

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»
Институт инженерно–педагогического образования

**РАЗРАБОТКА ПОДХОДА К ОЦЕНКЕ СФОРМИРОВАННОСТИ
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ В РАМКАХ ИЗУЧЕНИЯ
ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТАЛЛОРЕЖУЩИЕ СТАНКИ И СТАНОЧНЫЕ
КОМПЛЕКСЫ»**

Выпускная квалификационная работа
направления подготовки 44.04.04 Профессиональное обучение (по отраслям)
Программа магистратуры «Инженерная педагогика»
модуль «Технология машиностроения»

Идентификационный код ВКР: 998

Екатеринбург 2018

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»
Институт инженерно–педагогического образования
Кафедра технологии машиностроения, сертификации и методики
профессионального обучения

К ЗАЩИТЕ ДОПУСКАЮ:
Заведующий кафедрой ТМС
_____ Н. В. Бородина
« ____ » _____ 2018г.

**РАЗРАБОТКА ПОДХОДА К ОЦЕНКЕ СФОРМИРОВАННОСТИ
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ В РАМКАХ ИЗУЧЕНИЯ
ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТАЛЛОРЕЖУЩИЕ СТАНКИ И СТАНОЧНЫЕ
КОМПЛЕКСЫ»**

Выпускная квалификационная работа
Программа магистратуры «Инженерная педагогика»
по направлению подготовки 44.04.04 Профессиональное обучение
(по отраслям)

Исполнитель: Магистрант группы мЗИПт-301 _____	Е.С. Лукоянова
Руководитель: Доцент, канд. техн. наук _____	Г.Н. Мигачева
Нормоконтролер: Доцент кафедры ТМС, канд. Техн. наук _____	В.П. Суриков

Екатеринбург 2018

АННОТАЦИЯ

Выпускная квалификационная работа выполнена на 73 страницах машинописного текста, содержит 7 рисунков, 10 таблиц, 61 использованных источников литературы, а также 2 приложений на 20 листах.

Ключевые слова: КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД, КОМПЕТЕНЦИЯ, ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ КОМПЕТЕНЦИЯ, ПОДГОТОВКА БАКАЛАВРОВ, ФОНД ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ.

Библиографическое описание выпускной квалификационной работы:

Лукоянова Е.С. Разработка подхода к оценке сформированности профессиональных компетенций в рамках изучения дисциплины «Металлорежущие станки и станочные комплексы»; ФГАОУ ВО Российский государственный профессионально-педагогический университет. – Екатеринбург, 2018, 101 стр.

Краткая характеристика содержания ВКР:

Проблема исследования заключается в научно-теоретическом обосновании подхода к разработке и практической реализации процесса формирования профессиональных компетенций бакалавров в профессионально-педагогическом вузе при внедрении фонда тестовых заданий и его реализации при изучении дисциплины «Металлорежущие станки и станочные комплексы».

Актуальность исследования обусловлена необходимостью оценки сформированности профессиональных компетенций бакалавров, с помощью которой преподаватель сможет влиять на процесс обучения обучающихся.

Цель исследования – разработать подход к оценке сформированности профессиональных компетенций бакалавров профессионального обучения в рамках изучения дисциплины «Металлорежущие станки и станочные комплексы».

Объект исследования – процесс изучения дисциплины «Металлорежущие станки и станочные комплексы» при подготовке бакалавров по направлению 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям).

Предмет исследования – разработка фонда тестовых заданий для проверки сформированности профессиональных компетенций у бакалавров при изучении дисциплины «Металлорежущие станки и станочные комплексы».

Для этого необходимо:

1. Проанализировать компетенстный подход к решению проблемы оценивания компетенций при подготовке бакалавров профессионального образования, определить требования ФГОС ВО к оцениванию качества освоения ОПОП;

2. Разработать фонд тестовых заданий для оценки сформированности компетенций бакалавра при изучении дисциплины «Металлорежущие станки и станочные комплексы» и апробировать его.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	7
1 АНАЛИЗ ПОДХОДА К РЕШЕНИЮ ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ ПРИ ПОДГОТОВКЕ БАКАЛАВРОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ.....	11
1.1 Требования ФГОС к оцениванию качества освоения ОПОП	11
1.2 Анализ компетентностного подхода в профессионально - педагогическом образовании.....	13
1.3 Анализ структуры и содержания учебной дисциплины «Металлорежущие станки и станочные комплексы.....	26
1.4 Структурно-функциональная модель процесса оценки сформированности профессиональных компетенций по дисциплине «Металлорежущие станки и станочные комплексы	33
2 РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ	42
2.1 Основные функции, понятия и принципы создания оценочных средств	42
2.2 Разработка системы тестовых заданий по дисциплине «Металлорежущие станки и станочные комплексы	51
2.3 Методика оценивания при тестировании	57
2.4 Экспериментальная апробация и обработка результатов тестового задания по дисциплине «Металлорежущие станки и станочные комплексы».....	63
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	74
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	73
ПРИЛОЖЕНИЕ А Комплект тестовых заданий по дисциплине «Металлорежущие станки и станочные комплексы».....	84
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Фрагмент электронного теста в системе Айрен по теме «Кинематика станков для нарезания конических зубчатых колес».....	104

ВВЕДЕНИЕ

Модернизация системы российского высшего образования нашла свое отражение не только в изменении структуры и компонентного состава высшего образования, но и в переосмыслении формируемых профессионально значимых качеств будущих специалистов. Основной из задач современного образования является подготовка специалиста для эффективного профессионального общения в мировом поликультурном пространстве. Ориентация современного российского образования в изменившихся социально-экономических и политических условиях на европейские стандарты логически повлекла за собой необходимость перехода со знаниево-ориентированной на компетентностную образовательную модель подготовки специалистов. При этом необходимо формировать не только знания, умения, навыки, а определенные компетенции, необходимые будущему специалисту в профессиональной деятельности [37].

Требования современного общества к выпускникам вузов прописаны в федеральных государственных образовательных стандартах высшего образования (ФГОС ВО): обладать профессиональными знаниями, умениями и навыками, а также развитыми надпредметными качествами личности – эрудицией, критическим творческим мышлением, способностью к невербальной переработке информации, стремлением к самообразованию, уважением к духовным ценностям других народов [16].

Таким образом, в результате освоения программы бакалавриата у выпускника должны быть сформированы общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Следовательно, необходимость подготовки бакалавров определяет *актуальность* исследования подхода к оценке сформированности профессиональных компетенций.

Изучение вопросов подготовки бакалавров, сравнительный анализ теории и практики подготовки бакалавров профессионального обучения позволил выявить следующее *противоречие*:

- между необходимостью последовательного системного контроля формирования компетенций ПК и ПСК и отсутствием единого подхода данного контроля.

В исследовании магистерской диссертации введено ограничение: формирование профессиональных и профессионально-специализированных компетенций рассматривается на примере процесса обучения профильной дисциплины «Металлорежущие станки и станочные комплексы» по направлению подготовки 44.03.04 «Профессиональное обучение (по отраслям)» профиля подготовки «Машиностроение и материалобработка».

Выявленное противоречие и изучение научной педагогической литературы определили *проблему исследования*, которая заключается в научно-теоретическом обосновании подхода к разработке и практической реализации процесса контроля формирования профессиональных компетенций при внедрении системы тестовых заданий.

Цель исследования – разработать структурно-функциональную модель организации оценки сформированности профессиональных компетенций бакалавров профессионального обучения в рамках изучения дисциплины «Металлорежущие станки и станочные комплексы».

Объект исследования – процесс изучения дисциплины «Металлорежущие станки и станочные комплексы» при подготовке бакалавров по направлению 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям).

Предмет исследования – процесс системного контроля сформированности ПК.

На современном уровне развития профессионального и высшего образования в нашей стране применяются различные подходы к оцениванию компетенций при подготовке бакалавров профессионального образования.

Спецификой подготовки бакалавров профессионального обучения, в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС) направления подготовки высшего профессионального образования «Профессиональное обучение (по отраслям)», является описание результатов обучения не только на языке общекультурных, профессиональных компетенций и профессионально-специализированных, которые являются составной частью профессиональных компетенций, зависящих от профиля и профилизации данного направления.

Гипотеза исследования – применяемость системного контроля будет ли являться оценкой сформированности профессиональных компетенций?

При соблюдении следующих педагогических условий:

- если система тестового контроля будет распределена по разделам изучения дисциплины;

- если содержание тестов будут сформированы пропорционально уровню знаний и умений.

Задачи исследования:

1. Изучить и проанализировать сущность компетентностного подхода, его возможности и преимущества при формировании содержания основной профессиональной образовательной программы высшего профессионального образования;

2. Изучить и проанализировать проблему оценки сформированности компетенций;

3. Разработать систему тестовых заданий для текущей сформированности знаний, умений и владений при изучении дисциплины.

4. Провести апробацию системы тестовых заданий.

База исследования: работа проводится на базе ФГАОУ ВО «РГПУ» в институте инженерно-педагогического образования на кафедре технологии машиностроения, сертификации и методики профессионального обучения.

1 АНАЛИЗ ПОДХОДА К РЕШЕНИЮ ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ ПРИ ПОДГОТОВКЕ БАКАЛАВРОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

1.1 Требования ФГОС к оцениванию качества освоения ОПОП

Федеральный государственный образовательный стандарт ВО представляет собой совокупность требований, обязательных при реализации ОПОП.

В том числе включены следующие требования к оцениванию качества освоения основной профессиональной образовательной программы:

1. Текущий контроль знаний, промежуточную и государственную (итоговую) аттестацию обучающихся.

2. Конкретные формы и процедуры текущего контроля знаний, промежуточной аттестации по каждой дисциплине, разрабатываемые каждым учебным заведением самостоятельно.

3. Для аттестации обучающихся при текущей и промежуточной аттестации создаются оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и освоенные компетенции.

Разработка фонда оценочных средств начинается сразу же за определением целей ОПОП и компетенций выпускников, составлением учебного плана и разработкой программ, входящих в него дисциплин.

Для решения данной задачи необходимо обратить на два принципиальных момента:

- оценочные средства должны быть разработаны для проверки качества формирования компетенций;

- Оценочные средства должны стать действенным средством не только оценки, но и, главным образом, обучения.

Средства оценочных средств для промежуточной аттестации разрабатываются и утверждаются образовательным учреждением

самостоятельно, а для итоговой аттестации после согласования с работодателями [13].

Для создания условий максимального приближения программ текущей и промежуточной аттестации к условиям их будущей профессиональной деятельности - в качестве внешних экспертов должны активно привлекаться работодатели, преподаватели, читающие смежные дисциплины.

4. Оценка качества подготовки обучающихся и выпускников осуществляется в двух основных направлениях:

- оценка уровня освоения дисциплин;
- оценка компетенций обучающихся.

5. Необходимым условием допуска к государственной (итоговой) аттестации является представление документов, подтверждающих освоение обучающимся компетенций при изучении теоретического материала и прохождении практики по каждому из основных видов профессиональной деятельности.

6. Государственная (итоговая) аттестация включает подготовку и защиту выпускной квалификационной работы. Обязательное требование - соответствие тематики выпускной квалификационной работы содержанию одного или нескольких профессиональных модулей.

1.2 Анализ компетентностного подхода в профессионально – педагогическом образовании

Современные социально-экономические условия развития государства требуют от высшего профессионального образования, подготовки конкурентоспособного специалиста, обладающего профессиональными компетентностями, а именно владеющего знаниями, стремящегося к самообразованию, готового к работе в различных экономических условиях, способного адаптироваться к новациям и при необходимости производить их.

Указанные требования к современному профессионалу были учтены в Федеральных государственных образовательных стандартах высшего профессионального образования. Методологической основой ФГОС ВО является компетентностный подход. В связи с этим результаты подготовки выпускников вузов определены главным образом через компетенции.

Компетентностный подход, широко внедряемый в российское образование, обусловлен общеевропейской и мировой тенденцией интеграции. Это является одним из ответов системы образования на социальный заказ. В условиях его реализации в системе высшего образования необходимо обеспечить саморазвитие студентов через развитие их компетенций. Следовательно, развитие самообразования студентов становится основой для творческой индивидуальности будущего педагога профессионального обучения. Применение данного подхода позволяет объединить цели образования и профессиональную деятельность в единое целое.

В этом заключается отличие традиционного воспроизведения знания теории к практическому применению их в профессионально-педагогической деятельности. Главная задача сориентировать студента на решение профессиональных и жизненных ситуаций, что позволит расширить возможности его трудоустройства [9].

Построенный на основе компетентностного подхода процесс обучения нацелен на формирование различных компетенций или компетентностей студента. В ходе анализа литературы (В.И.Байденко, Н.В.Баграмова, В.А.Болотов, И.А.Зимняя Д.А.Иванов, В.А.Кальней, К.Г.Митрофанов, В.В.Сериков, Г.С.Селевко, О.В.Соколова, Ю.Г.Татур, А.В.Хуторской и др.) было установлено различие в определении и трактовке таких определений как компетенция и компетентность, а также в их воздействии на процесс формирования компетенций.

Понятие «компетентность» (лат. *competentia*, от *competo* — совместно добиваюсь, достигаю, соответствую, подхожу) в словарях трактуется как «обладание знаниями, позволяющими судить о чем-либо», «осведомленность, правомочность», «авторитетность, полноправность».

«Компетентный» в своем деле человек (от лат. *competents* — соответствующий, способный) означает «осведомленный, являющийся признанным знатоком в каком-нибудь вопросе, авторитетный, полноправный, обладающий кругом полномочий, способный» [15].

Многими исследователями компетентностного подхода особое значение отдавалось пониманию профессиональной компетентности, которая в основе понимается как производный компонент общекультурной компетентности любого человека.

В данном исследовании будет уделяться внимание профессиональным компетенциям бакалавра профессионального обучения. Они являются основной частью профессиональных компетенций, а, следовательно, и влияют на уровень развития любого человека.

Профессиональную компетентность педагога как систему, включающую в себя аспекты философского, психологического, социологического, культурологического и личностного порядка рассматривает Т.Г. Браже.

«Профессиональная компетентность специалистов, которые работают в сложных системах, особенно в системе «человек - человек» (педагоги, врачи),

определяется не столько базовыми (научными) знаниями и умениями, но и ценностными ориентациями специалиста, к которым относятся мотивы его деятельности, понимание им себя в мире и мира вокруг себя, стиль взаимоотношений с людьми, с которыми он работает, его общей культурой, способностью к развитию своего творческого потенциала. Таким образом, если рассмотреть профессию педагога профессиональной школы, то к перечисленному необходимо добавить владение методикой преподавания рабочей профессии; способность понимать личности воспитанников; развитие профессионально значимых личностных качеств. При этом в случае отсутствия хотя бы одного из названных компонентов система может разрушиться и эффективность деятельности педагога профессиональной школы минимизируется. Следовательно, выделяются такие показатели понятия «профессиональная компетентность» - это владение профессиональными знаниями и умениями, наличие ценностных ориентаций в социуме, культура, проявляющаяся в речи, стиле общения, отношении педагога к себе, своей практической деятельности и ее осуществлению.

Н.И. Запрудский под понятием «профессиональная компетентность» понимает «систему знаний, умений и навыков, профессионально значимых качеств личности, обеспечивающих возможность выполнения профессиональных обязанностей определенного уровня» [32].

А.И. Пискунов дополняет понятие, предложенное Н.И. Запрудским, и вводит в систему знаний содержание профессиональной подготовки инвариантную (ядро) и вариативную части, которые образуют некоторую совокупность, обладающую элементами целостности. При этом инвариантную часть составляют: фундаментальные знания в области философских, психолого-педагогических и методических наук; технологические знания в области организации различных форм и видов учебной и внеаудиторной деятельности; профессионально-педагогические умения. Вариативная часть предусматривает

учет особенностей профиля научной подготовки студента, его личных интересов и склонностей.

Представляя профессиональную компетентность Е.М. Павлютенков говорит, что это форма осуществления педагогической деятельности, обусловленная «глубоким знанием свойств, преобразуемых предметов (человек, группа, коллектив) этого труда, свободным владением орудиями производства, соответствием конкретного предметного содержания труда, характера выполняемых работ субъективным, профессионально важным качествам учителя, его самооценке, трудолюбию» [25].

С позиций других авторов (А.И. Мищенко) профессиональная компетентность представляется как «единство его теоретической готовности педагогически мыслить и практической готовности педагогически действовать». В этой ситуации другой исследователь (Ю.В. Койнова) высказывает мнение, что профессиональная компетентность есть «индивидуально-интегральная качественная характеристика субъекта деятельности, целостное состояние и готовность личности к ее осуществлению».

Профессионально-педагогическое образование в Российской Федерации имеет свои специфические особенности, оно ориентировано на подготовку по группам рабочих профессий, и поэтому на профессионально-квалификационные требования к рабочим.

