управление учебной деятельностью студентов в процессе изучения комплекса технических дисциплин: пособие для преподавателей / Т. А. Дмитриенко. Свердловск: Изд-во Свердл. инж.-пед. ин-та, 1989. 239 с.

59. *Долженко О. В.* Современные методы и технологии обучения в техническом вузе: методическое пособие / О. В. Долженко, В. Л. Шатуновский. Москва: Высшая школа, 1990. 190 с.

60. *Думченко Н. И.* Содержание подготовки квалифицированных рабочих кадров в средних профтехучилищах / Н. И. Думченко. Москва: Высшая школа, 1985. 63 с.

61. *Ефремова Н. Ф.* Компетентностно-ориентированные задания. Конструирование и применение в учебном процессе: учебно-методи-

ческое пособие / Н. Ф. Ефремова; под ред. Н. Ф. Ефремовой. Москва: Национальное образование, 2013. 208 с.

62. *Ефремова Н. Ф.* Компетенции в образовании: формирование и оценивание / Н. Ф. Ефремова. Москва: Национальное образование, 2012. 416 с.

63. *Ефремова Н. Ф.* Тестирование. Теория, разработка и использование в практике учителя: методическое пособие / Н. Ф. Ефремова. Москва: Национальное образование, 2012. 224 с.

64. *Жуков В. А.* Опыт разработки общеинженерной дисциплины: методическое пособие / В. А. Жуков. Ленинград: Изд-во Ленингр. ун-та, 1988. 176 с.

65. *Жуков Г. Н.* Основы педагогических знаний мастера производственного обучения: учебное пособие / Г. Н. Жуков; Кемер. гос. проф.-пед. колледж. Кемерово, 2003. 249 с.

66. *Жураковский В. М.* Инженер на рынке труда / В. М. Жураковский, В. М. Приходько, И. В. Федоров // Высшее образование в России. 1999. № 2. С. 3–6.

67. *Жученко А. А.* Профессионально-педагогическое образование России / А. А. Жученко, Г. М. Романцев, Е. В. Ткаченко. Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. проф.-пед. ун-та, 1999. 234 с.

68. *Загвязинский В. И.* Моделирование в структуре социально-педагогического проектирования / В. И. Загвязинский // Alma mater: Вестник высшей школы. 2004. № 9. С. 21–25.

69. *Звонников В. И.* Контроль качества обучения при аттестации: компетентностный подход: учебное пособие / В. И. Звонников, М. Б. Челышкова; Гос. ун-т управления. Москва: Логос, 2009. 271 с.

70. *Звонников В. И.* Современные средства оценивания результатов обучения: учебное пособие / В. И. Звонников, М. Б. Челышкова. Москва: Академия, 2007. 223 с.

71. *Зеер Э. Ф.* Идентификация универсальных компетенций выпускников работодателем / Э. Ф. Зеер, Д. П. Заводчиков // Высшее образование в России. 2007. № 11. С. 39–46.

72. *Зеер Э. Ф.* Ключевые квалификации и компетенции в личностно ориентированном профессиональном образовании / Э. Ф. Зеер // Образование и наука: Известия Уральского отделения Российской академии образования. 2000. № 3 (5). С. 90–102.

73. *Зимняя И. А.* Ключевые компетенции – новая парадигма результата образования / И. А. Зимняя // Высшее образование сегодня. 2003. № 5. С. 34–43.

74. *Зиновкина М. М.* Инженерное мышление: теория и инновационные педагогические технологии: монография / М. М. Зиновкина. Москва: Изд-во Моск. гос. индустр. ун-та, 2003. 350 с.

75. *Иванов Д. О.* О ключевых компетенциях и компетентностном подходе в образовании / Д. О. Иванов // Школьные технологии. 2007. № 6. С. 77–82.

76. *Исаев Е. И.* Становление и развитие профессионального сознания будущего педагога / Е. И. Исаев // Вопросы психологии. 2000. № 3. С. 57–66.

77. *История педагогике и образования.* От зарождения воспитания в первобытном обществе до конца XX в.: учебное пособие для педагогических учебных заведений / под ред. А. И. Пискунова. Москва, 2001. 512 с.

