

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

**КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД К ФОРМИРОВАНИЮ
СОДЕРЖАНИЯ И МЕТОДИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ
МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА «МЕТОДЫ СОЗДАНИЯ И
КОРРЕКТИРОВКИ КОМПЬЮТЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ»**

Выпускная квалификационная работа магистра
направления 44.04.04 Профессиональное обучение (по отраслям)
магистерской программы «Инженерная педагогика»
модуля «Технология машиностроения»

Идентификационный код ВКР: 002

Екатеринбург, 2017

Министерство образования и науки 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:
Заведующая кафедрой ТМС
_____ Н.В. Бородина
« _____ » _____ 2017г.

**КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД К ФОРМИРОВАНИЮ
СОДЕРЖАНИЯ И МЕТОДИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ
МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА «МЕТОДЫ СОЗДАНИЯ И
КОРРЕКТИРОВКИ КОМПЬЮТЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ»**

Выпускная квалификационная работа магистра
направления 44.04.04 Профессиональное обучение (по отраслям)
магистерской программы «Инженерная педагогика»
модуля «Технология машиностроения»

Идентификационный код ВКР: 002

Исполнитель:

студент группы МИПт – 201

Е.Д. Одинцева

Руководитель:

Зав.кафедрой ТМС,
канд. пед. наук, доцент

Н.В.Бородина

Нормоконтролер:

доцент кафедры ТМС,
канд. пед. наук

Д.Г. Мирошин

Екатеринбург, 2017

АННОТАЦИЯ

Выпускная квалификационная работа выполнена на 203 страницах машинописного текста, содержит 7 рисунков, 11 таблиц, 56 использованных источников литературы, а также 5 приложений на 127 листах.

Ключевые слова: КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД, КОМПЕТЕНЦИЯ, ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ КОМПЕТЕНЦИЯ, АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.

В рамках выпускной квалификационной работы рассмотрены сущность и особенности отбора содержания в компетентностном формате. С позиций компетентностного подхода разработано содержание междисциплинарного курса «Методы создания и корректировки компьютерных моделей». Разработана технологическая модель построения занятий по междисциплинарному курсу. Разработан и апробирован фонд оценочных средств промежуточной аттестации по междисциплинарному курсу «Методы создания и корректировки компьютерных моделей».

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1. ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА К ОТБОРУ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИН ПРИ ПОДГОТОВКЕ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА КАК ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА	12
1.1. Анализ сущности компетентностного подхода, его возможностей и преимуществ при формировании содержания ОПОП СПО.....	12
1.2. Отбор содержания профессиональных модулей, как профессионально-деятельностной основы образования, с позиций компетентностного подхода при подготовке студентов колледжа.....	21
1.3. Проблема оценки сформированности компетенций, как результатов обучения. Подходы к разработке фондов оценочных средств как инструментальная составляющая.....	28
2. РАЗРАБОТКА СТРУКТУРЫ И СОДЕРЖАНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА «МЕТОДЫ СОЗДАНИЯ И КОРРЕКТИРОВКИ КОМПЬЮТЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ» С УЧЁТОМ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ФОРМАТА	35
2.1. Отбор содержания и разработка рабочей программы междисциплинарного курса «Методы создания и корректировки компьютерных моделей»	35
2.2. Разработка системы занятий междисциплинарного курса «Методы создания и корректировки компьютерных моделей» с учётом логики формирования профессиональных компетенций	52
2.3. Разработка комплекта методического обеспечения занятий междисциплинарного курса «Методы создания и корректировки компьютерных моделей».....	56

2.4.Разработка фонда оценочных средств промежуточной аттестации междисциплинарного курса «Методы создания и корректировки компьютерных моделей».....	72
2.5.Экспериментальная апробация эффективности разработанной системы занятий междисциплинарного курса «Методы создания и корректировки компьютерных моделей».....	75
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	84
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	88
ПРИЛОЖЕНИЕ А – ЗАДАНИЕ НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ	95
ПРИЛОЖЕНИЕ Б – ФРАГМЕНТ УЧЕБНОГО ПЛАНА ГАПОУ СО «УРАЛЬСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ – МЦК» ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 15.02.09 «АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»	Ошибка! Закладка
ПРИЛОЖЕНИЕ В – РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ ПМ 01 «СОЗДАНИЕ И КОРРЕКТИРОВКА КОМПЬЮТЕРНОЙ(ЦИФРОВОЙ) МОДЕЛИ»	97
ПРИЛОЖЕНИЕ Г – ФРАГМЕНТ КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНА.....	119
ПРИЛОЖЕНИЕ Д – ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОМУ ЦИКЛУ «МЕТОДЫ СОЗДАНИЯ И КОРРЕКТИРОВКИ КОМПЬЮТЕРНОЙ МОДЕЛИ».....	124
ПРИЛОЖЕНИЕ Е – СПРАВКА О ВНЕДРЕНИИ РЕЗУЛЬТАТОВ	203

ВВЕДЕНИЕ

Федеральная целевая программа развития образования на 2016-2020 годы определяет задачи одного из направлений, требующего активной модернизации: «Модернизация системы подготовки кадров по наиболее востребованным и перспективным профессиям и специальностям среднего профессионального образования" - разработка и реализация в субъектах Российской Федерации программ модернизации профессионального образования, представляющих собой комплекс мероприятий, обеспечивающих совершенствование региональных систем подготовки кадров по наиболее востребованным профессиям и специальностям среднего профессионального образования (подготовка кадров по 50 наиболее востребованным и перспективным профессиям и специальностям профессионального образования в соответствии с мировыми стандартами и передовыми технологиями в не менее чем в 50 процентах профессиональных образовательных организациях)». Специалист по аддитивным технологиям входит в список 50-ти наиболее востребованных на рынке труда специальностей согласно Топ – 50 профессий от Министерства труда, требующих среднего профессионального образования который был утвержден 2 ноября 2015 г.

Аддитивные технологии начали развитие в Российской Федерации с 2011года, и являются сегодня одним из наиболее динамично развивающихся направлений «цифрового» производства. Они позволяют на порядок ускорить процесс и решение задач подготовки производства, а в ряде случаев уже активно применяются для производства готовой продукции.

Как известно к основным стадиям жизненного цикла изделия относятся этапы проектирования, технологической подготовки производства (ТПП), собственно производства, реализации продукции, эксплуатации, ремонта и утилизации [2].