Профессионально-педагогическая деятельность отличается от педагогической и инженерной деятельностью по содержанию и структуре, в которую входят основные виды деятельности и ее функции, объединенные целью, объектом и составом профессиональных задач и умений, необходимых для эффективной реализации деятельности в целом [24].

Будущая профессиональная деятельность бакалавра профессионального обучения тесно связана с подготовкой обучающихся по профессиям и специальностям в образовательных учреждениях, реализующих

образовательные программы профессионального, средне профессионального и дополнительного профессионального образования, учебно-курсовой сети предприятий и организаций, в центрах по подготовке, переподготовке и повышению квалификации рабочих, служащих и специалистов среднего звена, а так же в службе занятости населения [21] .

В связи с этим в процессе подготовки бакалавр профессионального обучения осваивает следующие виды профессиональной деятельности:

- учебно-профессиональную;
- научно-исследовательскую;
- образовательно-проектировочную;
- организационно-технологическую;
- обучение по рабочей профессии

Компетенция формирует действие, приводящее к нужному результату. В отличие от знаний, которые являются систематизацией результатов познавательной деятельности человека и существуют в форме понятий и представлений, компетенции определяются и выявляются только в действии. Фактически, компетенция – это «производная» от ЗУН, которая характеризуется способностью применять имеющиеся знания и умения на практике и при необходимости получать недостающие знания. Поэтому, в отличие от знаний, компетенции не могут быть проявлены и оценены вне выполнения практической задачи или моделирования практической деятельности посредством других форм (проекта, деловой игры, теста, тренинга и т.д.). Они могут быть сформированы и выявлены только в ситуациях возникновения проблемы, необходимости анализа и поиска ее решения в реальных или специально созданных педагогических ситуациях, близких к бытовым, социальным или профессиональным процессам. Все, что связано с компетенциями, связано с опытом и деятельностью субъекта, вне ситуации и деятельности компетенции не проявляются. ФГОС ВО выделяют общекультурные и профессиональные компетенции. Более детальная классификация компетенций стандартами не предусмотрена, тем не менее, для

более полного понимания понятия компетенция можно представить возможные обобщенные типы общекультурных компетенций. К ним относятся:

1. Инструментальные компетенции, которые включают: когнитивные способности – способности понимать и использовать идеи и соображения, базовые знания в различных областях; методологические способности – способности понимать и управлять окружающей средой, организовывать время, выстраивать стратегии обучения, принятия решений и разрешения проблем, знание основных общенаучных методов и умение применять их, способность к организации и планированию, навыки управления информацией; технологические умения, связанные с использованием техники, компьютерные навыки и способности информационного управления; лингвистические умения, коммуникативные компетенции, грамотная письменная и устная коммуникация на родном языке, знание второго языка.

2. Межличностные компетенции – индивидуальные способности, связанные с умением выстраивать отношения, критическим осмыслением и способностью к самокритике, социальные навыки, связанные с процессами социального взаимодействия и сотрудничества, умением работать в группах, междисциплинарных командах, общаться со специалистами из других областей, принимать социальные и этические обязательства, способность воспринимать разнообразие и межкультурные различия, способность работать в международной среде.

3. Системные компетенции, то есть сочетание понимания, отношения и знания, позволяющее воспринимать, каким образом части целого соотносятся друг с другом и оценивать место каждого из компонентов в системе, способность планировать изменения с целью совершенствования системы и конструировать новые системы. К ним относятся:

- способность применять знания на практике;
- исследовательские умения; способность учиться;
- способность адаптироваться к новым ситуациям;

- способность порождать новые идеи (креативность);
- способность работать самостоятельно;
- разработка и управление проектами;
- забота о качестве.

Профессиональные компетенции – стандартизированные требования к человеку, необходимые для выполнения определенной работы. В обобщенном виде профессиональные компетенции бакалавров и магистров могут быть сформулированы с помощью общих дескрипторов квалификаций высшего образования.

Бакалавр обязан:

- демонстрировать знание основ и истории своей основной дисциплины;
- ясно и логично излагать полученные базовые знания;
- оценивать новые сведения и интерпретации в контексте этих знаний; – демонстрировать понимание общей структуры данной дисциплины и взаимосвязи между подчиненными ей дисциплинами;
- демонстрировать понимание и уметь реализовывать методы критического анализа и развития теорий;
- точно реализовывать относящиеся к дисциплине методики и технологии;
- демонстрировать понимание качества исследований, относящихся к дисциплине;
- демонстрировать понимание экспериментальной и эмпирической проверки научных теорий.

В настоящее время в европейской вузовской практике опираются на следующие четыре модели компетенций (Modelsofcompetense). Каждая из четырех моделей компетенции (МК1 – МК4) ведет к различным подходам к планированию, организации и предоставлению высшего профессионального образования, и, в особенности, к оценке и признанию достижений студента и оценке возможностей его трудоустройства на рынке труда.

Социально-личностные, экономические и организационно-управленческие, общенаучные и общепрофессиональные компетенции служат фундаментом, позволяющим выпускнику гибко ориентироваться на рынке труда и быть подготовленным к продолжению образования как на второй (магистерской) ступени ВО (для бакалавра), так и в сфере дополнительного и послевузовского образования (для бакалавра и магистра). Набор компетенций для одного направления одинаков, кроме специальных компетенций, которые соответствуют профилю (направленности) образовательной программы. Все компетенции социальны по своему содержанию, так как вырабатываются, формируются и проявляются в социуме и призваны помогать людям (специалистам) решать новые проблемы в знакомых и незнакомых ситуациях [22].

Некоторые исследователи выделяют в компетентности как минимум 5 базовых взаимосвязанных качеств человека.

1. Мотивы: то, о чем человек думает, чего хочет, что вызывает его действие. Мотивы нацеливают, направляют и выбирают поведение на определенные действия или цели. Поведение без намерения и мотива не может рассматриваться как составляющая компетенции. Поведение-действие может содержать в себе мысль, где размышление предшествует и прогнозирует поведение. Компетентности всегда содержат намерения, с помощью которых человек будет работать на результат. Так, мотивированные специалисты самостоятельно ставят перед собой цели, способствующие решению задачи, несут личную ответственность за их достижение, устанавливают обратную связь, рефлексиируют для достижения лучшего результата.

2. Психофизиологические особенности и качества личности: физические и психологические характеристики и соответствующие реакции на ситуации или информацию. Например, для качественного выполнения работы необходимы такие перцептивные и характерологические качества личности как внимательность, скорость восприятия информации, усидчивость, напряженность, инициативность, ответственность и т. д.

3. Я-концепция: установки, ценности или Я-образ человека, представления человека о самом себе, например, уверенность человека в том, что он может эффективно действовать в определенном ряде ситуаций.

4. Знание: информация, которой обладает человек в определенных содержательных областях.

5. Умения: способности и опыт выполнять некоторые физические или умственные действия, необходимые для решения определенной задачи. Учитывая выделенные качества, будем выделять в компетентности следующие компоненты: мотивационно-целевой, содержательный, деятельностный, технический, интеллектуальный [11].

Основу компетентности составляет содержательный компонент – способность студента к знакомству с фундаментальными предметными и межпредметными знаниями, умениями и навыками, владениями теоретических и практических основ решения учебных и профессиональных задач. Объем этих знаний определяется содержанием рабочих программ, утвержденных вузом. Деятельностная составляющая, понимаемая как готовность к реализации содержательного компонента в виде профессионально значимых умений и навыков, проявляется во владении общенаучными, частно-научными, дисциплинарными теоретическими и эмпирическими методами, приемами, средствами. Важным в данной составляющей является понимание человеком смысла осуществляемой деятельности, позитивное отношение к ней, уверенность в своих силах, а также опыт, обеспечивающий стабильность и экономичность реализации выбранного алгоритма действий, особенно в сложных условиях. Опыт также способствует интеграции в единое целое усвоенных человеком отдельных действий, способов и приемов решения определенных проблем и задач.

Технический компонент, основой которого является способность к использованию компьютерной техники и технологий, применения специализированных программ для реализации содержательного и деятельностного компонентов [16].

Интеллектуальный компонент отражает развитое логическое, абстрактное, аналитическое мышление, кругозор обучающихся, поведенческие реакции, определяющиеся как относительно устойчивые характеристики личности, причинно связанные с эффективным или превосходным выполнением работы.

Мотивационно-целевой компонент, который подразумевает стремление к реализации познавательных потребностей и интеллектуальных возможностей; владение навыками организации самообразования (что составляет неперемное условие профессионального роста); понимание значения образования и самообразования в профессиональной деятельности. Названные компоненты у разных людей и в разных ситуациях могут иметь разный уровень значимости, проявления и распознавания, но все в комплексе прогнозируют навык поведенческих действий, который, в свою очередь, прогнозирует результаты исполнения работы нужного качества, тем самым, обеспечивая эффективное выполнение определенного круга задач.

Профессиональная компетентность понимается как интегральная характеристика, определяющая способность специалиста решать профессиональные проблемы и типичные профессиональные задачи, возникающие в квазипрофессиональной или реальной профессиональной деятельности, с использованием знаний, профессионального и жизненного опыта, ценностей и наклонностей [5].

Возникновение понятия профессиональная компетентность оправдано с точки зрения работодателя. Работодателю необходимы специалисты, обладающие способностью решать конкретную производственную проблему. Что будет использовать специалист при этом (знания, умения, опыт, личностные качества и т.д.) для работодателя не так важно. Его интересует не процесс решения проблемы, а конкретный результат. Но с точки зрения достижения результата важна степень готовности специалиста к выполнению определенных действий при выполнении конкретной работы. Это определяет

степень готовности система знаний, умений, опыта, ответственности, самостоятельности, настойчивости, т.е. совокупность профессиональных и личностных качеств специалиста, образующих его профессиональную компетентность. Следовательно, профессиональная компетентность – это интегральное качество человека, служащее причиной эффективного выполнения работы [11].

Важно различать при этом понятия профессиональная компетентность и квалификация. Профессиональная компетентность в отличие от термина «квалификация» включает в себя помимо профессиональных знаний, умений, навыков, такие личностные качества как инициативность, готовность к сотрудничеству, способность работать в группе, коммуникативные способности, опыт разрешения типовых профессиональных проблем и т.д.

Проблема формирования общекультурных и профессиональных компетентностей у студентов не может быть решена в рамках традиционных систем подготовки. Формирование соответствующих компетентностей является результатом целевой направленности вузовского образования, таких как оптимизация форм, средств и методов обучения, поиска новых путей повышения эффективности подготовки специалистов [17]. Все это приводит к необходимости рассмотрения в качестве одного из приоритетных направлений обновления образования внедрение компетентностного подхода.

Результаты сравнительного анализа с традиционным подходом обучения на данных литературных источников были выделены следующие основные отличия, представленные в табл. 1.

Отличия традиционного и компетентностного подходов в образовании

Традиционный подход	Компетентностный подход
Главная идея: знания приводят к личностному успеху	Главная идея: к личностному успеху приводит опыт самостоятельного решения проблем
Решение проблем рассматривается как способ закрепления знаний	Решение проблемы – смысл образовательной программы
Признак высокого уровня образованности – способность воспроизвести большой объем сложного по своему содержанию материала	Уровень образованности человека тем шире, чем шире сфера деятельности и выше степень неопределенности ситуаций, в которых он способен действовать самостоятельно

Компетентностно-ориентированное обучение направлено на комплексное освоение знаний и способов практической деятельности, обеспечивающих успешное функционирование человека в ключевых сферах жизнедеятельности в интересах как его самого, так и общества в целом, государства. Приобретаемое при этом знание характеризуется не столько количеством известных фактов, сколько умением применять их в профессиональной области, в смежных областях, а порой и в ситуациях, в которых явно не прослеживается связь возникшей проблемы и предметного знания. Поэтому современный образовательный процесс должен заключаться не просто в передаче обучающимся предметных знаний, которые имеют отдаленную перспективу их использования, а в демонстрации применения этого знания для решения актуальных профессиональных и квазипрофессиональных проблем, а также создания условий для самостоятельного решения студентами таких проблем в процессе обучения. Как уже отмечалось, компетентность всегда проявляется в деятельности. Поэтому формирование компетентностей

осуществляется в ходе учебного процесса через освоение знаний, приобретение умений и развитие личностных качеств, необходимых для выполнения определенного вида деятельности [28].

В условиях компетентного подхода качественно изменяется не только учебно-познавательная деятельность студентов, но и переосмысливается общая стратегия образовательной работы вуза. Представим в виде следующей схемы взаимодействие основных компонентов компетентного обучения с распределением по уровням на рис. 1.



Рис.1- Взаимодействие основных компонентов компетентного обучения

Как видно из данной схемы при реализации компетентно-ориентированного обучения неизбежны изменения в профессиональной деятельности преподавателя. Теперь основной его задачей является не передача информации, а проектирование самостоятельной познавательной работы студента, управление ею, мониторинг результатов. Это влечет за собой выбор и конструирование средств, форм и методов обучения, ориентированных на развитие компетентностей обучающихся.

1.3 Анализ структуры и содержания учебной дисциплины «Металлорежущие станки и станочные комплексы»

Для анализа и дальнейшей работы была выбрана дисциплина «Металлорежущие станки и станочные комплексы». Рабочая программа данной дисциплины представлена в приложении А.

Дисциплина «Металлорежущие станки и станочные комплексы» реализуется в институте инженерно-педагогического образования кафедрой технологии машиностроения, сертификации и методики профессионального обучения.

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов содержательной основы будущей профессионально-педагогической деятельности в области классификации металлорежущих станков и станочных комплексов и систем, их технологических возможностей, в области конструкции основных узлов и агрегатов металлорежущих станков и станочных комплексов и систем, методике расчетов конструктивных параметров металлорежущих станков и станочных комплексов и систем, а также в области автоматизации механосборочного производства.

Задачи изучения дисциплины:

- получение знаний о нормативно-правовых основах преподавания учебных дисциплин и профессиональных модулей, связанных с технологическим оборудованием механосборочного производства в образовательных организациях среднего профессионального образования и дополнительного профессионального образования;
- получение знаний о современных металлорежущих станках, их назначении, устройстве, характеристиках, способах конструирования и испытаний, эксплуатации и ремонте, видах приводов станков, их выборе и видах синтеза;

- овладение умениями и навыками расчета и конструирования отдельных узлов станков, настройке, наладке, испытаниям станков, пользованию измерительной аппаратурой, чтению кинематических схем, применению теоретических знаний по изучаемой дисциплине в практической деятельности бакалавра – формирования и развития профессионально важных и значимых качеств личности будущих рабочих, служащих и специалистов среднего звена.

Дисциплина «Металлорежущие станки и станочные комплексы» относится к вариативной части дисциплин учебного плана подготовки прикладных бакалавров.

Число аудиторных часов на дисциплину ___ 216 ___ из них:

- лекции ___ 36 ___ часов;
- практические занятия ___ 32 ___ часов;
- самостоятельная работа ___ 18 ___ часов.

Описание рассматриваемых профессиональных компетенций по дисциплине приведено в табл. 2.