78. *Калмыков А. А.* Дистанционное обучение. Введение в педагогическую технологию: учебное пособие / А. А. Калмыков, О. А. Орчаков, В. В. Попов; Моск. гос. ин-т радиотехники, электроники и автоматики. Москва, 2005. 196 с.

79. *Кантор И. М.* Понятийно-терминологическая система педагогики: логико-методологические проблемы / И. М. Кантор. Москва: Педагогика, 1980. 158 с.

80. *Караваева Е. В.* Принципы оценивания уровня освоения компетенций по образовательным программам ВПО в соответствии с требованиями ФГОС нового поколения / Е. В. Караваева, В. А. Богословский, Д. В. Харитонов // Вестник Челябинского государственного университета. 2009. № 18. С. 155–162.

81. *Качалов А. В.* Педагогические условия формирования творческой самостоятельности студентов педвуза / А. В. Качалов // Известия Уральского государственного университета. Серия 1: Проблемы образования, науки и культуры. 2009. № 1/2 (62). С. 212–217.

82. *Качалова Л. П.* Педагогические условия воспитания интеллектуальных мотивов учения студентов педагогического вуза: автореферат диссертации ... кандидата педагогических наук / Л. П. Качалова. Екатеринбург, 1995. 16 с.

83. Качалова Л. П. Технология формирования творческой самостоятельности у студентов педвуза / Л. П. Качалова, Д. В. Качалов, А. В. Качалов // Современные проблемы науки и образования. 2009. № 6. С. 52–53.

84. Кирикова З. З. Педагогическая технология: теоретические аспекты / З. З. Кирикова. Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. проф.-пед. ун-та, 2000. 284 с.

85. Кирикова З. З. Педагогическое проектирование в контексте социального проектирования / З. З. Кирикова // Образование и наука: Известия Уральского отделения Российской академии образования. 2003. № 3. С. 122–127.

86. Кирсанов А. А. Интегративные основы профессионально-педагогической подготовки преподавателя высшей технической школы / А. А. Кирсанов // Проблемы методологической, психолого-педагогической и информационно-технологической подготовки преподавателей высшей школы: материалы Всероссийского семинара руководителей и профессорско-преподавательского состава ЦППКП и ФПКП. Казань, 2003. С. 8–13.

87. Кларин М. В. Инновационные модели обучения в зарубежных педагогических поисках / М. В. Кларин. Москва: Арена, 1994. С. 86–88.

88. Клещева Н. А. Перспективные направления совершенствования процесса обучения в техническом вузе: учебно-методическое пособие / Н. А. Клещева, Е. В. Штагер, Е. С. Шилова. Владивосток: Изд-во Дальневост. гос. техн. ун-та, 2007. 137 с.

89. Клещева Н. А. Построение информационных моделей учебных дисциплин: учебно-методическое пособие / Н. А. Клещева, Е. В. Штагер. Владивосток: Изд-во Дальневост. гос. техн. ун-та, 1998. 80 с.

90. Ковалева Т. М. Обоснование компетентностного подхода как основы обновления содержания образования [Электронный ресурс] / Т. М. Ковалева. Режим доступа: http://www.langinfo.ru/index.php?sect_id=2792.

91. Колесникова И. А. Педагогическое проектирование: учебное пособие для высших учебных заведений / И. А. Колесникова, М. П. Горчакова-Сибирская; под ред. И. А. Колесниковой. Москва: Академия, 2005. 288 с.

92. Коротаева Е. В. Педагогические взаимодействия и технологии / Е. В. Коротаева. Москва: Academia, 2007. 256 с.

93. Краевский В. В. Содержание образования – бег на месте / В. В. Краевский // Педагогика. 2000. № 7. С. 3–11.

94. Кубрушко П. Ф. Содержание профессионально-педагогического образования / П. Ф. Кубрушко. Москва: Высшая школа, 2001. 236 с.

95. Кузьмина Н. В. Анализ педагогической деятельности преподавателей и мастеров производственного обучения профтехучилищ / Н. В. Кузьмина. Москва: Высшая школа, 1978. 22 с.