Специалист по аддитивным технологиям может участвовать на всех перечисленных выше этапах жизненного цикла:

- на этапе проектирования – участвовать в разработке геометрической модели и чертежа изделия;

- на этапе подготовки производства участвовать в разработке технологии производства, поскольку применение аддитивного оборудования позволяет снизить временные затраты на изготовление изделия, т.к. оно может быть использовано на этапе изготовления заготовок. Что позволяет приблизить форму и размеры заготовки к форме и размеру изготавливаемой детали, что снижает время на механическую обработку изделия. Так же изделия, напечатанные на аддитивном оборудовании, имеют высокую прочность, поскольку изготовление деталей из ультрадисперсных порошков позволяет избежать появления внутри изделий трещин и дальнейшего их развития, и позволит приблизить прочность металлических изделий к прочности идеальных изделий из металлических монокристаллов. Изготовление заготовок таким методом так же позволит снизить процент брака при изготовлении заготовок.

- на этапе производства специалист по аддитивным установкам может участвовать при проведении входного и выходного контроля, поскольку методы бесконтактной оцифровки позволяют оценить не только размеры изделия, но и его форму, путем наложение математической модели и оцифрованной модели изделия, и сделать выводы о годности изделия.

Следовательно, необходимость подготовки специалистов среднего звена по специальности «Аддитивные технологии» определяет *актуальность* исследований подходов к отбору содержания и методическому сопровождению процесса обучения этих специалистов.

На современном уровне развития профессионального и высшего образования в нашей стране применяется компетентностный подход к отбору содержания подготовки специалистов. Компетентностный подход взят за

теоретическую основу разработки федеральных образовательных стандартов и имеет прямую связь с деятельностным подходом.

Поскольку подготовка специалиста по аддитивным технологиям является практик-ориентированной, определяемой требованиями современного производства, компетентностный подход, применяемый к отбору содержания дисциплин, входящих в основную профессиональную образовательную программу, может рассматриваться как определенная базисная платформа, соответствующая решаемой проблеме.

Возникает противоречие между требованиями компетентностного формата образовательных стандартов (ФГОС, ФГОС 3+, ФГОС 4 СПО) и отсутствием в практике образования теоретических обоснованных методически проработанных компетентностно-ориентированных подходов к формированию содержания и методического сопровождения дисциплин, междисциплинарных курсов, практик.

При подготовке специалистов по специальности 15.02.09 «Аддитивные технологии» и отсутствием проработанных методик как содержательного этапа педагогического проектирования, так и методико-технологического этапа. Кроме этого, следует отметить и такое частное противоречие как существование необходимости контролировать сформированность дескрипторов компетенций, формируемых в дисциплинах, МДК, ПМ и отсутствием единых подходов к формированию и применению фондов оценочных средств.

Выявленные противоречия определили *проблему* исследования: каковы организационно- педагогические условия применения компетентностного подхода к формированию содержания и методического сопровождения междисциплинарных курсов?

В исследование введено ограничение: проблема исследования рассматривается в рамках специальности 15.02.09 «Аддитивные технологии» при проектировании содержания и методического сопровождения программы

междисциплинарного курса «Методы создания и корректировки компьютерных моделей».

Цель исследования – разработать организационно- педагогические условия применения компетентностного подхода к проектированию содержания и методического сопровождения междисциплинарного курса «Методы создания и корректировки компьютерных моделей»

Объект исследования – формирование содержания междисциплинарного курса «Методы создания и корректировки компьютерных моделей» на основе профессиональных компетенций специалистов среднего звена по специальности 15.02.09 «Аддитивные технологии» в рамках в парадигме компетентностного подхода.

Предмет исследования – содержательно – технологическое сопровождение междисциплинарного курса «Методы создания и корректировки компьютерных моделей»

Гипотеза исследования - уровень сформированности профессиональных компетенций при изучении междисциплинарного курса «Методы создания и корректировки компьютерных моделей» будет существенно выше при построении содержания и методического сопровождения на основе компетентностного подхода, реализация которого может быть осуществлена при соблюдении следующих педагогических условий:

- выявление дескрипторов профессиональных компетенций в междисциплинарном курсе «Методы создания и корректировки компьютерных моделей» производится с учетом требований ФГОС 3+, профессиональных стандартов, требований работодателя;

- отбор содержательной части междисциплинарного курса выполняется в соответствии с целями изучения междисциплинарного курса, которыми является формирование выявленных дескрипторов компетенций;

- структура дисциплины предусматривает формы обучения, определяемые целями, содержанием и логикой формирования дескрипторов компетенций;

- формы и методы обучения междисциплинарного курса отбираются в соответствии с дескрипторами профессиональных компетенций и логикой их формирования и содержания;

- оценки сформированности дескрипторов профессиональных компетенций производится в процессе промежуточной аттестации междисциплинарного курса «Методы создания и корректировки компьютерных моделей» и требует создания фонда оценочных средств.

Задачи:

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

2. Изучить и проанализировать существующие технологии создания компьютерных моделей для формирования содержания междисциплинарного курса «Методы создания и корректировки компьютерных моделей»;

3. Изучить и проанализировать проблему оценки сформированности компетенций;

4. Разработать содержание МДК, систему занятий и методическое обеспечения для междисциплинарного курса «Методы создания и корректировки компьютерных моделей» с учетом логики формирования профессиональных компетенций;

5. Разработать фонд оценочных средств промежуточной аттестации по междисциплинарному курсу «Методы создания и корректировки компьютерных моделей»;

6. Провести апробацию разработанной содержательной и методико-технологической модели междисциплинарного курса «Методы создания и корректировки компьютерных моделей».

База исследования: работа проводится на базе ГАПОУ СО «Уральский политехнический колледж-МЦК».

1. ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА К ОТБОРУ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИН ПРИ ПОДГОТОВКЕ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА КАК ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА

1.1. Анализ сущности компетентностного подхода, его возможностей и преимуществ при формировании содержания ОПОП СПО

Оценка качества подготовки в новой компетентностно-методологической парадигме профессионального образования требует разработки технологий оценивания приобретаемых обучающимися компетенции.