Таблица 2

Компетенции и их дескрипторы, формируемые у студентов в ходе изучения рассматриваемой дисциплины

Номер/ индекс компет енции	Содержание компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине		
		Знать	Уметь	Владеть
1	2	3	4	5
ПК-2	Способность развивать профессионально важные и значимые качества личности будущих рабочих, служащих и специалистов среднего звена	3.1. Знать типологию, область применения и технологические возможности металлорежущего оборудования.	У.1. Уметь выбирать необходимое металлорежущее оборудование, информация по которому включается в	

		3.2. Знать номенклатуру и особенности использования различного металлорежущего оборудования	содержание подготовки будущих рабочих, служащих и специалистов среднего звена	
ПК-4	Способность организовывать профессионально-педагогическую деятельность на нормативно-правовой основе	3.3. Иметь представление о методологии проектирования металлорежущего оборудования и теоретических основах расчетов деталей и узлов металлорежущего оборудования	У.2. Уметь рассчитывать типовые детали металлорежущего оборудования на прочность и жесткость	В.1. Владеть методикой проектирования деталей и узлов металлорежущего оборудования
ПСК-1	Способность проектировать технологические процессы обработки деталей и сборки изделий машиностроения в процессе теоретической и практической подготовки рабочих, служащих и специалистов среднего звена	3.4. Иметь представление о нормативно-правовых основах преподавания учебных дисциплин, связанных с металлорежущим оборудованием, в ходе подготовки рабочих, служащих и специалистов среднего звена	У.3. Уметь определять последовательность наладки, объем технического обслуживания и приемы эксплуатации металлорежущего оборудования и оборудования с ЧПУ	В.2. Владеть методикой наладки, эксплуатации и технического обслуживания универсального металлорежущего оборудования

1	2	3	4	5
ПСК-6	Готовность участвовать в разработке и реализации технологических процессов обработки и контроля деталей машин и механизмов в процессе обучения рабочих, служащих и специалистов среднего звена в области технического регулирования соответствующего квалификационного уровня	3.6. Иметь представление о формировании профессиональных умений и навыков обслуживания металлорежущего оборудования у рабочих, служащих и специалистов среднего звена	У.4. Уметь выбирать металлорежущее оборудование для автоматизированных систем	В.3 Владеть методикой наладки, эксплуатации и технического обслуживания универсального металлорежущего оборудования

Структура и содержание разделов дисциплины «Металлорежущие станки и станочные комплексы» представлена в табл.3

Структура разделов рассматриваемой дисциплины

Наименование разделов	Количество аудиторных часов по разделу в целом		
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия
(5й семестр) Введение	2	-	-
Раздел 1. Общие сведения о металлорежущем оборудовании	16	20	14
Наименование тем раздела дисциплины	Количество аудиторных часов по темам		
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия
1	2	3	4
Тема 1.1. Общие сведения	2	2	-
Тема 1.2. Кинематические связи в металлорежущих станках	4	4	6
Тема 1.3. Кинематика координатно-расточных, затыловочных и резьбообрабатывающих станков	2	4	-
Тема 1.4. Кинематика станков для нарезания цилиндрических зубчатых колес	2	4	4
Тема 1.5. Кинематика станков для нарезания конических зубчатых колес	2	2	-

Окончание табл. 3

1	2	3	4
Тема 1.6. Приводы станков	4	4	4
(6й семестр) Раздел 2. Расчет и конструирование и металлорежущих станков	12	8	2
Тема 2.1. Компоновка станка	2	-	-
Тема 2.2. Этапы проектирования и изготовления новых станков	2	-	-
Тема 2.3. Шпиндельные узлы станков	2	2	-
Тема 2.4. Базовые детали	2	-	-
Тема 2.5. Элементы и механизмы металлорежущих систем	2	6	2
Тема 2.6. Эксплуатация, ремонт и испытания станков	2	-	-
Раздел 3. Станочные комплексы	6	4	2
Тема 3.1. Автоматические линии и станочные комплексы	2	2	-
Тема 3.2. Гидравлические и пневматические устройства автоматических линий и станочных комплексов	2	2	-
Тема 3.3. Современные станки с ЧПУ и их эксплуатация	2	-	2

Профессиональные компетенции бакалавра по направлению подготовки Профессиональное обучение (по отраслям) связаны с такими видами профессиональной деятельности как [14]:

- учебно-профессиональная деятельность;
- научно-исследовательская деятельность;
- образовательно-проектировочная деятельность;
- организационно-технологическая деятельность;
- обучение по рабочей профессии.

Таким образом, в процессе профессиональной подготовки бакалавров необходимо формировать профессиональные и профильно-специализированные компетенции, которые связаны с профилизацией, по которой осуществляется подготовка. В данном случае, при изучении дисциплины содержание профессиональных и профильно-специализированных компетенций должны включать требования к знаниям типологии, области применения и технологических возможностей металлорежущего оборудования; профессиональные умения рассчитывать типовые детали металлорежущего оборудования на прочность и жесткость, умения выбирать металлорежущее оборудование для автоматизированных систем, профессиональным владением, умениям и навыкам расчета и конструирования отдельных узлов станков, настройке, наладке, испытаниям станков, пользованию измерительной аппаратурой, чтению кинематических схем.

1.4 Структурно-функциональная модель организации оценки сформированности профессиональных компетенций по дисциплине «Металлорежущие станки и станочные комплексы»

Под педагогическим моделированием профессионального развития студента профессионально-педагогического вуза будем понимать, условное изображение на основе применения тех или иных средств моделирования (графический символ, математическое описание и т.д.) процесса развития профильно-специализированных компетенций; представление непосредственно в учебном процессе его будущей профессионально-педагогической деятельности; модельное представление дидактических условий необходимых для развития профильно-специализированных компетенций. В связи с вышесказанным можно сделать вывод, что модель будет задавать перспективу, средства и цели для развития оригинала и его изменения в лучшую сторону. Модель включает начальное состояния личности, способ для его изменения (развития) и его «конечное состояние». Причем модели – не просто являются частью технологии для создания лучшей подготовки студентов профессионально-педагогического вуза, и не просто полезные инструменты, а сами способы действия, которые фактически и создают будущее [13].

Структурно-функциональный (структурный) метод строится на основе выделения в целостных системах их структуры – совокупности устойчивых отношений и взаимосвязей между ее элементами и их роли относительно друг друга.

Целью оценки сформированности профессиональных и профильно-специализированных компетенций бакалавра при изучении дисциплины «Металлорежущие станки и станочные комплексы» является контроль и управление процессом приобретения студентами необходимых знаний, навыков и владений, определенных рабочей программой. Для этого необходимо разработать фонд тестовых заданий.

Исследуя формирование профессиональных и профильно-специализированных компетенций бакалавра, прежде всего, рассматривалась структура образовательного процесса, который включает такие основные компоненты, как цель, средства и методы обучения.

Процесс формирования профессиональных и профильно-специализированных компетенций бакалавра построен на изучении основного нормативного документа – Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО).

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям) представляет собой совокупность требований, обязательных при реализации основных профессиональных образовательных программ высшего образования – программ бакалавриата.

Учебный план составлен в соответствии с требованиями стандарта ФГОС3 ВПО 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям).

Учебный план утвержден ректором Дорожкиным Е.М., приказ №10/406 от 27.06.2016:

- нормативный срок обучения – 4 года;
- образовательная программа реализуется на базе основного общего образования;

Характеристика направления подготовки:

Образовательная программа бакалавриата (ОПБ) реализуется только в образовательной организации ВО. Общий объем программы бакалавриата составляет 240 зачетных единиц. Для одного года очного обучения данным образовательным стандартом предусмотрено 60 зачетных единиц, а для заочного - 75.

Характеристика профессиональной деятельности выпускников:

Область профессиональной деятельности является подготовка обучающихся по профессиям и специальностям в образовательных

учреждениях, реализующих образовательные программы профессионального, среднего профессионального и дополнительного профессионального образования, учебно-курсовой сети предприятий и организаций, в центрах по подготовке, переподготовке и повышению квалификации рабочих, служащих и специалистов среднего звена, а также в службе занятости населения.

Объекты профессиональной деятельности являются участники и средства реализации целостного образовательного процесса в образовательных организациях среднего профессионального и дополнительного профессионального образования, включающие учебно-курсовую сеть предприятий и организаций по подготовке, переподготовке и повышению квалификации рабочих, служащих и специалистов среднего звена, а также службу занятости населения.

Требования к результатам освоения программы бакалавриата в ФГОСе ВО выражены в компетенциях, как общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных. В результате освоения программы бакалавриата у выпускника должны быть сформированы: общекультурные (ОК 1 – ОК 9), общепрофессиональные (ОПК 1 – ОПК 10) и профессиональные (ПК 1 – ПК 36) компетенции.

Для обеспечения формирования указанных компетенций ФГОС 3+ определяет требования к структуре ООП, которые определяют, что учебный план должен иметь базовую часть и вариативную.

Вариативная часть определяет профессиональную подготовку.

В данном случае профиль подготовки это «Машиностроение и материалобработка». Дисциплина «Металлорежущие станки и станочные комплексы» относится к вариативной части, и, следовательно, должна ориентировать на формирование профессиональных компетенций в соответствии с видами деятельности.

Требования к структуре ОПБ можно представить в виде табл. 4, представленной ниже.

Требования к структуре ОПБ

Структура программы бакалавриата		Прикладной бакалавриат
Блок1	Дисциплины (модули)	198
	Базовая часть	75-90
	Вариативная часть	108-123
Блок2	Практики	33-36
	Вариативная часть	33-36
Блок3	Государ. итоговая аттестация	6-9
	Базовая часть	6-9
Объем программы бакалавриата		240

Дисциплина «Металлорежущие станки и станочные комплексы» относится к вариативной части.

Требования к реализации программы бакалавриата должны обеспечиваться совокупностью ресурсов материально-технического и учебно-методического обеспечения, предоставляемого организациями, участвующими в реализации программы бакалавриата в сетевой форме.

Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению программы бакалавриата

В данном исследовании проводится разработка обеспечения подготовки бакалавров по профильным (специальным) дисциплинам. Данные дисциплины входят в блок 1 вариативной части, что включает 108-123 зачетные единицы. Так как дисциплина «Металлорежущие станки и станочные комплексы» относится к профильным дисциплинам, то специальные помещения для них должны представлять собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций,

текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения должны быть укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Анализ требований ФГОС 3+ к подготовке бакалавров по направлению 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям) позволяет утверждать, что в соответствии с видом деятельности выпускник должен быть готов к решению профессиональных задач и иметь сформированные компетенции, в том числе и профессиональные и профильно-специализированные компетенции.

Для оценки указанных компетенций применяются различные виды оценочных средств, в данном исследовании будет разработан фонд тестовых заданий, который осуществляет контроль и управление процессом приобретения студентами необходимых знаний, умений и владений, определенных во ФГОС ВО и ОПОП по соответствующему направлению подготовки.

Модель процесса формирования профессиональных и профильно-специализированных компетенций в процессе изучения дисциплины «Металлорежущие станки и станочные комплексы» представлена на рис. 2.

Данная модель включает совокупность следующих компонентов: целевого, методологического, содержательного, деятельностного и оценочного и результативного. Каждый компонент имеет свою цель, задачи, содержание, предполагает использование определенных методов и средств образовательного процесса, выполняя при этом присущие ему функции.

Целевой блок заключается в организации создания фонда тестовых заданий при формировании профессиональных и профильно-

специализированных компетенций бакалавров для обеспечения соответствия требованиям профессионального стандарта.

Содержательный компонент включает усвоение целостной системы знаний, умений и владений, используемых в области машиностроения как в теоретической части, на лекциях, так и в практической части, на лабораторных и практических занятиях.

В *методологическом блоке* формирование компетенций рассматривается с точки зрения дескрипторов – знаний, умений и владений. Поэтому целесообразно применить компетентностный подход. При реализации компетентностного подхода в профессиональном образовании главной целью выступает формирование компетентного специалиста. Компетентностно-ориентированное обучение направлено на комплексное освоение знаний и способов практической деятельности, обеспечивающих успешное функционирование человека в ключевых сферах жизнедеятельности в интересах как его самого, так и общества в целом, государства. Приобретаемое при этом знание характеризуется не столько количеством известных фактов, сколько умением применять их в профессиональной области, в смежных областях, а порой и в ситуациях, в которых явно не прослеживается связь возникшей проблемы и предметного знания.

Деятельностный блок процесса формирования профильно-специализированной компетенции имеет цель развить техническое мышление, проективных, исследовательских, технологических умений в отрасли машиностроения, креативности, самостоятельности, активности. Это возможно достигнуть применением адекватных форм, методов и средств формирования профессиональных и профильно-специализированных компетенции будущих бакалавров профессионального обучения.

В *деятельностном блоке* определены организационно-педагогические условия применения фонда тестовых заданий. Методом контроля соответственно является тестирование.

Организационно-педагогические условия - обстоятельства процесса обучения, которые представляют собой результат организационных форм обучения для достижения определенных дидактических целей, результат отбора, конструирования и применения элементов содержания и методов.

В данном исследовании для успешной реализации структурно-функциональной модели процесса формирования ПК и ПСК необходимо создание организационно-педагогических условий. Они определяются всей структурой образовательного процесса. Условиями являются - выбор форм и методов обучения и контроля с учетом практико-ориентированной подготовки будущих бакалавров, а также применение разработанного фонда тестовых заданий для оценки сформированности профессиональных компетенций.

Оценочный блок предусматривает осуществление студентами самооценки и самоанализа учебной деятельности при изучении дисциплины «Металлорежущие станки и станочные комплексы». Развитие рефлексивной функции проявляется в умении осмысливать собственную учебную деятельность, давать ей собственную адекватную оценку, при этом студент акцентирует внимание, как на полученных знаниях, так и на структуре самой деятельности, которая приводит к созданию «продуктов» учения. Происходит осознание своего пути получения знаний, формируется индивидуальный способ учения – комплексная характеристика, включающая значимые для развития личности и усвоения знаний индивидуальные особенности студентов.

Структурно-функциональная модель организации оценки сформированности профессиональных компетенций бакалавра представлена на рис. 2.

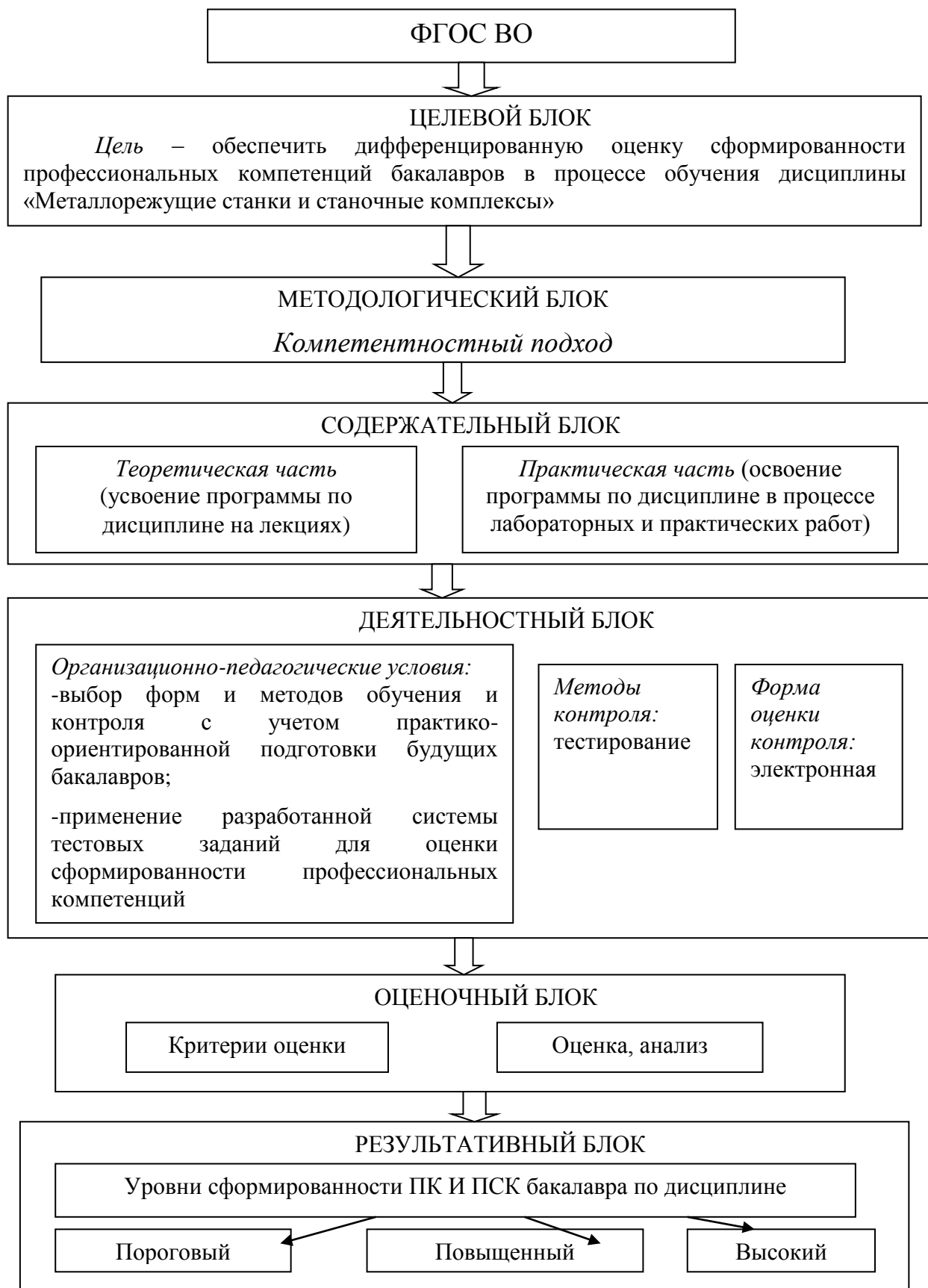


Рис. 2 – Структурно-функциональная модель организации оценки сформированности ПК бакалавра по дисциплине «Металлорежущие станки и станочные комплексы»

Результативный блок определен с позиции требований профессионального стандарта, а именно оценки уровня сформированности профессиональных знаний, умений и владений бакалавров.

Данная модель поможет преподавателю оценить уровни сформированности профессиональных компетенций обучающихся, применяя разработанную систему тестов, составленную по основным требованиям.

В данной работе предлагается разработать систему тестов для контроля формирования компетенций после изучения каждой темы, что позволит повысить уровень обучения в целом.