96. Леднев В. С. Содержание образования: учебное пособие / В. С. Леднев. Москва: Высшая школа, 1989. 360 с.

97. Леонтьев А. Н. Проблемы развития психики / А. Н. Леонтьев. Москва: Изд-во Моск. гос. ун-та, 1982. 584 с.

98. Лернер И. Я. Дидактические основы методов обучения / И. Я. Лернер. Москва: Педагогика, 1981. 186 с.

99. Литвиненко Н. В. Подходы диагностирования сформулированности профессиональной компетентности будущего специалиста / Н. В. Литвиненко // Стандарты и мониторинг в образовании. 2008. № 2. С. 38–40.

100. Лошакова Т. Ф. Педагогическое управление процессом создания комфортной среды в образовательном учреждении: монография / Т. Ф. Лошакова. Екатеринбург: [Б. и.], 2001. 269 с.

101. Львов Л. В. Образовательно-профессиональные среда и пространство: теоретические основы проектирования / Л. В. Львов // Личность в профессионально-образовательном пространстве: материалы XII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Екатеринбург, 2013. С. 77–80.

102. Люсин Д. В. Основы разработки и применения критериально-ориентированных педагогических тестов / Д. В. Люсин. Москва: [Б. и.], 1993. 51 с.

103. Майоров А. Н. Теория и практика создания тестов для системы образования (как выбирать, создавать и использовать тесты для целей в образовании) / А. Н. Майоров. Москва: Интеллект-центр, 2001. 296 с.

104. Макаренко А. С. Опыт методики работы детской трудовой колонии / А. С. Макаренко // Педагогические сочинения: в 8 томах / А. С. Макаренко. Москва: Педагогика, 1983. Т. 1. 559 с.

105. Малыгин Е. Н. Инженерная педагогика: учебное пособие: в 2 частях / Е. Н. Малыгин, Т. А. Фролова, М. С. Чванова. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2002. Ч. 1. 112 с.

106. *Малышева А. А.* Компетенции молодых выпускников вузов, обеспечивающие конкурентоспособность на рынке труда [Электронный ресурс] / А. А. Малышева, И. В. Невраева. Режим доступа: <http://www.youwe.tom.ru/nauka-i-stati/stati-prosto-o-slozhnom/kompetencija-molodyh-vypustnikov-vuzov/>.

107. *Малькова Е. В.* Формирование производственно-технологической компетентности студентов технического вуза в процессе изучения общепрофессиональных дисциплин: диссертация ... кандидата педагогических наук / Е. В. Малькова. Челябинск, 2009. 175 с.

108. *Малютин Т. В.* Разработка учебно-методического комплекса дисциплины в условиях внедрения балльно-рейтинговой системы / Т. В. Малютин // Инновации в профессиональном образовании в контексте реализации ФГОС: региональный опыт: материалы XI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Омск: КАН, 2013. С. 77–78.

109. *Маркова А. К.* Психология профессионализма / А. К. Маркова. Москва: Знание, 1996. 312 с.

110. *Маркова С. М.* Проектирование педагогического процесса в условиях непрерывного многоуровневого профессионального образования / С. М. Маркова. Нижний Новгород: Изд-во Волж. гос. инж.-пед. ин-та, 1999. 100 с.

111. *Маркова С. М.* Проектная технология обучения студентов в условиях профессионально-педагогического образования [Электронный ресурс] / С. М. Маркова, В. Г. Горлова // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 3. Режим доступа: <http://www.science-education.ru/117-13572>.

112. *Матушкин Н. Н.* Роль междисциплинарного компонента образовательных программ, реализующих компетентностную парадигму / Н. Н. Матушкин, И. Д. Столбова // Инновации в образовании. 2010. № 11. С. 5–17.

113. *Матюкин С. В.* Формы и механизмы сетевого взаимодействия вузов и реального сектора экономики в области образовательной и инновационной деятельности [Электронный ресурс] / С. В. Матюкин, И. Г. Кревский // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 6. Режим доступа: <http://www.science-education.ru/113-11100>.