По мнению Темнякиной О.В. [40]: «Компетентностный подход позволяет выявить многогранность подготовленности обучаемых, включающей помимо традиционных званий и умений, некоторую совокупность психолого-педагогических и профессионально значимых характеристик, которые в процессе оценивания рассматриваются как переменные педагогического измерения».

Компетентностный подход означает постепенную переориентацию образовательной парадигмы с преимущественной трансляции знаний, формирования навыков на создание условий для формирования комплекса компетенций у выпускника, означающих потенциал, способствующий выживанию и устойчивой жизнедеятельности в условиях многофакторного информационно и коммуникативно-насыщенного экономического и социального пространства.

В научных публикациях понятие компетенция неоднозначно, оно имеет многочисленные трактовки. Одни ученые утверждают что компетенция это интегративная характеристика личности или способность применять знания и опыт:

«Компетенции – это интегрированные характеристики качеств личности, позволяющие осуществлять деятельность в соответствии с профессиональными и социальными требованиями, а также личностными ожиданиями» - И.А.Зимняя [15].

«Компетенции – это совокупность знаний, умений, навыков и способов деятельности, необходимых для качественной продуктивной деятельности после обучения» - А.В. Хуторской [46].

Другие, рассматривают компетенцию как способность к выполнению профессиональной деятельности:

«Компетенция – это знание и понимание того, как действовать в различных профессиональных и жизненных ситуациях» - проект TUNING – Настройка образовательных структур в Европе [27].

«Компетенция основывается на знаниях, конструируется через опыт, реализуется на основе воли» - Джон Эрпенбек [13].

«Компетенция – способность применять знания, умения, навыки и личностные качества для успешной деятельности в различных проблемных профессиональных либо жизненных ситуациях» - ФГОС 3+[42].

В ФГОС 3+ отражены наработки в области науки и практики, поэтому в настоящей работе под компетенцией будем понимать способность применять знания, умения, навыки и личностные качества для успешной деятельности в различных профессиональных ситуациях. (ФГОС третьего поколения).

Понятие «компетенция» в педагогической теории и практике появилось сравнительно недавно. Сущностные признаки компетенции выделены в научной литературе [3,32,45]:

- Понятие «компетенция» в большей степени относится к умениям, знание являются инструментом;
- Профессиональная деятельность формирует компетенцию;
- Активность обучаемых на прямую влияет на приобретение компетенций;

- Природа компетенций носит контекстуальный характер;
- Исходя из начального уровня обучаемого обогащается, развивается, укрепляется или расширяется компетенция;
- Исследователи изучившие природу компетенции, сошлись во мнении что она имеет разноплановые, многосторонние и системные характеристики.

Можно сделать вывод что компетенции определяют интегральной характеристикой результата и процесса обучения. Совокупность сформированных компетенций влияет на способность обучаемого принимать решения в сложных ситуациях (проблемах), в т.ч. профессиональных, возникающих в реальных ситуациях деятельности с использованием знаний, личностных характеристик, жизненного и профессионального опыта, ценностей и наклонностей.

Рассмотри подходы к определению и введению в практику обучения компетентностной трактовки качества результатов образования выделенных за рубежом. Подходы к оценке качества обучения в компетентностной парадигме появлялись независимо друг от друга первоначально в США, затем в Великобритании позднее во Франции и Германии.

В американском подходе, при обсуждении результатов обучения компетентностный подход к оценке результатов обучаемого, за частую трактуется при помощи термина «поведенческий подход». Настоящая трактовка определяет ориентацию результатов обучения на способность к их применению на практике после окончания учебной организации. При описании способностей обучаемого в 1959 году американским психологом Робертом Вайтом был введен в обращение термин «компетенция». Термин «компетенция» определяет качество выполнения профессиональных задач на основе полученных знаний, умений и практического опыта обучаемого, а так же его мотивации к выполнению профессиональной деятельности.

Роберт Вайт в своих трудах [56] определил компетентность как «... эффективное взаимодействие человека с окружающей средой...» и утверждал,

что в числе личностных характеристик выпускника должна быть «компетентностная мотивация» в дополнение к компетенции, которую можно трактовать как сформированную способность.

С целью определения эффективности профессиональной деятельности в США, основываясь на теоретический подход Роберта Вайта разрабатываются компетентностные тесты, характеризующиеся высокой прогностической валидностью.

Стремление Великобритании формировать профессионалов после окончания обучения используя компетентностный подход. Что достигается путем интеграции знаний, понимания, ценностей и навыков выпускников.

В Великобритании подход к понятию «компетенция» более расширен по сравнению с подходом США. При сравнении рассмотрев компетентностного подхода как основы образования США и Великобритании отметим, что в США компетенции нацелены в основном на поведенческие характеристики, в то время как в Великобритании охватываются также функциональные характеристики качества базисных знаний и результатов обучения.

Во Франции сложились два различных направления по определению компетентностного подхода:

- личностное, учет ведется на поведенческих характеристиках каждого обучающегося в частности;
- коллективное, рассматривается модель компетенций, которая построена для эффективной организации работы коллектива и участие в этой работе каждого члена коллектива.

Поскольку представленные позиции являются полярными, чаще всего в педагогической практике образовательные организации занимают некую промежуточную позицию, и в зависимости от специфики профессиональной деятельности ориентируются в большей степени на тот или иной подход. Если рассматриваются компетенции, характеризующие грамотность, которые рассматриваются как универсальный (общий) признак подготовки выпускников

учебных организаций, либо кластер компетенций, сформулированных в терминах индивидуальных способностей, проявляющихся только в контексте задач будущей профессиональной деятельности выпускника. В связи с многообразием категорий компетенций, в целом во Франции нет единого подхода к формированию компетенций, и они имеют большой разброс от индивидуальной работы обучаемого до коллективной. При сравнении с американским подходом, английский и французский намного шире, поскольку в нем рассматриваются знаниевая составляющая, поведенческие и функциональные характеристики результатов обучения.

В немецкой системе образования принят иной подход называемый компетенция действий. Особенностью подхода является, огромное внимание составлению учебного плана системы профессионального обучения. Учебный план начинается с перечня профессиональных компетенций, специфических для каждой изучаемой дисциплины и определяющие в основном приоритетные области изучения, а также (в меньшей степени) планируемые к усвоению знания, умения и навыки. Стандартная типология компетенций ориентирована на сферу будущей профессиональной деятельности выпускников учебных заведений. Она включает предметные, личностные и социальные компетенции [16].