2 РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

2.1 Основные функции, понятия и принципы создания ОС

Оценка результатов образования связана с деятельностью преподавателя, задача которого состоит в том, чтобы обеспечить соответствие методов обучения, процедур и критериев оценивания результатов образования. Поэтому отличительной особенностью компетентностно-ориентированной рабочей программы дисциплины (модуля), является то, что в ней преподаватель должен сформулировать ожидаемые результаты освоения дисциплины в форме соответствующих уровней знаний, умений, навыков, способствующих формированию у обучающихся компетенций того, что они смогут делать из сферы социальной и будущей профессиональной деятельности после завершения данной дисциплины.

Приобретение требуемых компетенций обучающегося по каждой дисциплине основывается на правильном отборе содержания дисциплины, выборе адекватных видов занятий (активных, интерактивных форм), технологий преподавания, форм организации самостоятельной работы обучающихся, средств и методов оценивания результатов.

Согласно ФГОС ВО и международным документам в области высшего образования можно выделить два метода оценивания:

- метод прямого оценивания (письменные экзамены, проектные работы, портфолио, аттестация, тест и т.д.), проводящиеся непосредственно в ходе образовательного процесса;

- метод косвенного оценивания (опрос работодателей, сравнение с другими вузами, анкетирование выпускников и других заинтересованных сторон, анализ учебных программ, показатели отсева и трудоустройства обучающихся и т.д.).

Неотъемлемой и существенной частью реализации основной образовательной программы является оценивание успешности ее освоения обучающимся. Основой для разработки вузом контрольно-оценочного инструментария (оценочных средств) служат заданные в диагностируемой форме компетенции выпускника, а также планируемые на их основе для каждой дисциплины ОПОП ВО результаты обучения в формате знаний, умений и навыков.

Принятие компетентностного подхода к оценке результатов образования должно привести к формированию новой системы оценочных средств с переходом от оценки знаний к оценке компетенций. При таком подходе изменяется и функция оценивания компетентностно-ориентированной ООП ВО, которая будет заключаться в переходе *от оценивания для контроля к оцениванию для развития*. (Т.е. функция оценивания сводится не к выявлению недостатков в знаниях обучающегося как самоцели, а к более точному определению направлений улучшения результата). Для этого оценивание должно быть организовано как целенаправленный упорядоченный процесс определения необходимого набора и достигнутого уровня компетенций. Результаты оценки должны быть выражены количественно, независимо от содержания компетенции и от того, насколько просто или сложно компетенции поддаются оцениванию.

Полная оценка компетенций выпускника осуществляется на итоговой государственной аттестации. В процессе же текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, как правило, проводится оценивание более локальных результатов обучения – компонентов компетенций (знаний, умений, навыков по дисциплинам или модулям ОПОП ВО).

Оценочные средства (ОС) - контрольные задания, а также описания форм и процедур, предназначенных для определения качества освоения обучающимися учебного материала, учебной дисциплины, профессионального

модуля, направленные на измерение степени сформированности компетенции как в целом, так и отдельных ее компонентов.

В связи с изменившимися требованиями к результатам образования, выраженными в компетентностном формате, требуется разработка новых механизмов оценки уровня сформированности указанных в ООП ВО компетенций, то есть новые контрольно-измерительные материалы.

Приступая к разработке комплекса оценочных средств в условиях введения ФГОС ВО, необходимо помнить о двух принципиальных моментах:

1. Оценочные средства, сопровождающие реализацию каждой ООП ВО, должны быть разработаны *для проверки степени формирования компетенций*;

2. Оценочные средства как *неотъемлемая часть образовательных технологий* (прежде всего инновационных) должны стать действенным средством не только оценки, но и (главным образом) обучения.

Формы контроля должны быть своеобразным продолжением методик обучения, позволяя обучающемуся более четко осознавать его достижения и недостатки, корректировать собственную активность, а преподавателю – направлять деятельность обучающегося в необходимое русло. Однако следует помнить, что за формирование большинства компетенций не могут отвечать лишь отдельно взятые учебные дисциплины: компоненты компетенций формируются при изучении различных дисциплин, а также в немалой степени в процессе практической и самостоятельной работы обучающегося.

Достоверность и сопоставимость оценок достигается за счет учета следующих факторов:

- дидактико-диалектической взаимосвязи результатов образования и компетенций;

- различия между понятиями «результаты образования» и «уровень сформированности компетенций»: результаты образования определяются преподавателем, а компетенции приобретаются и проявляются только в процессе деятельности обучающихся;

- формирование и развитие компетенций через усвоение содержания образовательных программ, самой образовательной средой вуза и используемыми образовательными технологиями;

- необходимость оценивания компетенций в квазиреальной деятельности при условии максимального приближения к ситуации будущей практики;

- использование индивидуальных и групповых оценок, взаимооценки (рецензирование работ друг друга, взаимное оппонирование проектов, исследовательских и дипломных работ, экспертные оценки группами из обучающихся, преподавателей, работодателей и др.);

- анализ достижений по итогам оценивания с выявлением положительных и отрицательных индивидуальных и групповых результатов и направлений развития.

Оценивание должно быть:

- валидным (объекты оценки должны соответствовать поставленным целям учебной дисциплины);

- надежным (необходимо использовать единообразные согласованные критерии или стандарты);

- справедливым (обучающиеся должны иметь равные возможности добиться успеха);

- развивающим (фиксировать, что могут обучающиеся и как им улучшить свои результаты);

- своевременным (постоянно поддерживающим развивающую обратную связь);

- эффективным (выполнимым, но не забирать много времени у преподавателей и обучающихся).

Виды и формы контроля, предусмотренные преподавателем в процессе изучения дисциплины, должны отражаться в рабочей программе (перечень тем и заданий, контрольных вопросов, типовых документов/текстов/задач и т. п.), быть направлены на достижение результатов обучения и уровня

сформированности общих и профессиональных компетенций (высокий, средний, низкий, пороговый) в соответствии со спецификой и видом профессиональной деятельности.

Основой проектирования и разработки оценочных средств могут служить структурные матрицы оценочных средств текущего, промежуточного (рубежного) и итогового контроля уровня освоения компетенций обучающихся и выпускников.

Структурные матрицы содержат информацию в столбцах об учебных циклах ООП ВО и соответствующих им базовых и вариативных дисциплинах (включая практики, НИР и др.) и виды ИГА (госэкзамен и ВКР), а в строках – индексы компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки и соответствующие им виды и формы оценочных средств. Структурные матрицы составляются отдельно для каждой из ООП ВО подготовки бакалавров, магистров, специалистов по направлению подготовки. Эта информация задает требования к содержанию и возможной структуре средств оценивания компетенций выпускников согласно перечню УМО по направлению подготовки и может служить основой для аттестации аккредитации ООП ВО (бакалавры и магистры) по данному направлению.

При оценке компетенций должно приниматься во внимание формирование профессионального мировоззрения, определенного уровня культуры, этические навыки, другие значимые профессиональные и личные качества. Поэтому помимо указанных в методических разработках по проектированию ООП ВО, реализующих ФГОС ВО, уровнях сформированности компетенций (высокий, средний, низкий, пороговый) различают еще следующие уровни компетенций:

Когнитивный – степень представления об индивидуальных психофизиологических качествах; ознакомление с содержанием профессиональной деятельности; информированность об общих и специальных профессионально важных качествах личности в профессиональной сфере.

Мотивационно-ценностный – характер мотивации и активности, осознание личной и общественной значимости будущей профессии, связь интересов с ценностными ориентациями, интенсивность эмоциональных переживаний, волевых усилий, внимания.

Деятельностно-практический – способность соотнесения индивидуальных особенностей и профессиональных требований к профессии, владение основными приемами работы

Для описания результатов освоения образовательных программ используется классификация (таксономия) Блума, представленная на рис. 3, в которой он предложил классификацию мыслительного поведения от простого воспроизведения фактов до процесса анализа и оценки. Поскольку Таксономия Блума обеспечивает готовую структуру и список глаголов, можно утверждать, что ее использование - это ключ к успешному написанию результатов обучения.



Рис. 3 - Таксономия Блума

Она включает шесть категорий обучения, характеризующих уровень приобретаемых компетенций: знание, понимание, умение, анализ, синтез, оценивание. В этой иерархии, каждый уровень зависит от способности обучающихся работать на этом уровне или уровнях, ниже его. Например, чтобы обучающийся мог применить знания (уровень 3), он должен иметь необходимую информацию (уровень 1) и обладать ее пониманием (уровень 2).

Первые две категории характеризуют уровень освоения знаний. Остальные четыре относятся к интеллектуальным качествам более высокого уровня деятельности.

Знание можно определить, как способность воспроизвести или запомнить факты, не обязательно понимая их.

Понимание может быть определено, как способность понимать и интерпретировать освоенную информацию.

Применение может быть определено, как способность использовать изученный материал в новых ситуациях, например, применять идеи и концепции к решению проблем.

Анализ может быть определен, как способность разбивать информацию на составляющие, например, искать взаимосвязи и идеи (понимание организационной структуры).

Синтез можно определить, как способность соединять части в целое.

Оценка может быть определена, как способность судить о ценности материала для данной конкретной цели.

Чем выше уровень неопределенности, творчества (выше сложность, эвристичность ответа), задаваемого оценочным средством, тем меньше степень социального нормирования (содержание задания нормировано, а на ответ нормирование может не распространяться). Напротив, чем ниже уровень неопределенности, выше детерминированность (ниже сложность, выше однозначность ответа) оценочного средства, тем меньше степень нормирования (оно касается и содержания задания, и ответа на него). При реализации инновационных технологий контроля качества компетенций для каждого оценочного средства должен быть выбран определенный критерий оценивания, определяющий степень соответствия заданной норме. Таким образом, формулируются требования к оценочным средствам для проверки сформированности компетенций, а именно:

- интегративность (междисциплинарный характер, связь теории и практики);

- проблемно-деятельностный характер;
- ориентация на применение умений и знаний в нетиповых ситуациях (нетождественность предлагаемых заданий стандартизированным учебным задачам);
- актуализация в заданиях содержания профессиональной деятельности;
- экспертиза в профессиональном сообществе
- связь критериев с планируемыми результатами.

Далее необходимо выбрать форму и метод контроля позволяющий оценить сформированность дескрипторов компетенций для проведения текущего контроля по теме «Кинематика станков для нарезания конических зубчатых колес».

Выбор формы контроля зависит от цели, содержания, методов, времени и места [3]. В педагогике выделяют следующие формы контроля:

- устный контроль;
- письменный контроль;
- программированный контроль.

Устный контроль имеет ряд недостатков: субъективность оценки, сложность фиксации результатов, недостаточная надежность. Несмотря на перечисленные недостатки, другие формы контроля не могут применяться при контроле умения обучаемых выбирать необходимое металлорежущее оборудование, рассчитывать типовые детали металлорежущего оборудования на прочность и жесткость.

Письменный контроль используется во всех видах контроля и осуществляется как в аудиторной, так и во внеаудиторной работе (выполнение домашних и индивидуальных заданий, исследовательских и творческих работ и т.д.). Однородность работ, выполняемых обучаемыми, позволяет предъявлять ко всем одинаковые требования, что повышает объективность оценки результатов обучения. Применение письменного контроля дает возможность в наиболее короткий срок одновременно проверить усвоение учебного материала

всеми учащимися группы, определить направления для индивидуальной работы с каждым.

Программированный (электронный) контроль стал органической частью учебного процесса; обеспечивает обратную связь от обучающегося к преподавателю, индивидуализирует учебный процесс, повышает наглядность учебного процесса. Программные системы контроля знаний учащихся, такие как опросники и тесты, электронные практикумы, позволяют оперативно и объективно автоматизировано обработать полученные результаты.

Для контроля оценки сформированности профессиональных компетенций знаний выбран программируемый (электронный) контроль.

Целесообразно использовать при оценке уровня сформированности дескрипторов компетенций по изучаемой теме стандартизированный метод контроля – тестирование. Так как в процессе обучения при тестировании можно проверить поэтапное усвоение изучаемого материала.

Тестирование - инструмент мониторинга и прогнозирования результатов качества учебного процесса. Мониторинг, как контролирующая и диагностическая система, обеспечивает преподавателя объективной и оперативной информацией об уровне усвоения студентами обязательного минимума учебного материала, а административно-управленческий аппарат - об эффективности организации учебного процесса и управления им.

2.2 Разработка системы тестовых заданий по дисциплине «Металлорежущие станки и станочные комплексы»

Согласно ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующей ППСЗ (текущий контроль успеваемости) создаются фонды оценочных средств, позволяющие оценить знания, умения, практический опыт и освоенные компетенции. Форма проведения текущего контроля определяется преподавателем самостоятельно с учетом учебного плана, рабочей программы курса и требований, имеющих в соответствующем учебном заведении. Это может быть: контроль по результатам текущей успеваемости; в форме собеседования по вопросам, которые заранее сформулированы преподавателем; итоговая контрольная работа; тестирование; зачет; экзамен.

Цели и задачи создания системы тестовых заданий

Целью создания системы тестовых заданий по дисциплинам образовательных программ, реализуемых в университете, является повышение качества подготовки студентов и достижение объективности при оценке уровня знаний и умений обучающихся, компетенций выпускников.

Задачи, решаемые созданием фонда тестовых заданий:

- 1) обеспечение объективности оценки уровня знаний и умений обучающихся;
- 2) создание условий для эффективного применения тестовых технологий контроля знаний в университете, его филиалах и представительствах;
- 3) разработка кафедрами университета учебно-методических материалов и формирование единой университетской электронной базы тестовых заданий для различных вариантов контроля знаний студентов;
- 4) разработка организационно-методического обеспечения процедур тестового контроля в университете, его филиалах и представительствах;

5) предоставление возможности самоконтроля (самообучения) при самостоятельной работе студента.

Основными свойствами ФТЗ являются:

- предметная направленность (соответствие предмету изучения конкретной учебной дисциплины);

- валидность - комплексная характеристика теста, отражающая его способность измерять именно то, для чего он предназначен. Характеризует возможности генеральной совокупности заданий в тестируемой области знаний несмещенно оценить объект измерений теста. Различают содержательную и критериальную (функциональную) валидность: первая – это соответствие теста содержанию контролируемого учебного материала, вторая – соответствие теста оцениваемому уровню деятельности.

- надежность - характеристика теста, свидетельствующая о постоянстве эмпирических измерений, то есть многократном повторении;

- содержание (состав и взаимосвязь структурных единиц, образующих содержание теоретической и практической составляющих учебной дисциплины);

- объем (количественный состав тестовых заданий, входящих в ФТЗ);

- качество тестовых заданий и ФТЗ в целом, обеспечивающее получение объективных и достоверных результатов при проведении контроля с различными целями.

ФТЗ должен соответствовать:

- ФГОС ВО по соответствующему направлению подготовки (специальности);

- ООП и учебному плану направления подготовки (специальности);

- рабочей программе дисциплины, реализуемой по ФГОС ВО.

Структурными элементами ФТЗ являются:

а) паспорт ФТЗ (Приложение 2);

б) комплект тестовых заданий, разработанный по соответствующей дисциплине. Комплект тестовых заданий по каждой дисциплине должен соответствовать п.4. рабочей программы дисциплины – «Содержание дисциплины» и включать тестовые задания по каждому разделу дисциплины. Каждое тестовое задание по теме должно обеспечивать проверку усвоения конкретных элементов знаний, умений и навыков студента.

Метод тестирования — исследование личности путем диагностики его знаний, на основе выполнения какого-либо стандартизованного задания. «Тест - в общенаучном смысле это краткое стандартизованное испытание, направленное на получение в сжатый отрезок времени наиболее существенной информации о признаках данного конкретного объекта с целью установления у него наличия или степени выраженности определенного свойства или качества» [1]. От других способов обследования тестирование отличается точностью, простотой, доступностью, возможностью автоматизации.

Тест для текущего контроля по теме «Кинематика станков для нарезания конических зубчатых колес» состоит из 10 заданий, которые охватывают всю тему. В тестовом задании имеются четыре основные формы: открытая, закрытая, на соответствие и последовательность.

Интегральные критерии качества тестового инструментария включают в себя:

1. Валидность теста. Результаты тестирования группы студентов должны соответствовать объективным характеристикам, данных студентам их руководителями, коллегами, преподавателями.

2. Надежность теста и технологии тестирования. Результаты тестирований подобных групп студентов с помощью одного теста должны быть подобными и не зависеть от времени.

3. Дидактическая направленность теста и технологии тестирования. Технология тестирования, в соответствии с принципами дидактики, должна не только дифференцировать и измерять знания студентов, но и обладать

свойством инициирования их самообучения и проявлять их стремление к повышению качества знаний, умений, навыков. Следовательно, повторное тестирование группы студентов должно показывать более высокие результаты, чем первое.