114. *Мещеряков А. С.* Педагогические основы проектирования общепрофессионального образования в высшем техническом учебном

заведении: диссертация ... доктора педагогических наук / А. С. Мещеряков. Санкт-Петербург, 2000. 456 с.

115. *Мирошниченко А. А.* Профессионально-ориентированные структуры учебных элементов / А. А. Мирошниченко. Глазов: Изд-во Глаз. ун-та, 1999. 62 с.

116. *Моделирование* как метод научного исследования (гносеологический анализ) / Б. А. Глинский [и др.]. Москва: Изд-во Моск. гос. ун-та, 1965. 248 с.

117. *Муравьева Г. Е.* Вопросы теории проектирования образовательных процессов / Г. Е. Муравьева // Педагогическое образование и наука. 2002. № 4. С. 14–21.

118. *Муравьева Г. Е.* Дидактическое проектирование: монография / Г. Е. Муравьева. Шуя: Изд-во Шуйского гос. пед. ун-та, 2000. 84 с.

119. *Нагаева С. Н.* Реализация комплекса педагогических условий осуществления проектной деятельности формирования профессиональной компетентности будущего техника / С. Н. Нагаева // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. Челябинск: Полиграф-Мастер, 2011. № 2. С. 121–127.

120. *Новая философская энциклопедия: в 4 томах* / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; пред. науч.-ред. совета В. С. Степин. 2-е изд., испр. и доп. Москва: Мысль, 2010. Т. 1–4.

121. *Новик И. Б.* Моделирование сложных систем / И. Б. Новик. Москва: Мысль, 2005. 334 с.

122. *Ожегов С. И.* Толковый словарь русского языка: 80 000 слов и фразеологических выражений / С. И. Ожегов, Н. Ю. Шведова; Рос. акад. наук; Ин-т рус. яз. им. В. В. Виноградова. 4-е изд., доп. Москва: ИТИ Технологии, 2006. 941 с.

123. *Организация* сетевого взаимодействия общеобразовательных учреждений, внедряющих инновационные образовательные программы, принимающих участие в конкурсе на государственную поддержку / под ред. А. И. Адамского. Москва: Эврика, 2006. 212 с.

124. *Орлов А. А.* Проектирование содержания педагогических дисциплин в вузе / А. А. Орлов // Педагогика. 2001. № 10. С. 48–57.

125. *Осипова И. В.* Проектирование компетентностно-ориентированных основных образовательных программ, реализующих ФГОС: методическое пособие для организаторов проектных работ и профессорско-преподавательских коллективов вузов / И. В. Осипова, О. В. Та-

расюк; Рос. гос. проф.-пед. ун-т. Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2009. 100 с.

126. *Панина Т. С.* Современные способы активизации обучения: учебное пособие / Т. С. Панина, Л. Н. Вавилова. 4-е изд., стер. Москва: Академия, 2008. 176 с.

127. *Педагогика: учебник* / Л. П. Крившенко [и др.]; под ред. Л. П. Крившенко. Москва: ТК Велби: Проспект, 2010. 432 с.

128. *Перспективные направления и методология обновления содержания различных видов подготовки студентов в вузе* / В. С. Кагерманьян [и др.]. Москва: Изд-во НИИ ВО, 1997. 46 с.

129. *Петров В. Ю.* Проблемы развития межвузовской кооперации в сфере подготовки научных кадров / В. Ю. Петров, Т. А. Кузнецова, С. И. Пахомов // Институтское управление: практика и анализ. 2009. № 3. С. 14–20.

130. *Петров Ю. Н.* Гуманизация непрерывного многоуровневого профессионального образования / Ю. Н. Петров. Нижний Новгород: Изд-во Волж. гос. инж.-пед. ин-та, 1994. 142 с.

131. *Петров Ю. Н.* Региональная система непрерывного многоуровневого профессионального образования (аспект управления): автореферат ... доктора педагогических наук / Ю. Н. Петров. Нижний Новгород, 1996. 38 с.