Стоит отметить, что согласно, европейского стандарта WorldSkills понятие компетенции по значению приравнивается к квалификации.

На сегодняшний день в России уже несколько поколений федеральных государственных образовательных стандартов ориентируются на компетентностный подход, подразумевающий под собой способность выполнения деятельности. Поскольку компетентностный подход лежит в основе ФГОС, то и результаты обучения представляются в уровне сформированности компетенций.

Особенностью оценивания результатов обучения студентов среднего профессионального образования, на основе компетентностного подхода,

является необходимость проверки уровня сформированности компетенций, обучающихся на протяжении всего периода обучения. Традиционные методы, позволяющие оценивать знания, умения и навыки, не всегда годятся для определения уровня компетенции обучающегося и выпускника. Безусловно, для оценки уровня усвоения дисциплины педагоги пользуются любыми методами контроля, имеющимися в педагогике, но сталкиваются с проблемой при комплексной оценке сформированности компетенций обучаемых.

В работе Темняткиной О.В. рассматривается общая модель сравнительной оценки качества подготовки, положенной в основу системы мониторинга качества образования [40].

Общая модель включает в себя следующие структурные компоненты:

- объекты оценивания и их предметные области;
- базы оценивания (нормы качества — системы требований);
- критерии оценивания (как признаки степени соответствия установленным требованиям, нормам, стандартам);
- субъекты оценивания (студенты, преподаватели, эксперты различных комиссий)
- средства и технологии (процедуры) оценивания.

Практическая реализация общей модели оценивания качества учебных достижений студента в учреждениях среднего профессионального образования осуществляется через систему средств и технологий оценки качества подготовки специалиста, адекватно отражающей результаты образования (компетенции) обучающегося в течение всего периода его обучения и развития.

Эффективность диагностирования (разработка и применение оценочных средств) определяется технологиями описания результатов изучения модуля (дисциплины), которые должны быть выражены в критериях необходимого уровня усвоения. Оценочные средства должны позволять измерять степень достижения установленных результатов.

При определении результата каждой учебной дисциплины или междисциплинарного курса необходимо учитывать уровень усвоения знаний и умений. В науке существует несколько подходов к определению уровня усвоения учебного материала, сравнительная характеристика которых приведена в таблицы 1 [5, 35, 40, 42].

Таблица 1 - Сопоставление подходов к определению уровней усвоения учебного материала

В.П. Беспалько	Б. Блум	Темняткина О.В.	Макет ОПОП
Ученический	Знание	Эмоционально - психологический (освоение объекта)	Ознакомительный
Алгоритмический	Понимание	Регулятивный (выполнение деятельности по образцу)	Репродуктивный
Эвристический	Применение	Социальный (процессуальный)	
	Анализ	Аналитический	Продуктивный
Творческий	Синтез	Творческий	
-	Оценка	Самосовершенствования	-

Рассматривая теории обучения можно сделать вывод что усвоение ученических знаний, умений является основным понятием всех теорий обучения. Это не зависит от того, выделяется усвоение как самостоятельный процесс или сопоставляется с учением. В научных публикациях усвоение неоднозначно, поскольку представляет собой многозначное понятие. Понятие усвоения можно трактовать с точки зрения разных подходов [35]:

- усвоение — это механизм, путь формирования человеком индивидуального опыта через приобретение, «присвоение», в терминах А.Н.Леонтьева, социокультурного общественно-исторического опыта как совокупности знаний, значений, обобщенных способов действий (соответственно умений и навыков), нравственных норм, этических правил поведения. Такое усвоение осуществляется на протяжении всей жизни человека

в результате наблюдения, обобщения, принятия решений и собственных действий безотносительно к тому, как оно протекает — стихийно или в специальных условиях образовательных систем.

- усвоение — это сложная интеллектуальная деятельность человека, включающая все познавательные процессы (сенсорно-перцептивные, мнемологические), обеспечивающие прием, смысловую обработку, сохранение и воспроизведение принятого материала.

- усвоение — это результат учения, учебной деятельности. Говоря о прочности, системности, качественности усвоения учебного материала, исследователи чаще всего имеют в виду именно результативную сторону. По отношению к учебной деятельности усвоение выступает в качестве ее содержания, «центральной части процесса обучения», по С.Л. Рубинштейну. Более того, согласно В.В. Давыдову, «усвоение научных знаний и соответствующих им умений выступает как основная цель и главный результат деятельности» [13].

В настоящей работе при определении уровня усвоения ориентируемся на подход В.П. Беспалько:

I уровень обучения - ученический. Его признаки - умение обучающегося опознать, различить знакомый ему ранее предмет, явление, определенную информацию;

II уровень - алгоритмический. Признаки этого уровня - умение пересказать, репродуцировать ранее усвоенную учебную информацию;

III уровень - эвристический; Его важнейшие признаки - умение применить полученные знания в практической деятельности;

IV уровень - творческий, умение перенести полученные ранее знания на решение новых задач, новых проблем.

Выбор метода контроля зависит от поставленной цели обучения. В соответствии с целью выбирается уровень усвоения учебного материала, и средства, позволяющие оценить его усвоения [5].

Анализируя требования ФГОС СПО специальности «Аддитивные технологии» к качеству подготовки выпускника можно представить, что оценка осуществляется в двух основных направлениях:

- оценка уровня освоения дисциплин;
- оценка компетенций обучающихся.

«Образовательными учреждениями должны быть созданы условия для максимального приближения программ текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплинам и междисциплинарным курсам профессионального цикла к условиям их будущей профессиональной деятельности - для чего, кроме преподавателей конкретной дисциплины (междисциплинарного курса), в качестве внешних экспертов должны активно привлекаться работодатели, преподаватели, читающие смежные дисциплины» [43].

При оценке качества подготовки выпускников педагоги среднего профессионального образования вынуждены разрабатывать контрольно-измерительные материалы для оценивания знаний, умений, т.е. уровня усвоения дисциплины и контрольно-оценочные средства для оценки степени сформированности компетенций.