4. Разрешающая способность теста. Выраженные численно сложности совокупности тестовых заданий должны равномерно заполнять тот интервал, который соответствует уровню знаний студентов. От сбалансированности сложности и трудоемкости заданий зависит способность теста дифференцировать претендентов в соответствии с уровнем их знаний.

Составим матрицу тестовых заданий по теме «Кинематика станков для нарезания конических зубчатых колес» и представим ее в виде табл. 5.

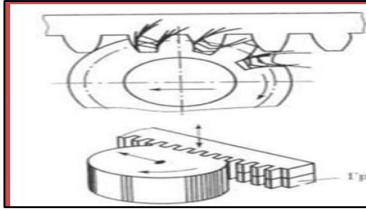
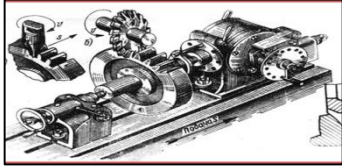
На выполнение каждого задания дается 1 минута.

Таблица 5

Матрица содержания теста и формы тестовых заданий

ДЕ	Содержание дидактической единицы	Форма ТЗ
1	2	3
Раздел1 «Общие сведения о металлорежущих станках»		
Тема «Кинематика станков для нарезания конических зубчатых колес»		
Методы образования поверхностей	При методе копирования применяют следующий режущий инструмент: а. пальцевая фреза; б. червячная фреза; в. инструментальная рейка.	Закрытое ТЗ
Методы образования поверхностей	При каком методе нарезания зубчатых колес режущая кромка инструмента по форме совпадает с производящей линией: а. метод обкатки; б. метод копирования.	Закрытое ТЗ

1	2	3
Методы образования поверхностей	Для обработки конических зубчатых колес применяют _____ станки, работающие по методу обкатки одновременно двумя резцами.	Открытое ТЗ
Методы образования поверхностей	Производящее зубчатое колесо – воображаемое зубчатое колесо, у которого боковыми поверхностями зубьев являются _____.	Открытое ТЗ
Методы образования поверхностей	Сущность метода обработки конических колес с прямыми зубьями двумя резцами заключается в том, что нарезаемое коническое колесо находится в зацеплении с _____ коническим колесом, у которого угол при вершине конуса $\varphi_p = 90^\circ$	Открытое ТЗ
Построение и анализ структурных сеток и графиков частот вращения шпинделя зубострогального станка	Кинематическая схема станка представляет собой условное изображение _____ отдельных механизмов, участвующих в _____ различным исполнительным органам.	Открытое ТЗ
	График частот вращения является видоизмененной структурной сеткой и показывает действительные значения _____ и частот вращения валов.	Открытое ТЗ
	Напишите структурную формулу $Z_{гр} = \dots$.	Открытое ТЗ
Характеристика методов образования поверхностей	Соотнести название и схемы методов нарезания зубчатых колёс НАЗВАНИЕ СХЕМЫ МЕТОДОВ 1. Копирование 2. Обкатка СХЕМЫ МЕТОДОВ НАРЕЗАНИЯ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС	Закрытое ТЗ

	<p data-bbox="560 479 587 510">А</p>  <p data-bbox="568 689 592 721">Б</p> 	
--	---	--

Тесты могут включать в себя задания различных типов: с выбором одного или нескольких верных ответов, с вводом ответа с клавиатуры, на установление соответствия, на упорядочение и на классификацию.

Фрагмент разработанного тестового задания по теме «Кинематика станков для нарезания конических зубчатых колес» представлен в прил.Б.

Всего было разработано 14 тестовых заданий, которые приложены на диске к выпускной квалификационной работе, и итоговое по всем темам дисциплины.

2.3. Методика оценивания при тестировании

Методика оценивания ответов тестируемых специалистов должна быть проста, объективна и удобна для компьютерной обработки результатов тестирования. Для примера можно предложить две методики оценивания ответов.

По первой методике за каждый правильный ответ тестируемый получает один балл, за неправильный - ноль баллов. Оценка «удовлетворительно» ставится, если тестируемый ответил не менее, чем на 70% вопросов. Оценка «хорошо» ставится, если тестируемый получил от 80 до 94%. Оценка «отлично» ставится, если тестируемый получил 95% и более .

По второй методике тестовые задания различного уровня сложности оцениваются по-разному. Например, первый уровень – 1,0 балл; второй - 1,5; третий - 2,0 и четвертый - 2,5 балла [11, с. 112].

Выполнение тестового задания требует определенного времени. Общее время тестирования определяется количеством и сложностью заданий. Должно ли это время быть ограниченным или не ограниченным - определяется конкретной ситуацией, в которой применяется тест.

Слабые учащиеся не справятся с тестом потому, что имеют слабую подготовку, а сильные - потому, что не имели достаточно времени на выполнение заданий. У всех испытуемых будут примерно одинаково низкие индивидуальные баллы, то есть произойдет уменьшение дифференцирующей способности теста. Результаты такого теста не будут объективно отражать уровень подготовленности учащихся*.

Так же неблагоприятно влияет на тестирование и слишком большого времени выполнения теста. В этом случае мы также получим негативное воздействие на измерительные качества теста. В частности, сильные учащиеся, досрочно завершив тестирование, в оставшееся время начнут шуметь, отвлекать тех, кто еще не закончил тестирование, подсказывать им и т.д.

(нарушение процедуры тестирования). Другие испытуемые, будут долго сидеть над заданиями, не решаясь выбрать ответ. Это вызовет у них утомление, снижение концентрации внимания, расслабление, что также снижает точность тестирования. Утомление обусловлено чувством усталости, которое проявляется процессами торможений в клетках коры головного мозга. В состоянии утомления, испытуемый способен показать лишь малую долю своих истинных способностей. Тестировать его в этом случае бесполезно, так что мы не добьемся цели тестирования.

А. Майоров приводит следующие эффекты проявления утомления:

- 1) на поведенческом уровне - приводит к уменьшению скорости и точности работы;
- 2) на физиологическом уровне - приводит к повышению инерции в динамике нервных процессов;
- 3) на психологическом уровне, ведет к нарушению качеств внимания, процессов памяти, степени адекватности функционирования интеллектуальных процессов;
- 4) происходят сдвиги в эмоционально - мотивационной сфере [33].

На выполнение одного задания обычно отводится 30-60 секунд. Если задания соответствуют простому «узнаванию» (первый уровень таксономии Блума), то, как показывает наш опыт, вполне достаточно 5 - 10 секунд. По мере продвижения на верхние уровни таксономии Блума, это время должно увеличиваться в десятки раз. Имея опыт, еще на этапе разработки тестового задания можно грубо оценить время его выполнения. Суммарное время по всем заданиям даст общее время тестирования.

Таким образом, при определении времени тестирования необходимо учитывать следующие рекомендации:

- 1) время тестирования определяется по расположению максимума дисперсии тестовых результатов и не должно превышать 60 минут;
- 2) длина теста не должна превышать 60 заданий, в предположении, что на выполнение одного задания требуется не более одной минуты;

- 3) тестирование необходимо проводить в первой половине дня;
- 4) тестирование желательно проводить в середине недели [12, с. 79]

Проверка тестового задания осуществляется с помощью утвержденного ключа.

Оценка тестовых заданий производится в соответствии с утвержденными критериями приведена в табл. 6.

Таблица 6

Оценка тестовых заданий.

№ п/п	Процент правильных ответов	Оценка по общепринятой шкале
1	95 – 100%	Отлично
2	80 – 94%	Хорошо
3	70 – 79%	Удовлетворительно
4	0 – 69%	Неудовлетворительно

Выбор компьютерной программы для проведения тестирования

На данный момент существует достаточно большое количество программных продуктов для создания тестовых и контролирующих заданий. Обзор этих продуктов можно посмотреть в сети Интернет.

Применение компьютерного тестирования знаний обучающихся является технологической основой получения объективной, независимой оценки уровня учебных достижений (знаний, интеллектуальных умений и практических навыков).

Анализ результатов компьютерного тестирования уровня подготовленности обучающегося позволяет выработать рекомендации прогностического характера по совершенствованию преподавания учебных дисциплин.

Рассмотрим основные признаки, которыми должен обладать современный программный комплекс тестирования:

1) свойство универсальности заключается в абстрагировании от содержания, уровня сложности, тематики, типа и предметной направленности отдельных тестовых заданий. подобная стандартизация позволяет не прибегать для создания каждого очередного теста и обработки его результатов к услугам программистов, а, освоив определенную систему, наполнять ее содержательную часть по различным дисциплинам на основе общих принципов;

2) свойство модульности обеспечивается наличием независимых, но взаимосвязанных компонентов (подсистем): создания теста, мониторинга результатов, проведения тестирования;

3) свойство централизованности. Данные в контролирующей системе должны храниться централизованно на удаленном сервере, доступ к данным осуществляется через локальную сеть;

4) свойство защищенности. Контролирующая система должна разграничивать права пользователей по типичным ролям для предотвращения доступа тестируемых к правильным ответам теста и т.п.;

5) свойство адаптивности. Контролирующая система может обладать возможностью настройки на проведение диагностирования с применением различных моделей диагностики для получения результатов, определённых ведущей идеей диагностирования, например, применение адаптивной модели тестирования;

6) автоматическая обработка результатов теста. В контролирующей системе должна проводиться математическая обработка результатов тестирования, в частности, расчет трудности заданий теста.

Требования к системам тестирования:

- 1) интуитивно понятный пользовательский интерфейс;
- 2) обеспечение возможности ввода разнообразных форм ответов;
- 3) унифицированность формата подготовки тестовых материалов; данных;
- 4) простота подготовки тестовых материалов;

- 5) режимы работы тестовой системы: локально независимый; сетевой;
- 6) статистическая обработка и сохранение результатов работы пользователей;
- 7) предоставление пользователю возможности отсроченного рассмотрения результатов работы в системе;
- 8) другие возможности [4, с. 28].

Из рассмотренных программ тестирования для дипломной работы мы выбрали программу Айрен.

Название Айрен произошло от сокращения IREN — Interactive Remote Education Network — интерактивная сеть дистанционного образования — и первоначально относилось к платформе, задуманной в качестве основы для разработки широкого круга сетевых программ образовательной тематики. Впоследствии так же стала называться система тестирования, построенная на этой платформе.

Айрен — это бесплатная программа, позволяющая создавать тесты для проверки знаний и проводить тестирование в локальной сети, через интернет или на одиночных компьютерах.

Тесты могут включать в себя задания различных типов: с выбором одного или нескольких верных ответов, с вводом ответа с клавиатуры, на установление соответствия, на упорядочение и на классификацию.

При сетевом тестировании преподаватель видит на своем компьютере подробные сведения об успехах каждого из учащихся. По окончании работы эти данные сохраняются в архиве, где их в дальнейшем можно просматривать и анализировать с помощью встроенных в программу средств.

Кроме того, предусмотрено создание тестов в виде автономных исполняемых файлов (рис. 4), которые можно раздать учащимся для прохождения тестирования без использования сети и без сохранения результатов. Такой режим ориентирован прежде всего на тесты, предназначенные для самопроверки. Учащемуся, чтобы приступить к

тестированию, достаточно запустить полученный файл на любом компьютере с Windows, установка каких-либо программ для этого не требуется.

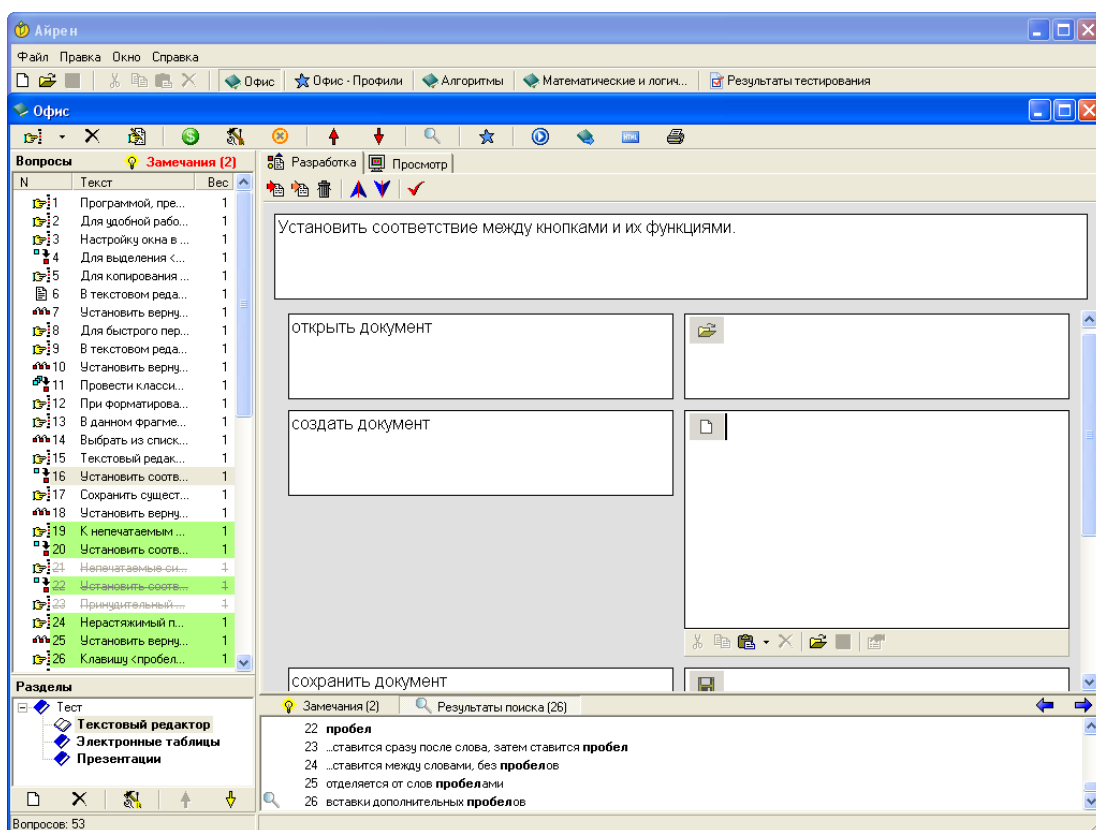


Рис.4 – Файл компьютерной программы Айрен

Предлагаемая программа является адаптированным для широкого применения вариантом системы тестирования Айрен для учебных заведений.

Для прохождения теста учащиеся запускают на своих компьютерах модуль тестирования. Основная программа на компьютере преподавателя при этом тоже должна быть открыта, поскольку модуль тестирования будет обращаться к ней по сети для получения вопросов теста и отправки ответов учащегося.

2.4 Экспериментальная апробация и обработка результатов тестового задания по дисциплине «Металлорежущие станки и станочные комплексы»

В работе были рассмотрены научно-теоретические подходы к решению проблемы оценивания компетенций. Анализ подходов показал, что при реализации компетентного подхода к обучению неизбежны изменения в профессиональной деятельности преподавателя. Необходимо контролировать еще в процессе обучения сформированность компетенций студентов.

Экспериментальная апробация эффективности разработанной системы занятий дисциплины «Металлорежущие станки и станочные комплексы» темы «Кинематика станков для нарезания конических зубчатых колес» проводилась на базе ФГАОУ ВО «РГППУ» в институте инженерно-педагогического образования кафедрой технологии машиностроения, сертификации и методики профессионального обучения.

В процессе апробации использовался ряд методик:

- изучение педагогической литературы, нормативных документов;
- изучение результатов и эффективности педагогической деятельности преподавателя;
- наблюдение;
- педагогический эксперимент;
- анализ и синтез;
- обобщение.

Цель формирующего эксперимента – проверка разработанной системы тестовых заданий по дисциплине «Металлорежущие станки и станочные комплексы».

Задачи эксперимента:

- сформировать контрольную и экспериментальную группу, провести сравнительную диагностику уровней их знаний и умений до начала формирующего эксперимента;

- апробировать систему тестовых заданий - провести текущий контроль сформированности профессиональных компетенций в обеих группах и сравнить их результаты;

- сделать общий вывод по результатам проведенного формирующего эксперимента.

На начальном этапе формирующего эксперимента были определены экспериментальные группы (две группы) – это студенты четвертого курса ТО-401, обучающиеся по специальности 44.03.04 «Профессиональное обучение (по отраслям)». Группа состоит из 10 человек, разделенная потом на равные по численности (по 5 студентов в каждой) имеющие примерно одинаковую учебную успеваемость по результатам сравнения сведений из аттестатов. До начала эксперимента была проверена сформированность знаний и умений по дисциплинам (детали машин, теоретическая механика и сопротивление материалов), имеющим непосредственную связь с дисциплиной «Металлорежущие станки и станочные комплексы».

Результаты анализа были разделены на три уровня:

- пороговый (0 – 59 баллов);
- повышенный (60-79 баллов);
- высокий (80 – 100 баллов).

Полученные результаты измерений уровня знаний и умений студентов группы изображены на рис.5.