132. *Петрова И. П.* Построение содержания учебного курса в вузе с учетом профессиональной направленности: методические рекомендации / И. П. Петрова, Ю. С. Тюников; НИИ СО и УК АПН СССР. Москва, 1990. 45 с.

133. *Поддубный А. В.* Методические основы разработки и использования педагогических тестов / А. В. Поддубный, И. К. Панина, Л. Я. Ащепкова. 4-е изд., доп. и перераб. Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 2010. 119 с.

134. *Подходы к разработке нормативно-методического обеспечения реализации основных образовательных программ высшего профессионального образования* / В. А. Богословский [и др.]. Москва: Изд-во Моск гос. гор. ун-та, 2008. 75 с.

135. *Пономарев Я. А.* Психология творчества и педагогика / Я. А. Пономарев. Москва: Наука, 1976. 304 с.

136. *Потеев М. И.* Практикум по методике обучения во втузах: учебное пособие / М. И. Потеев. Москва: Высшая школа, 1990. 94 с.

137. *Практические* аспекты реализации многоуровневой системы образования в техническом университете: организация и технологии обучения / Ю. В. Попов [и др.]. Москва, 1999. 52 с.

138. *Президент* предложил усилить подготовку инженеров в вузах совместно с предприятиями [Электронный ресурс] // Первый областной: информационный сайт. Режим доступа: <http://www.lobl.ru/news/glavnye-mirovye-novosti/prezident-predlozhit-usilit-podgotovku-inzhenerov-v-vuzakh-sovmestno-s-predpriyatiami/>.

139. *Проектирование* профессионального педагогического образования / В. А. Болотов [и др.] // Педагогика. 1997. № 4. С. 66–72.

140. *Проектирование* целей и результатов основных образовательных программ высшего профессионального образования в компетентностном формате: методические рекомендации / сост. И. Д. Столбова, Ю. Н. Симонов, С. А. Коковьякина; под ред. Н. Н. Матушкина; Перм. гос. техн. ун-т. Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2008. 113 с.

141. *Профессиональная педагогика*: учебник для студентов, обучающихся по педагогическим специальностям и направлениям. Москва: Профессиональное образование, 1997. 512 с.

142. *Пучков Н. П.* Некоторые аспекты фундаментализации инженерного образования / Н. П. Пучков // Качество инженерного образования: тезисы докладов регионального научно-методического семинара. Тамбов, 2001. С. 16–17.

143. *Розин М. В.* Этюды по социальной инженерии: от утопии к организации / М. В. Розин. Москва: Едиториал УРСС, 2002. 320 с.

144. *Романцев Г. М.* Уровневое профессионально-педагогическое образование: теоретико-методологические основы стандартизации: монография / Г. М. Романцев, В. А. Федоров, И. В. Осипова, О. В. Тарасюк. Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2011. 545 с.

145. *Рубинштейн С. Л.* О мышлении и путях его исследования / С. Л. Рубинштейн. Москва: Изд-во АН СССР, 1958. 145 с.

146. *Рубинштейн С. Л.* Основы общей психологии: в 2 томах / С. Л. Рубинштейн. Москва: Педагогика, 1989. 488 с.

147. *Рудник С. Ю.* К вопросу о формировании компетенций у технологов сервиса / С. Ю. Рудник // Фундаментальные исследования. 2008. № 5. С. 24–25.

148. *Савченко Н. А.* Технология проектирования ключевых и предметных компетенций [Электронный ресурс] / Н. А. Савченко. Режим доступа: <http://www.humanities.edu.ru/db/msg/84193>.

149. *Селевко Г. К.* Современные образовательные технологии / Г. К. Селевко. Москва: [Б. и.], 1998. С. 25–31.

150. *Селезнева Н. А.* Проектирование квалификационных требований к специалистам с высшим образованием / Н. А. Селезнева, Ю. Т. Татур; Исслед. центр проблем качества подгот. специалистов. Москва, 1990. 23 с.

151. *Сериков В. В.* Личностно ориентированное обучение / В. В. Сериков // Педагогика. 1994. № 5. С. 16–21.