ФГОС среднего профессионального образования устанавливает [48]:

- цель оценки качества подготовки выпускников - установление соответствия имеющихся (продемонстрированных в процедурах оценки) профессиональных и общих компетенций, обучающихся требованиям соответствующих федеральных государственных образовательных стандартов;
- виды контроля качества подготовки выпускников: текущий, промежуточный, итоговый;
- формы контроля: текущая, промежуточная и итоговая аттестация;
- процедуры контроля устанавливаются образовательным учреждением самостоятельно;
- объекты оценивания: знания, умения и освоенные компетенции;

- условия допуска к государственной итоговой аттестации - представление документов, подтверждающих освоение обучающимся компетенций при изучении теоретического материала и прохождении практики по каждому из основных видов профессиональной деятельности;

- формы итоговой аттестации: защита выпускной квалификационной работы (дипломная работа, дипломный проект) [43].

Выявленные требования к оценке результатов является основой при формировании содержания дисциплины. Определение форм проведения занятий.

1.2. Отбор содержания профессиональных модулей, как профессионально-деятельностной основы образования, с позиций компетентностного подхода при подготовке студентов колледжа

В образовательном процессе происходит усвоение обучаемым знаний, навыков и умений, развитие ума и чувства, формирование мировоззрения и познавательных процессов. Понятие образования включены знания, навыки и умения как результат обучения, а так же умения критически мыслить, анализировать, создавать нечто новое, оценивать с все происходящее вокруг. Достигается это путем включения человека в важнейшие виды деятельности.

Рассмотрим основные теории формирования содержания образования. Теории формирования содержания сложились в конце XVIII - начале XIX в. В истории педагогики эти теории известны как теории материального и формального образования [18].

Материальная теория формирования содержания образования, так же встречается в педагогической литературе как теория дидактического материализма (по названию книги гербартиста Ф.В. Десрпфельда). В этой теории наиболее важным находят необходимость передачи обучаемому как можно большего объема информации из различных областей науки. Дж.

Мильтон, Н.Б. Беседов, и другие сторонники этой теории (их называют еще энциклопедистами), видя основную цель образовательных организаций в передаче обучающимся знаний. Сторонники теории полагают, что при обучении понимание изученного материала, определяющего аспекты деятельности, соответствует количеству изученного учебного материала. Исходя из этой гипотезы, предпринимали попытки включить в образовательную программу как можно больше материала. Такой подход к формированию содержания образования оказывается малоэффективным, поскольку обучаемые сталкивались с огромным количеством информации (не всегда привязанной к профессиональной деятельности), которая может быть усвоена фрагментарно и поверхностно, прежде всего за счет ограничения объема памяти обучаемого.

Я.А. Коменский был сторонником материальной теории формирования содержания образования, который стремился разместить в своем учебнике все знания, необходимые для учащихся.

Формальная теория, первоначально имевшая название теория дидактического формализма (название возникло в конце XVIII в. в книгах «Принципы воспитания и обучения» А.А. Немейера и «Эмпирическая психология» Э. Шмидта), исходит из утверждения «многознание уму не учит», высказанного еще в древности Гераклитом и Цицероном. Сторонниками этой теории являлись И. Кант и И.Г. Песталоцци. И.Г. Песталоцци считал, что главной целью обучения должно являться «усиление правильности мышления учеников или формальное образование», нацеленное на развитие способностей обучаемых, их познавательных интересов, психических процессов (памяти, представлений, мышления и др.). Целью обучения становится научить обучаемых учиться. Соответственно, отбор содержания образования должен происходить таким образом, что бы учебный материал являлся инструментальным, а не содержательным, фактологическим (языки, математика).

К.Ф. Ушинский, писал о теориях отбора содержания образования, что «формальное развитие рассудка ... есть несущественный признак, что рассудок развивается только в действительных реальных знаниях» [46], поскольку обе теории являются односторонними. Его афористическое высказывание о том, что «пустая голова не мыслит», предполагает единство материального и формального подходов к формированию содержания.

В современной педагогической науке, существуют разные концепции отбора содержания образования. Не смотря на это, все концепции берут свою основу из теории формального и теории материального образования. Каждая концепция связана с определенной трактовкой места и функций человека в мире и обществе.

В настоящей работе рассмотрим три наиболее распространенные концепции содержания образования с точки зрения соответствия их компетентностному подходу отбора содержания.

Одна из концепций содержания образования трактует его как педагогически адаптированные основы наук, изучаемые в образовательной организации, оставляя в стороне остальные качества личности, такие как способность к творчеству, умение реализовать свободу выбора, справедливое отношение к людям и т.п. Настоящая концепция направлена на формирование профессиональных компетенций, исключив формирование общих компетенций. Этот подход можно назвать знаниево-ориентированный подход в отборе содержания образования. Знаниевый подход направлен на приобщение обучаемых к науке и производству, но современная социально –экономическая обстановка требует от выпускника набор общих компетенций которые позволят ему работать в коллективе, нести ответственность за свою деятельность и деятельность других, самостоятельно принимать решения и искать информацию и многое другое.

В основе следующей концепции лежит тот же подход, она рассматривает содержание образования как совокупность знаний, умений и навыков, которые

должны быть усвоены обучаемыми. «Под содержанием образования следует понимать ту систему научных знаний, практических умений и навыков, а также мировоззренческих и нравственно-эстетических идей, которыми необходимо овладеть учащимся в процессе обучения» [49]. Это определение вполне согласуется с квалификационным подходом, т.к. не рассматривает аспектов возможности способности к деятельности, и культурно-социальной составляющей жизни. Предполагается, что овладение квалификацией позволит человеку выполнять свои функции в современном обществе. Для достижения этой цели достаточно потребовать от человека, чтобы он знал и умел. В этом случае и требования к образованию соответствующие: необходимо и достаточно передать обучаемому знания и навыки по различным дисциплинам, профессиональным модулям и междисциплинарным курсам. Преподаватель является транслятором научных фактов, в современном обществе это неактуально, поскольку информация общедоступна, куда важнее научить обучаемых самостоятельно развиваться.

В современных условиях развития образования всего этого недостаточно. Компетентностный подход, который лежит в основе ФГОС требует от образования решать задачи, связанные с функционированием отдельных сфер жизни общества. Требует от обучаемых не только овладения определенным учебным содержанием, но и развития у них общие компетенции.

В.В. Краевского, И.Я. Лернера, М.Н. Скаткина в своих трудах отмечают что происходит глобальный социально-экономического процесс смены рецептивно-отражательного подхода к мышлению и деятельности человека другим подходом — конструктивно-деятельностным. Настоящая концепция в наибольшей степени соответствует установкам личностно-ориентированного мышления, т.к. содержание образования представляется этими авторами как педагогически адаптированный социальный опыт во всей его структурной полноте.