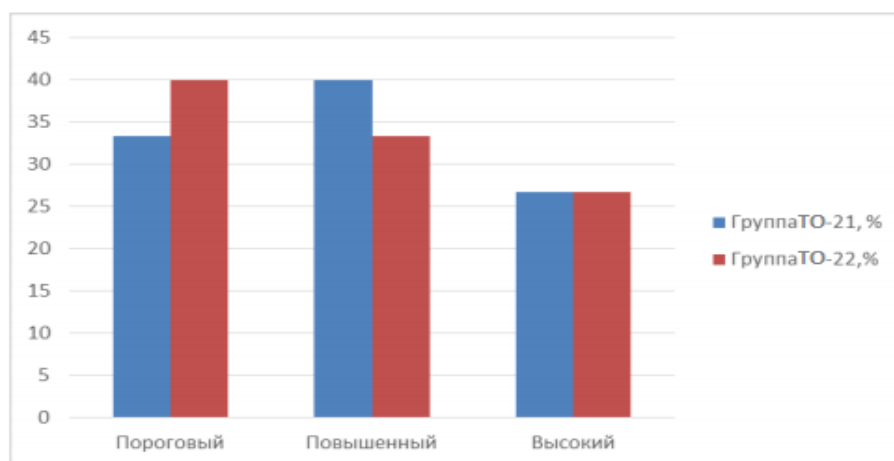


Рис.5 - Гистограмма уровня сформированности ключевых знаний и умений студентов до начала эксперимента

Формирующий эксперимент проводился в 2018 учебном году при обучении студентов четвертого курса. В процессе экспериментальной апробации осуществлялась проверка знаний, умений и владений, соответствующие компетенциям дисциплины «Металлорежущие станки и станочные комплексы» путем прохождения системы тестов после прохождения темы (разделов). Для оценки эффективности разработанного фонда тестовых заданий были разработаны критерии и соответствующие им показатели оценки сформированности профессиональных компетенций. Выделенные уровни сформированности – пороговый, повышенный, высокий. Характеристика каждого уровня представлена в табл. 7.

Уровни сформированности профессиональных компетенций

№ п/п	Показатели	Уровни сформированности		
		пороговый	достаточный	повышенный
1	2	3	4	5
1	Знать типологию, область применения и технологические возможности металлорежущего оборудования	Знать типологию, область применения и технологические возможности металлорежущего оборудования	Знать типологию, кинематические схемы, область применения и основные технологические возможности металлорежущего оборудования	Знать типологию, кинематические схемы и процессы, область применения, основные и дополнительные технологические возможности металлорежущего оборудования
2	Знать номенклатуру и особенности использования различного металлорежущего оборудования	Знать общую номенклатуру и особенности использования различного металлорежущего оборудования	Знать базовые элементы станков и основы функционирования различного металлорежущего оборудования	Знать основные и вспомогательные узлы, принципы функционирования различного металлорежущего оборудования
3	Уметь выбирать необходимое металлорежущее оборудование, информация по которому включается в содержание подготовки будущих рабочих, служащих и специалистов среднего звена	Уметь выбирать необходимое металлорежущее оборудование по видам обработки, информация по которому включается в содержание подготовки будущих рабочих, служащих и специалистов среднего звена	Уметь выбирать необходимое металлорежущее оборудование по типам операций, информация по которому включается в содержание подготовки будущих рабочих, служащих и специалистов среднего звена	Уметь выбирать необходимое металлорежущее оборудование по физическим процессам, информация по которому включается в содержание подготовки будущих рабочих, служащих и специалистов среднего звена
4	Способность организовывать профессионально-педагогическую деятельность на нормативно-правовой основе	Способность организовывать профессионально-педагогическую деятельность на основе методических указаний	Способность организовывать профессионально-педагогическую деятельность на основе профстандартов	Способность организовывать профессионально-педагогическую деятельность на основе ФГОСа

1	2	3	4	5
5	Иметь представление о методологии проектирования металлорежущего оборудования и теоретических основах расчетов деталей и узлов металлорежущего оборудования	Иметь общее представление о методологии проектирования металлорежущего оборудования и теоретических основах расчетов деталей и узлов металлорежущего оборудования	Иметь базовое представление о методологии проектирования металлорежущего оборудования и теоретических основах расчетов деталей и узлов металлорежущего оборудования	Иметь полное представление о методологии проектирования металлорежущего оборудования и теоретических основах расчетов деталей и узлов металлорежущего оборудования
6	Уметь рассчитывать типовые детали металлорежущего оборудования на прочность и жесткость	Уметь рассчитывать типовые детали металлорежущего оборудования на прочность и жесткость эмпирическим методом	Уметь рассчитывать типовые детали металлорежущего оборудования на прочность и жесткость теоретическим методом	Уметь рассчитывать типовые детали металлорежущего оборудования на прочность и жесткость различными методами
7	Иметь представление о нормативно-правовых основах преподавания учебных дисциплин, связанных с металлорежущим оборудованием, в ходе подготовки рабочих, служащих и специалистов среднего звена	Иметь общее представление о нормативно-правовых основах преподавания учебных дисциплин, связанных с металлорежущим оборудованием, в ходе подготовки рабочих, служащих и специалистов среднего звена	Иметь базовое представление о нормативно-правовых основах преподавания учебных дисциплин, связанных с металлорежущим оборудованием, в ходе подготовки рабочих, служащих и специалистов среднего звена	Иметь полное представление о нормативно-правовых основах преподавания учебных дисциплин, связанных с металлорежущим оборудованием, в ходе подготовки рабочих, служащих и специалистов среднего звена
8	Уметь определять последовательность наладки, объем технического обслуживания и приемы эксплуатации металлорежущего оборудования и оборудования с ЧПУ	Уметь определять последовательность наладки, объем технического обслуживания и приемы эксплуатации металлорежущего оборудования и оборудования с ЧПУ, используя теоретические знания	Уметь определять последовательность наладки, объем технического обслуживания и приемы эксплуатации металлорежущего оборудования и оборудования с ЧПУ, используя практические навыки	Уметь определять последовательность наладки, объем технического обслуживания и приемы эксплуатации металлорежущего оборудования и оборудования с ЧПУ, используя экспертные знания и опыт

1	2	3	4	5
9	Иметь представление о формировании профессиональных умений и навыков обслуживания металлорежущего оборудования у рабочих, служащих и специалистов среднего звена	Иметь общее представление о формировании профессиональных умений и навыков обслуживания металлорежущего оборудования у рабочих, служащих и специалистов среднего звена	Иметь базовое представление о формировании профессиональных умений и навыков обслуживания металлорежущего оборудования у рабочих, служащих и специалистов среднего звена	Иметь полное представление о формировании профессиональных умений и навыков обслуживания металлорежущего оборудования у рабочих, служащих и специалистов среднего звена
10	Уметь выбирать металлорежущее оборудование для автоматизированных систем	Уметь выбирать металлорежущее оборудование для автоматизированных систем на основе общих теоретических знаний	Уметь выбирать металлорежущее оборудование и средства автоматизации для автоматизированных систем на основе общих теоретических знаний	Уметь выбирать металлорежущее оборудование, средства автоматизации и информационного обеспечения для автоматизированных систем

Сформированность профессиональных компетенций бакалавров определяется в соответствии с разработанными критериями. Контроль за уровнем сформированности профессиональных компетенций в рамках изучения дисциплины «Металлорежущие станки и станочные комплексы» осуществляется по результатам сдачи системы тестовых заданий. Результаты сдачи тестов заносятся в листы оценки уровней сформированности профессиональных компетенций в рамках изучения дисциплин «Металлорежущие станки и станочные комплексы». После прохождения электронного теста в системе Айрис по теме «Кинематика станков для нарезания конических зубчатых колес» занесем результаты эксперимента в табл. 8.

Оценка сформированности профессиональных компетенций после проведения эксперимента

Компетенции	Критерий	Уровни	ТО-401/1 %	ТО-401/2 %
ПК-2. Способность развивать профессиональ но важные и значимые качества личности будущих рабочих, служащих и специалистов среднего звена	Знать типологию, область применения и технологические возможности металлорежущего оборудования	Пороговый	40	33,3
		Достаточный	33,3	40
		Повышенный	26,66	26,66
	Знать номенклатуру и особенности использования различного металлорежущего оборудования	Пороговый	33,33	20
		Достаточный	46,67	40
		Повышенный	20	40
	Уметь выбирать необходимое металлорежущее оборудование, информация по которому включается в содержание подготовки будущих рабочих, служащих и специалистов среднего звена	Пороговый	26,67	13,33
		Достаточный	46,67	53,33
		Повышенный	26,67	13,33

Определим количественные значения для каждого уровня: первый уровень (пороговый) – 1 балл; второй уровень (повышенный) – 2 балла; третий уровень (высокий)- 3 балла. Уровень сформированности профессиональной компетенции определяется суммарно в зависимости от уровня сформированности ее дескриптора. В зависимости от количества набранных баллов уровень сформированности будет следующим: - пороговый уровень 7-9 баллов; - повышенный уровень баллов; - высокий уровень баллов

Статическая обработка результатов эксперимента осуществлялась при помощи критерия однородности χ^2 для данных измерений в порядковой шкале. Для

оценки достоверности полученных результатов помощи критерия однородности χ^2 приведем наблюдения для тех ситуаций, когда эмпирические данные записаны в виде матрицы 2x4 [10]. Занесем результаты в табл. 9.

Таблица 9

Расчет матрицы эмпирических данных

Э	$O_{11}=3$	$O_{12}=10$	$O_{13}=27$	$O_{14}=19$
К	$O_{21}=5$	$O_{22}=15$	$O_{23}=12$	$O_{24}=4$

На основе данных, составим нашу матрицу, проверим нулевую гипотезу, которая заключается в предположении, что вероятность того, что полученные результаты являются случайными, равна вероятности того, что они не случайны. Альтернативной ей служит гипотеза о том, что полученные результаты не являются случайными. Для проверки нулевой гипотезы подсчет значимости статистики критерия χ^2 произведем по формуле:

$$T = \frac{1}{n_1 \cdot n_2} \sum_{i=1}^s \frac{(n_1 \cdot O_{2i} - n_2 \cdot O_{1i})^2}{O_{1i} + O_{2i}}$$

где n_1, n_2 – объем выборок экспериментальной и контрольной группы;

O_{ei} – число студентов, получивших соответствующую оценку экспертов. Поскольку в эксперименте отсутствовала контрольная группа, значение n_2 примем равное нулю. Эксперимент проводился при участии двух учебных групп по 15 минут, следовательно, значение n_1 принимаем равное 30.

$$T = \frac{1}{30 \cdot 0} \left[\frac{(30 \cdot 5 - 0 \cdot 3)^2}{3 + 5} + \frac{(30 \cdot 15 - 0 \cdot 10)^2}{10 + 15} + \frac{(30 \cdot 12 - 0 \cdot 27)^2}{27 + 12} + \frac{(30 \cdot 4 - 0 \cdot 19)^2}{19 + 4} \right] = 495,388$$

В соответствии с таблицей критических значений статистик, имеющих распределение χ^2 с числом степеней свободы, равным 3 для уровня $\alpha=0,05$

$T_{крит} = 7,815$ [10]. Поскольку T больше $T_{крит}$ ($495,388 > 7,815$), нулевая гипотеза отвергается на уровне значимости $\alpha = 0,05$ и принимается альтернативная гипотеза, которая свидетельствует что получения результатов не является случайными с достоверностью 0,95 процентов. В процессе обработки результатов эксперимента была составлена табл. 6 с результатами сформированности дескрипторов профессиональной компетенции у обучающихся после изучения дисциплины «Металлорежущие станки и станочные комплексы» в соответствии с выделенными критериями и показателями. Из таблицы 10 видно, что уровень сформированности дескрипторов профессиональной компетенции в группах, где проводился эксперимент, достаточно высок. Данные результаты получились путем обработки и анализа результатов прохождения тестовых заданий при изучении дисциплины «Металлорежущие станки и станочные комплексы».

Рассмотрим процентное соотношение уровней сформированности профессиональных компетенций в группах ТО-401/1 и ТО-401/2. Результаты представим графически на рис. 6, 7 соответственно.

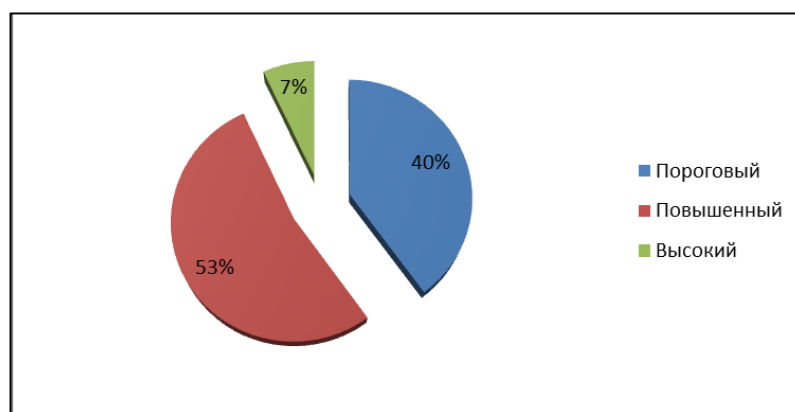


Рис. 6 - Гистограмма сформированности профессиональных компетенций студентов группы ТО-401/1 после эксперимента

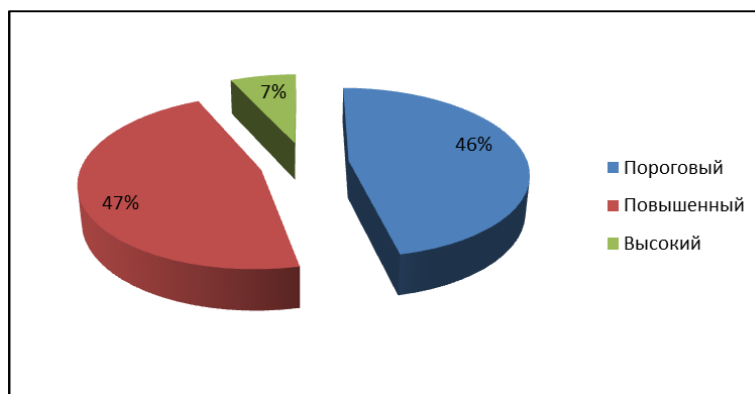


Рис.7 - Гистограмма сформированности профессиональных компетенций студентов группы ТО-401/2 после эксперимента

Из полученных данных можно сделать вывод, что реализация выделенных в процессе исследования организационных педагогических условий, использование методического и технического обеспечения позволили на этапе формирующего эксперимента повысить результативность учебного процесса в экспериментальных группах с позиций сформированности профессиональных компетенций на повышенном и высоком уровнях.

Из приведенных данных следует, что применяемая проверка сформированности компетенций достаточно эффективна, поскольку она позволила у большинства студентов экспериментальных групп достичь повышенного и высокого уровня сформированности профессиональных компетенций. Количество студентов имеющих пороговый уровень сформированности в экспериментальных группах значительно меньше. По итогам эксперимента можно сделать вывод в правильности выдвинутой гипотезы: что применение компетентностного подхода к формированию содержания и методического сопровождения междисциплинарных курсов является эффективной методикой формирования профессиональных компетенций.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время, в связи с применением образовательного стандарта ориентированного на компетентностный формат, перед педагогами, работающими в системе высшего профессионального образования, возникает проблема системы оценки сформированности компетенций. Анализируя компетенции и их дескрипторы, определяющие вид деятельности, можно оценить, где и в каком объеме каждая дисциплина, «работает» на формирования компетенций обучаемых.

В данной работе было решено противоречие, а именно выполнено в научно-теоретическом обосновании подхода к разработке и практической реализации процесса контроля формирования профессиональных компетенций при внедрении системы тестовых заданий. Для этого разработана структурно-функциональная модель организации оценки сформированности ПК и ПСК бакалавра, реализованная на базе дисциплины «Металлорежущие станки и станочные комплексы».

На основании анализа рабочей программы дисциплины выделено 3 раздела и 14 тем. По каждой теме разработаны тестовые задания, в которых содержались от 12 до 20 вопросов. Тесты включают задания различных типов: с выбором одного или нескольких верных ответов, с вводом ответа с клавиатуры, на установление соответствия, на упорядочение и на классификацию. Дополнительно разработан итоговый тест, содержащий 25 вопросов. Инструментом при оценке компетенций является система оценочных средств текущего контроля тем учебной дисциплины и итоговый тест по завершению изучения.

Формирующий эксперимент проводился в 2018 учебном году при обучении студентов четвертого курса. Эксперимент проводился на базе ФГАОУ ВО «РГППУ» в институте инженерно-педагогического образования кафедры технологии машиностроения, сертификации и методики профессионального обучения. В процессе экспериментальной апробации

осуществлялось прохождение системы тестовых заданий студентами по дисциплине «Металлорежущие станки и станочные комплексы».