152. *Сериков Г. Н.* Образование и развитие человека / Г. Н. Сериков. Москва: Мнемозина, 2002. 416 с.

153. *Синкина Е. А.* Проектирование компетентностно-ориентированного содержания профессиональных дисциплин для подготовки бакалавров технических вузов [Электронный ресурс] / Е. А. Синкина // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 6. Режим доступа: www.science-education.ru/120-15911.

154. *Синкина Е. А.* Проектирование содержания дисциплин профессионального цикла для подготовки студентов технического вуза / Е. А. Синкина // Высшее образование сегодня. 2012. № 11. С. 14–17.

155. *Синкина Е. А.* Формирование профессиональных компетенций для подготовки конкурентоспособных молодых специалистов в условиях современного предприятия / Е. А. Синкина, Л. Д. Сиротенко, В. А. Иванов // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2011. Т. 13. С. 735–738.

156. *Сироткин А. А.* Проектирование процесса подготовки бакалавров в рамках ФГОС ВПО / А. А. Сироткин // Инновации в профессиональном образовании в контексте реализации ФГОС: региональный опыт: материалы 11-й Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Омск: КАН, 2013. С. 84–86.

157. *Скакун В. А.* Преподавание общетехнических и специальных предметов в средних ПТУ: методическое пособие / В. А. Скакун. Москва: Высшая школа, 1987. 272 с.

158. *Сластенин В. А.* Целостный педагогический процесс как объект педагогической деятельности учителя / В. А. Сластенин, А. И. Мищенко. Москва: [Б. и.], 1997. 187 с.

159. *Слободчиков В. И.* Антропологический смысл кризисов перехода в развитии и образовании / В. И. Слободчиков // Психология обучения. 2008. № 1. С. 4–25.

160. *Словарь иностранных слов* / под ред. А. В. Петровского, М. Г. Ярошевского. Москва: Русский язык, 1980. 624 с.

161. *Словарь-справочник педагогических инноваций в образовательном процессе* / сост. Л. В. Трубайчук. Москва: Восток, 2001. 81 с.

162. *Смирнов С. Д.* Педагогика и психология высшего образования: от деятельности к личности / С. Д. Смирнов. Москва: Аспект Пресс, 1995. 271 с.

163. *Соснин Н. В.* Компетентностный подход в инновационном инженерном образовании: монография / Н. В. Соснин. Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2006. 182 с.

164. *Стайнов Г. Н.* Педагогические системы преподавания общетехнических дисциплин / Г. Н. Стайнов. Москва: Педагогика Пресс, 2002. 200 с.

165. *Стайнов Г. Н.* Проектирование педагогической системы преподавания курса «Детали машин» / Г. Н. Стайнов. Москва: Педагогика Пресс, 1999. 192 с.

166. *Суходольский Г. В.* Структурно-алгоритмический анализ и синтез деятельности / Г. В. Суходольский. Ленинград: Изд-во Ленингр. гос. ун-та, 1976. 120 с.

167. *Сухомлинский В. А.* О воспитании / В. А. Сухомлинский. Москва: Политическая литература, 1982. 270 с.

168. *Талызина Н. Ф.* Управление процессом усвоения знаний / Н. Ф. Талызина. Москва: Изд-во Моск. гос. ун-та, 1983. 344 с.

169. *Тарасюк О. В.* Моделирование процесса подготовки к педагогическому проектированию будущих педагогов профессионального обучения / О. В. Тарасюк // Теория и практика профессионально-педагогического образования: коллективная монография: в 3 томах / под ред. Г. М. Романцева. Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2013. Т. 3. С. 240–259.

170. *Тарасюк О. В.* Моделирование процесса формирования профессиональных компетенций: монография / О. В. Тарасюк, Е. М. Дорожкин, С. Н. Копылов. Германия: LAMBERT Academic Publishing, 2013. 112 с.

171. *Тарасюк О. В.* Педагогическое проектирование в контексте социального проектирования / О. В. Тарасюк // Образование и наука: Известия Уральского отделения Российской академии образования. 2003. № 3. С. 116–130.