Настоящую концепцию отбора содержания можно представить в виде четырех структурных элементов: опыта познавательной деятельности, редуцированный до уровня обучаемого и представленный в форме ее результатов — знаний; опыта осуществления известных способов деятельности — умений; опыта творческой деятельности — в форме умений принимать нестандартные решения в проблемных ситуациях; опыта осуществления эмоционально-ценностных отношений — в форме личностных ориентации [24]. Представленные элементы в совокупности создают структуру содержания. Они связаны между собой, каждый из представленных видов опыта представляет собой специфический вид содержания образования.

Усвоение всех элементов позволит сформировать у обучаемого профессиональные, социальные и культурно нравственные компетенции. Данная концепция снабжает обучаемого методологическим подходом к познавательной и профессиональной деятельности, опытом осуществления известных способов профессиональной деятельности, воплощающихся вместе со знанием в умениях и навыках личности, усвоившей этот опыт, имеющий возможность его применить. Система общих и профессиональных компетенций, составляющая содержание этого опыта, является основой множества деятельностей и обеспечивает способность обучаемых к сохранению социальной культуры общества.

Современное развитие общества требует опыт творческой, поисковой деятельности по решению проблем возникающих перед обществом. В силу интенсивно развивающегося общества уже недостаточно применять знания и умения полученные при обучении, необходимо систематически повышать свой уровень образованности, решать новые задачи, применяя базовые знания в сложившихся обстоятельствах, формирования новых способов деятельности на основе уже известных. Этот вид социального опыта обеспечивает развитие у обучаемых способностей к дальнейшему развитию.

Опыт ценностного отношения к объектам или средствам деятельности человека, его проявление в отношении к окружающему миру, к другим людям в совокупности потребностей, обуславливающих эмоциональное восприятие личностно-определенных объектов, включенных в ее систему ценностей. Этот элемент содержания образования состоит не в знаниях, не в умениях, хотя и предполагает их. Усвоение обучаемым элементов социального опыта направлено на трансформацию его в личный опыт, «перенос» социального в индивидуальное на основе особым образом организованной деятельности учащихся [25].

Все перечисленные элементы содержания образования взаимосвязаны и взаимообусловлены. Умения без знаний невозможны. Творческая деятельность осуществляется на определенном содержательном материале знаний, и умений. Компетентность предполагает знание о той деятельности, к которой устанавливается то или иное отношение, предусматривает овладение поведенческими навыками и умениями. Усвоение этих элементов социального опыта позволит человеку не только успешно функционировать в обществе, быть хорошим исполнителем, но и действовать самостоятельно, не просто «вписываться» в систему, но и быть в состоянии изменять ее. Поэтому образование, во-первых, готовит к профессиональной деятельности, во-вторых, человек оказывается способным вносить вклад в эту деятельность. Концепция, рассмотренная выше, ориентирует преподавателя на специальную работу по формированию в сознании обучаемых системы общих и профессиональных компетенций.

Таким образом, содержание образования, с одной стороны, является важнейшим условием организации учебно-познавательной деятельности обучаемого, так как оно отражает текущие и перспективные потребности общества, с другой — оно выступает инструментарием конструирования и обучение обучаемого этой деятельности и тем самым является средством удовлетворения личностных потребностей индивида в обучении, средством

развития личности и формирования ее базовой культуры. С позиций дидактики содержание выступает с одной (содержательной) сторона обучения в единстве со второй (процессуальной) стороной.

Отбор содержания среднего профессионального образования в настоящее время происходит с ориентацией на ФГОС по специальности и профессиональные стандарты.

В настоящее время разработка ФГОС СПО опережает разработку профессиональных стандартов, это возлагает на образовательные учреждения СПО дополнительные обязанности по взаимодействию с профессиональными сообществами по совместному проектированию профессиональных стандартов и сопряжению их с ФГОС СПО.

Профессиональные стандарты (ПС) – это минимально необходимые требования к профессиональному уровню работников с учетом обеспечения производительности и качества выполняемых работ в определенной отрасли экономики. Они включают в себя, наряду с другими данными, наименование должностей и соответствующие им квалификационные и образовательные уровни, перечень конкретных должностных обязанностей, выполнение которых позволит работнику реализовать трудовые функции в границах его компетенции [15].

В отличие от профессиональных стандартов, которые связаны с характеристикой конкретной деятельности (что должен делать специалист, как он должен это делать и насколько хорошо), образовательные стандарты описывают знания и умения, являются педагогической категорией, предполагающей определенный уровень образовательных достижений личности и технологии оценки содержания и качества обучения.

По сути, профессиональный стандарт выступает, с одной стороны, как компетентностная модель культуры профессиональной деятельности, максимально приближенная к региональным реалиям, а с другой, - как модель конкурентоспособного выпускника колледжа.

Содержание образования ориентированное на ФГОС и профессиональные стандарты отражается в учебном плане, рабочих программах, и методическом обеспечении занятия.

Адекватный отбор содержания, форм и методов обучения определяет конечные результаты.

В качестве основного результата профессиональной подготовки работодатели, и образовательные учреждения рассматривают компетентность будущего специалиста. Профессиональная компетентность, выступая как оценочная категория, характеризует человека как субъекта специализированной деятельности в системе общественного труда.

Поскольку результатом обучения выступает уровень сформированности компетенций выпускника, возникает проблема как его оценить.

Согласно ФГОС СПО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующей ППССЗ (текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация) создаются фонды оценочных средств, позволяющие оценить знания, умения, практический опыт и освоенные компетенции [43].

Для контроля сформированности компетенций необходимо воспользоваться существующими методами оценки, отраженными в литературе неоднозначно.

1.3. Проблема оценки сформированности компетенций, как результатов обучения. Подходы к разработке фондов оценочных средств как инструментальная составляющая

Обучение не может быть полноценным без регулярной и объективно информации о том, как усваивается студентами материал, как они применяют полученные знания для решения практических задач. «Контроль - один из важнейших элементов учебного процесса, основное назначение которого

заключается в том, чтобы установить «обратную связь» для оценки динамики усвоения учебного материала, действительного уровня владения системой знаний, умений и навыков; и на основе их анализа вносить соответствующие коррективы в организацию учебного процесса, изменения и дополнения и др.» [3].