Согласно сформулированным показателям сформированности дескрипторов профессиональных компетенций, произведен анализ результативности учебного процесса.

Из приведенных данных следует, что применяемая методика оценки сформированности профессиональных компетенций достаточно эффективна, поскольку она позволила у большинства студентов экспериментальных групп достичь повышенного и высокого уровня сформированности профессиональных компетенций. Количество студентов имеющих пороговый уровень сформированности в экспериментальных группах значительно меньше. Результаты эксперимента доказывают правильность гипотезы, что применение компетентностного подхода к формированию содержания и методического сопровождения междисциплинарных курсов является эффективной методикой формирования профессиональных компетенций.

Применяемая проверка сформированности компетенций достаточно эффективна, поскольку она позволила у большинства студентов экспериментальной групп достичь повышенного и высокого уровня сформированности профессиональных компетенций. Количество студентов имеющих пороговый уровень сформированности в экспериментальных группах значительно меньше. По итогам эксперимента можно сделать вывод в правильности выдвинутой гипотезы: что применение компетентностного подхода к формированию содержания и методического сопровождения междисциплинарных курсов является эффективной методикой формирования профессиональных компетенций.

Систематический контроль сформированности компетенций помогает в формировании устойчивого интереса студентов в процессе всего обучения.

Научная новизна исследования состоит в разработке структурно-функциональной модели организации оценки сформированности профессиональных компетенций бакалавра по дисциплине «Металлорежущие станки и станочные комплексы», ее реализации в педагогическом процессе.

Практическая значимость педагогического эксперимента заключается в разработке методического обеспечения системы тестовых заданий. При создании тестов были учтены дескрипторы компетенций.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аванесов В. С. Основы научной организации педагогического контроля в высшей школе. Учебное пособие. - М.: Исследовательский центр, 1989 – 167 с.
2. Агрэ И.Ю. Айсмонтас Б.Б. Педагогическая психология. Электронный курс лекций/Б.Б. Айсмонтас. [Электронный ресурс]: (Режим доступа: <http://www.ido.rudn.ru>)
3. Бермус А.Г. Проблемы и перспективы реализации компетентностного подхода в образовании/ А.Г. Бермус// Интернет-журнал «ЭЙДОС». [Электронный ресурс]: (Режим доступа: <http://www.eidos.ru/journal/index/htm>)
4. Беспалько В.П., Программированное обучение (дидактические основы)[Текст], М., Высш. шк., 1970 .- 300с.
5. Беспалько В.П. Системно – методическое обеспечение учебно - воспитательного процесса подготовки специалистов: Учебно - методическое пособие / В.П. Беспалько, Ю.Г. Татур. – М.: Высш. шк., 1989. – 144с.
6. Блинов В.И. Концептуальные основы разработки Федеральных Государственных образовательных стандартов начального и среднего профессионального образования нового поколения[Текст] / В.И. Блинов. М.: Редакционно-издательский отдел Федерального института развития образования (ФИРО), 2008.-63с.
7. Бордовская С.Ю. Оценка уровня сформированности ключевых компетенций будущих рабочих с помощью кейс-метода/ С.Ю. Бордовская // Вестник ТГПУ 2011 №13. С. 226-230.
8. Вербицкий А.А. Педагогические проблемы реализации компетентностного образования: контекстный подход/ А.А. Вербицкий// Совместный российско-американский журнал «Партнерство через образование». 2009. №5. С. 5-11.

9. Грабарь М.И., Краснянская К.Л. Применение математической статистики в педагогических исследованиях. Непараметрические методы. [Текст]. М.: Педагогика, 1977.-136 с.

10. Гвоздев А.С., Мелентьев В.С. Трёхмерная и динамическая модели двигателя малой мощности для исследования сопряжённых процессов [Текст]// Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2013. – №6(3). – С. 626-633.

11. Головина Л.П. Создание базы оценочных средств текущей, промежуточной и государственной (итоговой) аттестации по ОПОП специальностей в соответствии с требованиями ФГОС нового поколения[Текст]./ Л.П. Головина. Балаково, 2010.- 182с.

12. Дуброва М.В. Компетентность и компетенция как педагогические категории: определение, структура, классификация/ М.В. Дуброва//Гуманитарные науки и образование. 2011. - №2(6) – С.102-104.

13. Джон Эрпенбек. Формирование современной системы контроля и оценки качества в образовательном процессе. [Электронный ресурс]: (Режим доступа: <http://fgosvo.ru/uploadfiles/bolonsk/prilozh.pdf>)

14. Ефремова Н.Ф. Подходы к оцениванию компетенций в высшем образовании: учеб. Пособие/ Н.Ф. Ефремова. М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2010. –98с.

15. Зеер, Э. Ф. Модернизация профессионального образования: компетентностный подход Текст.: учеб. пособие / Э. Ф. Зеер, А. М. Павлова, Э. Э Сыманюк. М. : Московский психолого-социальный институт, 2005. – 65с.

16. Зимняя И.А. Ключевые компетенции как результативно-целостная основа компетентностного подхода в образовании. [Электронный ресурс]: (Режим доступа http://old.vvsu.ru/dap/development_program/files/zimnyaya.pdf)

17. Зленко М.А., Нагайцев М.В., Довбыш В.М. Аддитивные технологии в машиностроении Пособие для инженеров М.: 2015. - 218 с.

18. Киреева Н.В. Оценка общих компетенций обучающихся/ Н.В. Киреева. [Электронный ресурс]: (Режим доступа: <http://pedsovet.su/load/43-1-0-24991>)
19. Ильина Т.А. Педагогика: Курс лекций. Учебное пособие для студентов пед. Институтов. – М.: Просвещение, 1984. – 496 с.
20. Инженерная 3D-компьютерная графика: учебник и практикум для академического бакалавриата / А.Л. Хейфец, А.Н. Логиновский, И.В. Буторина, В.Н. Васильева; под ред. А.Л. Хейфеца. – 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Изд-во Юрайт, 2015 . – 602 с.
21. Инженерная 3D-компьютерная графика: уч. пособие для бакалавров, 2-е изд. перераб. и дополн. / А.Л. Хейфец, А.Н. Логиновский, И.В. Буторина, В.Н. Васильева; под ред. А.Л. Хейфеца. — М.: Изд-во Юрайт, 2012. – 464 с.
22. Киселев Г.М. Информационные технологии в профессиональной в педагогическом образовании: Учебник / Г.М. Киселев, Р.В. Бочкова. – 2 – изд., перераб. и доп. – М.: Издательско – торговая корпорация «Дашков и К», 2014. – 304 с.
23. Краевский В.В. Теоретические основы содержания общего среднего образования [Текст]/ Под ред. В.В. Краевского, И.Я. Лернера. М., 1983.
24. Крысина Л.П. Толковый словарь иностранных слов[Текст]/ Л.П. Крысина. М.: Русский язык, 1998.-856с.
25. Методические рекомендации по разработке фонда оценочных средств учебной дисциплины.[Текст] Составители: Л.П. Елифанова, Е.О. Гончаренко. Каменск-Уральский, 2011.-39с.
26. Мкртычан Г. А. Мотивационно-целевые компоненты экспертной деятельности в образовании. // Психологическая наука и образование. 2002, № 1. С. 50- 53.

27. Модели педагогических измерительных материалов/ ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС и ГОС II [электронный ресурс]. (Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/node/155>)

28. Новиков, Д.А. Статические методы в педагогических исследованиях (Типовые случаи)/Д.А. Новиков. – М.:МЗ – Пресс, 2004. – 67 с.

29. Переход российских вузов к уровневой системе подготовки кадров в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами: нормативно-методические аспекты/ В.А. Богословский, Е.В. Караваева, Е.Н. Ковтун, и др. М.: Университетская книга, 2010. 249с.

30. Проект TUNING – Настройка образовательных структур в Европе. [Электронный ресурс]: (Режим доступа: <http://kk.convdocs.org/docs/index335813.html>)

31. Профессиональная педагогика: категории, понятия, дефиниции [Текст] : сб. науч. тр. Вып. 4 / Федер. агентство по образованию; Рос. гос. проф.-пед. ун-т ; Рос. акад. образования, Ур. отд-ние , 2006. - 571 с.

32. Постановление правительство РФ от 5 августа 2013 г. №661 «Об утверждении Правил разработки, утверждения федеральных государственных образовательных стандартов и внесения в них изменений» [Электронный ресурс].(Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&prevDoc=102127905&backlink=1&&nd=102167206>)

33. Проектирование основных образовательных программ при реализации уровневой подготовки кадров на основе федеральных государственных образовательных стандартов[Текст]/ под редакцией С.В. Коршунова. М.: МИПК МГТУ им Н.Э. Баумана, 2010. – 201с.

34. Регуш Л.А. Практикум по наблюдению и наблюдательности. [Электронный ресурс]. (Режим доступа : <http://lib100.com/book/pedagogics>)

35. Рекомендации о порядке проведения промежуточной аттестации по учебным дисциплинам, междисциплинарным курсам, профессиональным модулям и переводе на следующий курс обучающихся по основным профессиональным образовательным программам начального и среднего профессионального образования на основе федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС)[Текст]/ Т.А. Таршис, Т.В. Ташлинцева, П.Е. Бакаева. Екатеринбург. 2012. – 68 с.

36. Рекомендации по проектированию и использованию оценочных средств при реализации основной образовательной программы профессионального образования нового поколения : методические рекомендации [Текст]/ /отв. Ред. В.В. Минаев. М. Российский государственный университет, 2013.

37. Сборник докладов конференции «Компетентность педагога как условие обеспечения эффективности формирования ключевых компетентностей обучающихся». Самара, 2009. 80с.

38. Скакун В.А. Методика преподавания специальных и общетехнических предметов (в схемах и таблицах): учебное пособие для нач. проф. образования/ В.А. Скакун. М.: Академия, 2005. 128с.

39. Смирнова М.Р. Контроль, учет и оценка знаний учащихся по математике/ М.Р. Смирнова. [Электронный ресурс]: (Режим доступа: <http://www.nsportal.ru>)

40. Средства контроля. [Электронный ресурс]: (Режим доступа: <http://www.lnt-rt.ru>)

41. Степанова – Быкова А.С., Дулинец Т.Г. Методика профессионального обучения.: курс лекций/ А.С. Степанова – Быкова, Т.Г. Дулинец. Красноярск: ИПК СФУ. 2009. -300с.

42. Темняткина О.В. Методика разработки фонда оценочных средств основной профессиональной образовательной программы на основе ФГОС.

Методические рекомендации/ О.В. Темняткина. Екатеринбург: ФИРО. 2011. - 126с.

43. Теория и практика контроля и оценки профессиональных знаний и умений// Профессиональное образование. 2000. № 7. С.32.

44. Ушинский К.Ф. Собр. соч. в 11 т. Т. 8, М., 1951. С. 661-674. Федеральный государственный образовательный стандарт. Глоссарий. [Электронный ресурс]: (Режим доступа: <http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId=797>)

45. Фоминых И. В. Роль учебно-методического комплекса в обеспечении качества образования [Текст] // Теория и практика образования в современном мире: материалы VI Междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, декабрь 2014 г.). — СПб.: Заневская площадь, 2014. — С. 307-309.

46. Формирование общих компетенций студентов (рекомендации по организации образовательного процесса). ОГУ ДПО «Центр профессионального образования» [Электронный ресурс]: (Режим доступа: <http://ru.znatock.com/docs/index-63098.html>)

47. Харламов И.Ф. Педагогика [Текст]: М.:Высшая школа, 1990. С. 128.

48. Хуторской, А.В. Ключевые компетенции как компонент личностноориентированной парадигмы образования [Текст] / А.В. Хуторской // Народное образование. - 2003. - № 2. - С.58-64.

49. Чернова Ю.К. Технология реализации компетентностного подхода при подготовке специалистов/ Ю.К. Чернова // Вектор науки ТГУ. 2010. № 1.

50. Шапкин В.В. Контроль знаний и умений обучающихся в учреждениях начального профессионального образования.[Текст]/ В.В. Шапкин СПб. Методическое пособие. 2011.-180 с.

51. Эрганова Н. Е. Методика профессионального обучения: Учебное пособие. – М.: Академия. 2007. 160 с.

52. Оборудование машиностроительных предприятий : учебное пособие для вузов [Гриф УМО] / А. Г. Схиртладзе [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : Тонкие наукоемкие технологии, 2013. – 167 с.

53. Ефремов, В. Д. Металлорежущие станки : учебник для вузов [Гриф УМО] / В. Д. Ефремов, В. А. Горохов, А. Г. Схиртладзе ; под общ. ред. П. И. Ящерицына. - Старый Оскол : Тонкие наукоемкие технологии, 2014. - 695 с.

54. Металлорежущие станки: учебник. В двух томах. Том 1 [Электронный ресурс] : учеб. / Т.М. Авраамова [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2011. — 608 с.

55. Металлорежущие станки: учебник. В двух томах. Том 2 [Электронный ресурс] : учеб. / В.В. Бушуев [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2011. — 586 с.

56. Сергель, Н.Н. Технологическое оборудование машиностроительных предприятий [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2013. — 732 с.

57. Вешкурцев В. И. Практикум по дисциплине "Оборудование отрасли" [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов [Гриф УМО] / В. И. Вешкурцев, Д. Г. Мирошин ; Рос. гос. проф.-пед. ун-т, Акад. проф. образования, Урал. отд-ние Рос. акад. образования. - Екатеринбург : Издательство РГППУ, 2012. - 60 с.

58. Вешкурцев В. И. Курсовое проектирование по дисциплине "Оборудование отрасли" [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов [Гриф УМО] / В. И. Вешкурцев, Д. Г. Мирошин ; Рос. гос. проф.-пед. ун-т. - Екатеринбург : Издательство РГППУ, 2012. - 112 с.

59. Профессиональная педагогика: категории, понятия, дефиниции [Текст] : сб. науч. тр. Вып. 4 / Федер. агентство по образованию; Рос. гос. проф.-пед. ун-т ; Рос. акад. образования, Ур. отд-ние , 2006. - 571 с.

60. Рекомендации по проектированию и использованию оценочных средств при реализации основной образовательной программы профессионального образования нового поколения : методические рекомендации [Текст] / отв. Ред. В.В. Минаев. М. Российский государственный университет, 2013.

61. Федеральный государственный образовательный стандарт. Глоссарий. [Электронный ресурс]: (Режим доступа: <http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId=797>)

ПРИЛОЖЕНИЕ А

КОМПЛЕКТ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

по дисциплине «Металлорежущие станки и станочные комплексы»

Структура тестовых заданий

п/п	Контролируемые темы (разделы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Количество тестовых заданий по теме
	Раздел 1. Общие сведения о металлорежущем оборудовании		
	Кинематические связи в металлорежущих станках	ПК-2	12
	Кинематика координатно-расточных, затыловочных и резьбообрабатывающих станков	ПК-2	10
	Кинематика станков для нарезания цилиндрических зубчатых колес	ПК-2	9
	Кинематика станков для нарезания конических зубчатых колес	ПК-2	9
	Приводы станков	ПК-2, ПК-4	10
	Раздел 2. Расчет и конструирование и металлорежущих станков		
	Компоновка станка	ПК-2, ПК-4	10
	Этапы проектирования и изготовления новых станков	ПК-4	10
	Шпиндельные узлы станков	ПК-4	12
	Базовые детали	ПК-4	12
	Элементы и механизмы	ПК-4	20

	металлорежущих систем		
	Эксплуатация, ремонт и испытания станков	ПСК-1, ПСК-6	10
	Станочные комплексы	ПСК-6	12
	Раздел 3. Станочные комплексы		
	Автоматические линии и станочные комплексы	ПСК-6	9
	Гидравлические и пневматические устройства автоматических линий и станочных комплексов	ПСК-6	10
	Современные станки с ЧПУ и их эксплуатация	ПСК-1	12
	Итоговый тест	ПК-2, ПК-4, ПСК-6	25

Название тестов соответствует наименованию темы.

Раздел 1 Общие сведения о металлорежущем оборудовании
Тест «Кинематические связи в металлорежущих станках»
Контролируемая компетенция – ПК-2

Указание 1

Завершите утверждения с **1** по **4**, подбирая в пропущенные строки недостающую информацию.

1. *Кинематическая связь - связь движущихся _____ станка между собой.*
2. *Совокупность механизмов, обеспечивающих одно исполнительное движение, называется _____ группой.*
3. *Связь между звеньями одного сложного исполнительного органа, обеспечивающего заданную траекторию исполнительного движения, называется _____.*
4. *Кинематические группы в станках для образования сложных формообразующих движений соединяются между собой _____.*

Указание 2

В заданиях с **5-8** завершите утверждение, выбрав один из предложенных вариантов

5. *Связь между электродвигателем и шпинделем, обеспечивающая передачу движения от источника на исполнительный*
 - a. орган станка;
 - б. привод станка;
 - в. орган настройки.
6. *Кинематические связи в станках условно изображают схемами, которые называются*
 - a. структурными;
 - б. исполнительными;
 - в. делительными.