172. *Тарасюк О. В.* Проектирование компетентностно-ориентированного содержания дисциплин специальной подготовки студентов профессионально-педагогического вуза / О. В. Тарасюк, С. А. Башкова, М. А. Черепанов // Вестник Учебно-методического объединения по профессионально-педагогическому образованию: сборник научных трудов. Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2011. Вып. 1 (45). С. 45–58.

173. *Тарасюк О. В.* Проектирование компетентностно-ориентированных формализованных заданий для студентов технических вузов / О. В. Тарасюк, Е. А. Синкина // Высшее образование сегодня. 2014. № 3. С. 75–77.

174. *Татур Ю. Г.* Компетентность в структуре модели качества подготовки специалистов / Ю. Г. Татур // Высшее образование сегодня. 2004. № 3. С. 20–26.

175. *Ткаченко Е. В.* О проблемных вопросах российского образования на современном этапе / Е. В. Ткаченко // Образование и наука: Известия Уральского отделения Российской академии образования. 2000. № 2 (4). С. 15–24.

176. *Тряпицына А. П.* Инновационные процессы в образовании / А. П. Тряпицына // Инновационные процессы в образовании. Интеграция отечественного и западно-европейского опыта: сборник статей / РГПУ им. А. И. Герцена. Санкт-Петербург, 1997. С. 3–27.

177. *Тюнников Ю. С.* Политехнические основы подготовки рабочих широкого профиля / Ю. С. Тюнников. Москва: Высшая школа, 1991. 169 с.

178. *Удалов Н. П.* Специальные дисциплины в техническом вузе / Н. П. Удалов. Минск: Высшая школа, 1982. 147 с.

179. *Ушинский К. Д.* Проблемы педагогики: избранные труды: в 4 книгах / К. Д. Ушинский. Москва: Дрофа, 2005. Кн. 1. 388 с.

180. *Федеральный* государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 150700 Машиностроение (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 ноября 2009 года № 538) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://минобрнауки.рф/документы/2303>.

181. *Философский* энциклопедический словарь. Москва: Советская энциклопедия, 1983. 840 с.

182. *Фишман И. С.* Подходы к оценке уровня сформированности ключевых компетентностей учащихся / И. С. Фишман // *Методист*. 2007. № 4. С. 11–17.

183. *Ханов А. М.* Формирование профессиональных компетенций бакалавров технических вузов в условиях сетевого взаимодействия [Электронный ресурс] / А. М. Ханов, О. В. Тарасюк, Е. А. Синкина // *Современные проблемы науки и образования*. 2015. № 2. Режим доступа: www.science-education.ru/122-20454.

184. *Хуторской А. В.* Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированной парадигмы образования / А. В. Хуторской // *Народное образование*. 2003. № 2. С. 58–64.

185. *Центр* экономического развития и сертификации [Электронный ресурс]: официальный сайт. Режим доступа: <http://profiok.com/about/news/detail.php?ID=1908#ixzz3UL9Vu9Io>.

186. *Шадриков В. Д.* Методологические проблемы психологии профессионального обучения / В. Д. Шадриков // *Методология инженерной психологии, психологии труда и управления*. Москва: Наука, 1981. С. 43–58.

187. *Шацкий С. Т.* Избранные педагогические сочинения: в 2 томах / С. Т. Шацкий. Москва: Педагогика, 1980. Т. 2. 416 с.

188. *Шевелев Н. Н.* Стратегическое партнерство вуза и предприятий – основа инновационного развития экономики / Н. Н. Шевелев // *Высшее образование в России*. 2013. № 11. С. 50–54.

189. *Шильникова А. Е.* Научные основы построения учебного плана для подготовки рабочих широкого профиля: научные труды / А. Е. Шильникова. Ленинград: Изд-во ВНИИ профтехобразования, 1977. Вып. 36. С. 18–22.

190. *Шиянов Е. Н.* Развитие личности в обучении: учебное пособие для студентов педагогических вузов / Е. Н. Шиянов, И. Б. Котова. Москва: Академия, 1999. 288 с.

191. *Штофф В. А.* Моделирование и философия / В. А. Штофф. Москва: Знание, 1986. 264 с.