Педагогический контроль - это система научно-обоснованной проверки результатов образования и воспитания учащихся. Являясь важной частью процесса обучения учащихся, контроль сам по себе не отменяет и не заменяет каких-либо методов обучения и воспитания; он всего лишь помогает выявить достижения и недостатки. «В более узком значении, применительно к процессу обучения учащихся, контроль означает выявление, измерение, оценку знаний, умений и навыков; он представляет взаимосвязанную и взаимообусловленную деятельность учителя и учащихся» [3].

В исследованиях В.С. Аванесова, и др., сформулированы четкие требования к качеству знаний учащихся, критериям и нормам оценок, выявлены преимущества и недостатки различных видов опросов, разработаны эффективные методики контроля знаний [1,32].

«Процесс контроля – это одна из наиболее трудоёмких и ответственных операций в обучении, связанная с острыми психологическими ситуациями как для обучаемых, так и для преподавателя» [38].

Контроль имеет три вида: текущий, промежуточный, и итоговый.

«Текущий контроль необходим для диагностирования хода дидактического процесса, выявления его динамики, сопоставления на отдельных этапах результатов обучения с запроектированным» [13]. Текущий контроль осуществляется в процессе изучения каждой темы, из урока в урок, и обеспечивает возможность диагностирования усвоения учащимися лишь отдельных элементов учебной программы. Сформированность компетенции целиком, а не отдельных ее элементов (знания, умения, навыки) при подобном контроле проводить едва ли возможно. Текущий контроль оперативен, гибок,

разнообразен по формам и методам; мотивирует обучение в результате осуществления дифференциального подхода к учащимся, выявляет степень усвоения учебного материала, умения применять знания при решении различного рода задач.

Промежуточный контроль, как правило, осуществляется в конце семестра и может завершить изучение, как отдельной дисциплины, так и ее раздела (разделов). Подобный контроль помогает оценить, более крупные совокупности знаний и умений, в некоторых случаях даже формирование определенных профессиональных компетенций. Основными формами промежуточного контроля является зачет (дифференцированный или недифференцированный) или экзамен.

Итоговый контроль в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 15.02.09 «Аддитивные технологии» включает подготовку и защиту выпускной квалификационной работы. Итоговая государственная аттестация служит для проверки результатов обучения в целом, при участии внешних экспертов, в том числе работодателей. Лишь она в полной мере позволяет оценить совокупность сформированных компетенций у выпускника.

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

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

Выбор формы контроля осуществляется педагогом, 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 читать чертежи, схемы, техническую документацию.

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 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.

С внедрением в педагогический процесс компьютеров, программированный контроль получил новый, мощный импульс, однако ввиду отсутствия материально-технической базы во многих учебных заведениях он еще не получил всеобщего распространения.

Каждая форма контроля может осуществляться различными методами. В педагогике выделяют следующие методы контроля: наблюдение; устный опрос; контрольная работа; лабораторно-практическая работа; стандартизированный контроль; самоконтроль; рецензия; отзыв; портфолио; самоконтроль и т.д.

В рамках компетентного подхода содержание обучения можно рассматривать как дидактически адаптированный опыт, включающий знания, нормы, ценностный опыт профессиональной деятельности, способы решения профессиональных, познавательных, культурных и иных проблем. В этом контексте содержание обучения с применением компетентного подхода к отбору содержания и методического сопровождения имеет интеграционный характер. Который включает определенную сферу деятельности, профессиональные функции, фрагмент учебного материала, в котором, на

основе соединения различных компонентов, создается принципиально новая его версия, где содержание обучения, выступают как обобщенная культура (целостный образ высокоэффективной профессиональной деятельности).

Опираясь на результаты исследований Л.А. Петровской, Н.И. Кузьминой, А.К. Марковой можно сделать вывод, что компетентностный характер обучения, положенный в основу создания ФГОС 3+, а как следствие и отбор содержания и методического сопровождения дисциплин и междисциплинарных курсов, входящих в состав основной профессиональной образовательной программы, ориентирован конечный практический результат. Анализ работ отечественных ученых (В.А. Богословский, М.В. Дубова, Е.В. Караваева и др.) позволяет констатировать, что сегодня особенно актуально выработать образовательные технологии и научиться создавать оценочные средства, которые позволяют, формировать у обучаемых как общие, так и профессиональные компетенции, а также проводить комплексную оценку всех составляющих понятие «компетенция» [12,31]. Так же исследователями подчеркнута необходимость тесной взаимосвязи двух сторон процесса обучения - образовательных технологий, форм и методов, содержания и методического сопровождения (путей и способов формирования компетенций) и методов оценки степени их сформированности (оценочные средства) [31]. Опираясь на вышеизложенные факты можно сделать вывод о необходимости создания фонда оценочных средств как инструментария для оценки качества подготовки выпускников колледжей в целом, и освоение дисциплин и междисциплинарных курсов, в частности.

Анализ нормативно-правовых документов, определяющих деятельность разработки основной профессиональной образовательной программы, позволяет определить фонд оценочных средств как комплекты методических и оценочных материалов, методик и процедур, предназначенных для определения соответствия или не соответствия уровня достижения студентов планируемым

результатом обучения [29,30]. Фонд оценочных средств можно дифференцировать по уровням:

- фонд оценочных средств на уровне основной профессиональной образовательной программы (для оценки готовности выпускника к выполнению видов деятельности в соответствии с ФГОС 3+) – ФОС итоговой аттестации;

- фонд оценочных средств на уровне рабочей программы дисциплины, междисциплинарного курса, профессионального модуля, практики (для оценки сформированности дескрипторов компетенций) – фонд промежуточной аттестации [14].

Основой фонда оценочных средств является контрольно-измерительные материалы. При составлении контрольно-измерительных материалов при оценке компетенций в рамках компетентного подхода целесообразно использовать уровневую модель, которую можно представить в трех взаимосвязанных блоках [25]:

- первый блок может быть представлен знаниями (ученический уровень), средством контроля может выступать тест [34];

- второй блок может быть представлен знаниями и умениями (алгоритмический уровень), в качестве оценочного средства могут выступать кейс-измерители [7].