7. В кинематических связях постоянными элементами являются:

- а. коробки скоростей и подач;
- б. гитары сменных колес;
- в. коробки скоростей и гитары сменных колес.

8. Суммарное число элементарных движений в станках с элементарной структурой всегда равно числу кинематических

- а. групп;
- б. звеньев;
- в. движений.

Указание 3

В заданиях с **9-11** выберите несколько верных вариантов ответа из предложенного множества

9. Существуют следующие виды кинематических групп:

- а. параллельный;
- б. последовательный;
- в. параллельно — последовательный;
- г. суммарный;
- д. элементарный.

10. Органами настройки могут быть

- а. сменные шкивы;
- б. коробки скоростей;
- в. шпиндель
- г. коробки подач.
- д. механизм гитары.

11. Кинематическая группа состоит из трех основных частей

- а. исполнительного органа;
- б. кинематических связей;
- в. настроенного органа
- г. исполнительного движения;
- д. электродвигателя.

Указание 4

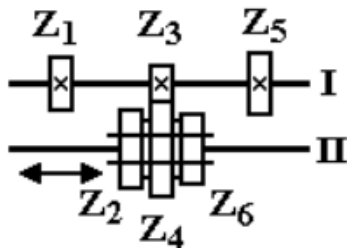
В задании 12 соотнесите схем ряда типовых механизмов и их описание

12.

СХЕМЫ РЯДА ТИПОВЫХ МЕХАНИЗМОВ

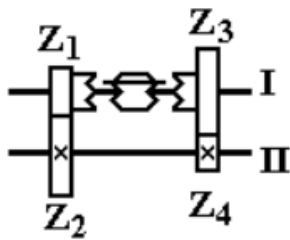
ОПИСАНИЕ

1.



А. Движение передается от вала I к валу II. Вал II имеет три значения частоты вращения относительно вала I. Тройной блок обеспечивает три передачи с разными передаточными отношениями i

2.



Б. Ведомый вал II имеет два значения частоты вращения относительно вала I. Звеном переключения является двухсторонняя кулачковая муфта, которая соединяет с валом I шестерню Z1 либо Z3

Ключ к тесту

1-элементов. 2- кинематической. 3- внутренней связью. 4-связями. 5-а. 6-а. 7-а. 8-а. 9- а, б, в. 10-а, б, г, д. 11-а, б, в, г. 12. 1-а, 2-б.

Тест «Координатно-расточных, затыловочных и резьбообрабатывающих станков»

Контролируемая компетенция – ПК-2

Указание 1

Завершите утверждения с **1** по **5**, подбирая в пропущенные строки недостающую информацию

1. Уравнение кинематического баланса цепи главного движения координатно-расточных станков находится по формуле _____.

2. Координатно-расточной станок 2450 имеет свои особенности: отдельные механизмы _____ и рабочего стола

3. Движение резания в координатно-расточном станке — _____ с инструментом.

4. В кинематической цепи токарно-затыловочного стана затыловочно-делительное движение заготовки служит для передачи движения от шпинделя к _____ через конический дифференциал и гитару деления.

5. Кинематическая цепь главного движения служит для передачи движения от _____ через коробку скоростей на шпиндель с затылуемой фрезой.

Указание 2

В задании с **6** соотнесите обозначение на схеме и основные узлы станка

10. Цепь дифференциального движения применяется для сообщения заготовке добавочного движения для дополнительного приращения скорости вращения

а. кулачка;

б. шпинделя;

в. ходового винта.

Ключ к тесту

1. $n_{\text{вин}} = n_0 U_C U_V$ 2. привода шпинделя. 3. вращение шпинделя. 4. заготовке. 5. Электродвигателя. 6. 1,2-А, 7-б. 8-а. 9-а. 10-а.

Тест «Кинематика станков для нарезания цилиндрических зубчатых колес
Контролируемая компетенция – ПК-2

Указание 1

Завершите утверждения с **1** по **4**, подбирая в пропущенные строки недостающую информацию.

1. Кинематические связи между отдельными рабочими органами станка зубофрезерного станка 5Д32 устанавливаются с помощью настраиваемых кинематических цепей имеющих органы настройки в виде _____ (главного движения), _____ (вращение заготовки, _____); дифференциала.

2. Для обработки прямозубых колес требуются три движения: _____ (вращение фрезы), _____ (деление); _____.

3. Общее передаточное отношение кинематической цепи зубофрезерного станка 5Д32 равно _____.

4. Общее передаточное отношение цепи зубофрезерного станка 5Д32 равно _____.

Указание 2

В заданиях с **5-6** завершите утверждение, выбрав один из предложенных вариантов

5. При нарезании цилиндрических зубчатых колес с прямым зубом на зубодолбежном станке врезание долбяка в заготовку осуществляется через систему передач и
- а. зубчатые колеса

б. шпиндель;

в. муфту.

б. При нарезании цилиндрических зубчатых колес с прямым зубом на зубодолбежном станке движение радиальной подачи обеспечивает в радиальном направлении до полной глубины нарезания перемещение

а. заготовки;

б. инструмента;

в. кулачка.

Указание 3

В задании с 7 соотнесите обозначение на схеме и основные элементы станка

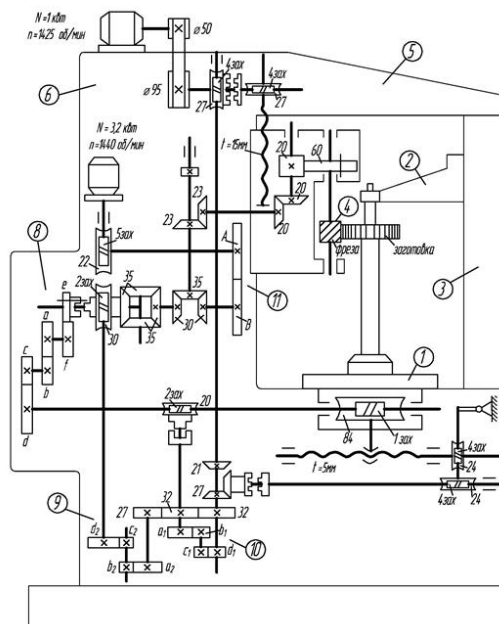
7.

КИНЕМАТИЧЕСКАЯ СХЕМА

ЗУБОФРЕЗЕРНОГО СТАНКА МОД. 532

ОПИСАНИЕ ОСНОВНЫХ

ЭЛЕМЕНТОВ ЦЕПИ



А – стол;

Б – траверса;

В - колонка

Г - фреза

Д – верхняя балка

Е - стойка

Ж - маховик

И - гитара деления

К- гитара дифференциала

Л - гитара подач

М - гитара подач

Н - гитара скорости

Указание 4

В заданиях с 8-10 выберите несколько верных вариантов ответа из предложенного множества

8. Для нарезания прямозубых колес на зубофрезерном станке модели 532 необходимы три движения:

- а. главное движение (вращение фрезы);
- б. движение деления (обкатки);
- в. вертикальная подача;
- г. движение отвода стола;
- д. движение радиальной подачи.

9. Для нарезания цилиндрических зубчатых колёс необходим следующий инструмент

- а. долбяк;
- б. червячная фреза.
- в. фасонный резец.

Ключ к тесту

1- гитары скоростей, деления, подачи. 2 - главное движение, вращение

заготовки, движение подачи. 3- $U_{\text{общ.ск}} = \frac{n_{\text{ф}}}{n_{\text{эл.дв.}}}$.4 - $U_{\text{общ.д.}} = \frac{N_{\text{з}}}{N_{\text{ф}}}$.5- а. 6-а. 7- 1-Д, 2-А, 3-В, 4-Е, 5-З, 6-К, 7-Н, 8-Ж, 9-Б, 10-М, 11-Г, 12-И. 8-а, б, в. 9-а, б.

Тест «Кинематика станков для нарезания конических зубчатых колес»

Контролируемая компетенция – ПК-2

Указание 1

В заданиях с **1-2** завершите утверждение, выбрав один из предложенных вариантов

1. При методе копирования применяют следующий режущий инструмент:
 - а. пальцевая фреза;
 - б. червячная фреза;
 - в. инструментальная рейка.
2. При каком методе нарезания зубчатых колес режущая кромка инструмента по форме совпадает с производящей линией:
 - а. метод обкатки;
 - б. метод копирования.

Указание 2

Завершите утверждения с **3** по **8**, подбирая в пропущенные строки недостающую информацию.

3. Для обработки конических зубчатых колес применяют _____ станки, работающие по методу обкатки одновременно двумя резцами.
4. Производящее зубчатое колесо – воображаемое зубчатое колесо, у которого боковыми поверхностями зубьев являются _____.
5. Сущность метода обработки конических колес с прямыми зубьями двумя резцами заключается в том, что нарезаемое коническое колесо находится в зацеплении с _____ коническим колесом, у которого угол при вершине конуса $\varphi_{п} = 90^\circ$.

6. Кинематическая схема станка представляет собой условное изображение _____ отдельных механизмов, участвующих в _____ различным исполнительным органам.

7. График частот вращения является видоизмененной структурной сеткой и показывает действительные значения _____ и частот вращения валов.

8. Напишите структурную формулу $Z_{гр} = \underline{\hspace{2cm}}$.

Указание 3

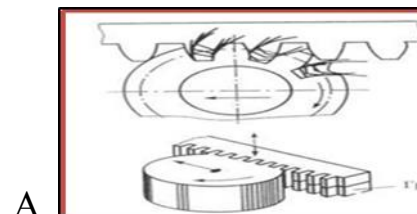
В задании 7 соотнесите обозначение название схем и методов

9.

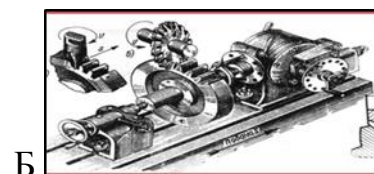
НАЗВАНИЕ СХЕМЫ
МЕТОДОВ

СХЕМЫ МЕТОДОВ
НАРЕЗАНИЯ ЗУБЧАТЫХ
КОЛЕС

1. Копирование



2. Обкатка



Ключ к тесту

1.а. 2-б. 3-зубострогальные. 4-производящие поверхности. 5-производящим плоским. 6-взаимосвязанных, передаче движений. 7-частных передаточных отношений. 8- $Z_{гр} = Z_{x1} \cdot Z_{x2} \cdot \dots \cdot Z_{xn}$. 9-1.Б; 2.А.

Тест «Приводы станков»

Контролируемая компетенция – ПК-2, ПК-4

Указание 1

Завершите утверждения с **1** по **4**, подбирая в пропущенные строки недостающую информацию.

1. Приводом называется совокупность механизмов, передающих движение от _____ до элемента выполняющего заданное движение станка, т.е. к рабочим или, иначе говоря, исполнительным органам станка.
2. В станках применяют приводы _____, _____, _____.
3. По способу изменения скорости движения рабочих органов приводы подразделяют на _____ и _____.
4. Приводы периодического движения осуществляют перемещение рабочих органов на точно фиксированную величину посредством _____ механизмов.

Указание 2

В заданиях с **5-7** выберите несколько верных вариантов ответа из предложенного множества

5. В привод входят
 - а. двигатель,
 - б. механизм изменения передаточного отношения;
 - в. механизмы включения, выключения;
 - г. механизм реверсирования движения.
6. Ступенчатое изменение скорости движения обеспечивается

- а. коробками скоростей;
- б. коробками передач;
- б. ступенчатыми шкивами.
- в. электроприводом в виде многоскоростных асинхронных электродвигателей переменного тока.

7. В зависимости от того посредством чего (рабочего тела) осуществляется передача и преобразование движения различают виды приводов

- а. электропривод;
- б. механический привод;
- в. гидропривод;
- г. пневмопривод;

Указание 3

В заданиях с **8-10** завершите утверждение, выбрав один из предложенных вариантов

8. Если не требуется бесступенчатое регулирование частоты вращения вала, то применяют асинхронные двигатели переменного тока

- а. асинхронные двигатели;
- б. гидропривод;
- в. механический привод.

9. Гидравлические приводы применяются для осуществления прямолинейных движений

- а. прямолинейных движений;
- б. передачи движения от ведущего элемента к ведомому.

10. Гидродвигатели делятся на две группы

- а. силовые цилиндры и гидромоторы

б. вариаторы и привод подачи

в. привод главного движения и привод подачи.

Ключ к тесту

1-двигателя. 2- вращательного, прямолинейного, периодического движений. 3- ступенчатые и бесступенчатые. 4- храповых. 5-а, б, в, г.. 6- а, б, в. 7-а, б, в, г. 8-а. 9-а. 10-а.

Раздел 2. Расчет и конструирование и металлорежущих станков

Тест «Компоновка станка»

Контролируемая компетенция – ПК-2, ПК-4

Указание 1

Завершите утверждения с **1** по **4**, подбирая в пропущенные строки недостающую информацию

1. Компоновку станка следует рассматривать как целесообразное размещение элементов станка по отношению к _____.

2. На этапе разработки технологической схемы построения станка, где в соответствии с технологической задачей определяют состав рабочих и установочных движений, число необходимых шпинделей, схему обработки, число различных по назначению позиций и т.д., получается схема, которая называется _____ компоновкой.

3. Компоновка, раскрывающая состав и порядок сочетания координатных движений в станке, называется _____.

4. Структурная формула компоновки - это определённая последовательность символов, обозначающих _____, раскрывающая координатную принадлежность и способ сопряжения блоков.

Указание 2

В заданиях с **5-6** завершите утверждение, выбрав один из предложенных вариантов

5. Компоновка, определяющая тип станка по разновидностям базовых узлов и другим признакам, называется

а. базовой;

б. позиционной;

в. типовой.

б. Компоновка, уточняющая конструктивное исполнение и некоторые другие особенности станка, называется

а. конструкционной;

б. конструктивной;

в. исполнительной.

Указание 3

В задании 7 выберите несколько верных вариантов ответа из предложенного множества

7. От компоновки станка зависит

а. жёсткость конструкции;

б. тепловой баланс и температурная деформация;

в. универсальность станка;

г. металлоёмкость;

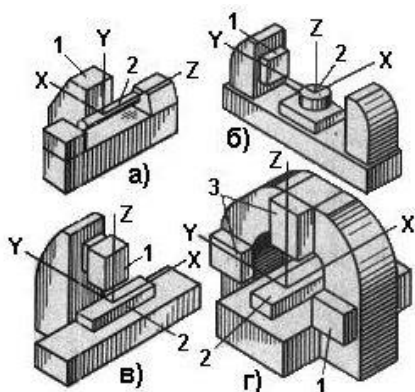
д. трудоёмкость изготовления, сборки.

Указание 3

В задании 8 соотнесите обозначение название схем компоновок станка и их описание

8.СХЕМЫ КОМПОНОВОК СТАНКА

ОПИСАНИЕ СХЕМЫ



1-узел инструмента, 2-деталь

1. Узел инструмента 1 расположен спереди или сзади обрабатываемой детали;
2. Узел инструмента 1 расположен сбоку детали 2;
3. Узел инструмента 1 расположен над деталью 2;
4. Всеоробразное расположение узлов инструмента 1 по отношению к детали 2.

Ключ к тесту

1-обрабатываемой детали; 2- технологической; 3- координатной; 4- блоки компоновки; 5-а. 6-а; 7-а, б, в, г, д; 8-1-а, 2-б, 3-в, 4-г.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Фрагмент электронного теста в системе Айрен по теме «Кинематика станков для нарезания конических зубчатых колес»

Кинематика станков для нарезания конических зубчатых колес

Вопрос 1 из 10

Кинематическая схема станка представляет собой условное изображение _____ отдельных механизмов, участвующих в передаче _____ различным исполнительным органам.

Ответ:

Кинематика станков для нарезания конических зубчатых колес

Вопрос 2 из 10

При методе копирования применяют следующий режущий инструмент

- червячная фреза
- инструментальная рейка
- пальцевая фреза

Кинематика станков для нарезания конических зубчатых колес

Вопрос 3 из 10

Установить соответствие.

Главное движение		Периодический поворот заготовки на один зуб после обработки очередной впадины
Движение подачи		Вращение фрезы
Движение деления		Относительное перемещение инструмента вдоль образующей зуба.

Кинематика станков для нарезания конических зубчатых колес

Вопрос 4 из 10


Производящее зубчатое колесо – воображаемое зубчатое колесо, у которого боковыми поверхностями зубьев являются _____

Ответ:

Кинематика станков для нарезания конических зубчатых колес

Вопрос 6 из 10

Установить соответствие между названием и схемы методов нарезания зубчатых колес

Копирование		
Обкатка		