192. *Щедровицкий Г. П.* Автоматизация проектирования и задачи развития проектировочной деятельности: разработка и внедрение автоматизированных систем в проектировании (теория и методология) / Г. П. Щедровицкий. Москва: Стройиздат, 1975. С. 9–178.

193. *Юдин Э. Г.* Системный подход и принцип деятельности / Э. Г. Юдин. Москва: Наука, 1978. 391 с.

194. *Язовских В. М.* Математическое моделирование и инженерные методы расчета в сварке: в 2 частях / В. М. Язовских. Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2007. Ч. 1: Планирование эксперимента и статистическая обработка результатов эксперимента. 126 с.

195. *Якиманская И. С.* Личностно ориентированное обучение в современной школе / И. С. Якиманская. Москва: Сентябрь, 1996. 96 с.

196. *Яковлева Н. М.* Подготовка студентов к творческой воспитательной деятельности / Н. М. Яковлева. Челябинск: Изд-во Челяб. гос. пед. ин-та, 1991. 128 с.

197. *Яковлева Н. О.* Педагогическое проектирование инновационных систем: диссертация ... доктора педагогических наук / Н. О. Яковлева. Челябинск, 2003. 355 с.

198. *Eder F.* Entwicklung der Forschung an den Pädagogischen Hochschulen – Kooperationen mit der Universität / F. Eder // *Erziehung und Unterricht*. 2010. P. 31–38.

199. *Lind G.* Amerika als Vorbild? Erwünschte und unerwünschte Folgen aus Evaluationen [Electronic resource] / G. Lind. Access mode: www.uni-konstanz.de/ag-moral/b-liste.htm#lind_2008_eval.

200. *Mayr W.* Förderliche Rahmenbedingungen für Forschung an Pädagogischen Hochschulen, *Ztschr* / W. Mayr, G. Böheim // *Erziehung und Unterricht*. 2010. P. 64–71.

201. *Reisz D. R.* Manfred Stock: Wandel der Hochschulbildung in Deutschland und Professionalisierung (HoF-Arbeitsbericht 6'2011) / R. D. Reisz. Halle-Wittenberg: Hrsg. vom Institut für Hochschulforschung (HoF) an der Martin-Luther-Universität, 2011. 45 s.

202. *Smith E.* What makes a successful undergraduate? The relationship between student characteristics, degree subject and academic success at university / E. Smith, P. White // *British Educational Research Journal*. Volume 41. Issue 4. 2015. August. P. 686–708.

203. *Tuning project* [Electronic resource]. Access mode: <http://www.unideusto.org/tuningeu/documents.html>.

Оглавление

Введение	3
Глава 1. Теоретические основы формирования профессиональных компетенций бакалавров по направлению подготовки «Машиностроение» в процессе изучения дисциплин профессионального цикла.....	5
1.1. Формирование профессиональных компетенций как педагогическая проблема.....	5
1.2. Роль педагогического проектирования в условиях реализации компетентностного подхода	12
1.3. Моделирование процесса формирования профессиональных компетенций бакалавров по направлению подготовки «Машиностроение» при изучении дисциплин профессионального цикла «Материаловедение» и «Технология конструкционных материалов».....	32
Выводы.....	46
Глава 2. Формирование содержания дисциплин профессионального цикла «Материаловедение» и «Технология конструкционных материалов» для подготовки бакалавров в рамках реализации сетевого взаимодействия.....	48
2.1. Разработка организационно-педагогических условий реализации модели процесса формирования профессиональных компетенций бакалавров.....	48
2.1.1. Проектирование компетентностно-ориентированного содержания дисциплин «Материаловедение» и «Технология конструкционных материалов»	55
2.1.2. Проектирование диагностического инструментария для определения формирования профессиональных компетенций.....	86
2.1.3. Организация сетевого взаимодействия вуза и предприятий с целью формирования профессиональных компетенций бакалавров.....	104
2.2. Практика реализации формирования профессиональных компетенций в условиях сетевого взаимодействия	109
Выводы.....	122
Заключение.....	126
Список литературы.....	128