- третий блок может быть представлен знаниями, умением, владением (эвристический уровень) в качестве оценочного средства может выступать квазипрофессиональная деятельность, проектная деятельность [25,34].

В настоящей работе будет разработан фонд оценочных средств промежуточной аттестации по междисциплинарному курсу «Методы создания и корректировки компьютерных моделей».

Разработанный фонд оценочных средств позволит оценить уровень сформированности дескрипторов компетенций.

ФОС формируются на ключевых принципах оценивания:

- валидности;
- надёжности;
- справедливости;
- своевременности;
- эффективности.

При формировании ФОС для промежуточной аттестации обучающихся по междисциплинарному курсу необходимо включать задания, требующие от обучающихся выполнения как простых, так и сложных действий. Для проверки комплексных умений и компетенций в ходе промежуточной аттестации.

В разработанный ФОС включаем перечень вопросов для проведения зачета – относим эти задания к категории простых, т.к. для их выполнения достаточно репродуктивного уровня усвоения знаний. Так же задание для практического действия обучаемого (комплект чертежей), относим эти задания к уровню сложных, поскольку для их выполнения необходимо достигнуть уровня усвоения учебного материала – применение.

В состав ФОС включим материалы обеспечивающие оценку результатов контроля. Критерии оценки показателей результатов обучения – признак (основание, правило) для принятия решения о соответствии результатов освоения компетенций, усвоения знаний, освоения умений предъявленным требованиям ФГОС. Оценивание результатов производим по специально установленной шкале. Шкала определяет систему пересчёта суммы баллов (суммы веса критериев), полученных обучающимися в ходе оценочных мероприятий и правила принятия решения об итоговой оценке.

2. РАЗРАБОТКА СТРУКТУРЫ И СОДЕРЖАНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА «МЕТОДЫ СОЗДАНИЯ И КОРРЕКТИРОВКИ КОМПЬЮТЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ» С УЧЁТОМ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ФОРМАТА

2.1. Отбор содержания и разработка рабочей программы междисциплинарного курса «Методы создания и корректировки компьютерных моделей»

Компетентностно-ориентированная рабочая программа междисциплинарного курса – документ, определяющий результаты обучения, критерии, способы и формы их оценки, а также содержание обучения и требования к условиям реализации дисциплины. Рабочая программа является частью основной образовательной программы, которая учитывает все особенности изучения дисциплины в конкретном образовательном учреждении и отражает индивидуальный педагогический стиль преподавателя.

Компетентностно-ориентированная рабочая программа составляется в соответствии с требованиями ФГОС СПО. Для отбора содержания рабочей программы междисциплинарного курса «Методы создания и корректировки компьютерной модели» необходимы цели которые поставлены в ФГОС СПО и требование работодателя. Для определения целей проведём анализ ФГОС СПО по специальности 15.02.09 «Аддитивные технологии»

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 15.02.09 «Аддитивные технологии» представляет собой совокупность требований, обязательных при реализации основных профессиональных образовательных программ всеми образовательными учреждениями профессионального образования на территории Российской Федерации, имеющими право на реализацию

основной профессиональной образовательной программы по данной специальности, имеющими государственную аккредитацию.

Анализ показывает, что область профессиональной деятельности выпускников: организация и ведение технологического процесса по изготовлению изделий на установках для аддитивного производства.

Согласно анализу ФГОС объектами профессиональной деятельности выпускников являются [48, с.3]:

- установки для аддитивного производства и обрабатывающие станки с программным управлением, а также вспомогательное оборудование, инструменты, приспособления, технологическая оснастка;
- оптические измерительные системы;
- программное обеспечение;
- расходные материалы, изделия;
- технологические процессы аддитивного производства;
- техническая, технологическая и нормативная документации;
- первичные трудовые коллективы.

При разработке рабочей программы будем ориентироваться на объект программное обеспечение. Для определения выбора САД программы, в которой будет производиться создание 3d моделей, обратимся к работодателям, и ФЗ от 29 июня 2015 г. N 188-ФЗ "О внесении изменений в Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» и статью 14 Федерального закона «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд». Согласно ФЗ образовательная организация обязана закупать российское программное обеспечение если у выбранного иностранного софта имеется российский аналог. Исходя из выше приведенных требований о программном обеспечении при обучении студентов возможно использование следующих САД программ:

- Компас 3D – программное обеспечение является российской разработкой;
- Autodesk Inventor – программа бесплатна для образовательных организаций, студентов и преподавателей.

Поскольку необходимость знания программного обеспечения Autodesk Inventor отмечается большим количеством работодателей, то при составлении рабочей программы будем ориентироваться именно на него.

Согласно ФГОС 3+ по специальности «Аддитивные технологии» техник-технолог готовится к следующим видам деятельности [48, с.3]:

1. Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели.
2. Организация и ведение технологического процесса создания изделий по компьютерной (цифровой) модели на установках для аддитивного производства.
3. Организация и проведение технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства.
4. Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих.

При составлении рабочей программы будем ориентироваться на вид деятельности : создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели.

Анализ показывает, что техник-технолог должен обладать общими и профессиональными компетенциями, включающими в себя способность [48, с.4]:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе, эффективно общаться с коллегами, руководством, подчиненными.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Применять средства бесконтактной оцифровки для целей компьютерного проектирования, входного и выходного контроля.

ПК 1.2. Создавать и корректировать средствами компьютерного проектирования цифровые трехмерные модели изделий.

ПК 2.1. Организовывать и вести технологический процесс на установках для аддитивного производства.

ПК 2.2. Контролировать правильность функционирования установки, регулировать ее элементы, корректировать программируемые параметры.

ПК 2.3. Проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на установках для аддитивного производства.

ПК 2.4. Подбирать параметры аддитивного технологического процесса и разрабатывать оптимальные режимы производства изделий на основе технического задания (компьютерной/цифровой модели).

ПК 3.1. Диагностировать неисправности установок для аддитивного производства.

ПК 3.2. Организовывать и осуществлять техническое обслуживание и текущий ремонт механических элементов установок для аддитивного производства.

ПК 3.3. Заменять неисправные электронные, электронно-оптические, оптические и прочие функциональные элементы установок для аддитивного производства и проводить их регулировку.

При составлении рабочей программы результатами обучения согласно анализу ФГОС являются ОК 1 - 5, 8 – 9, ПК 1.1, 1.2 [43].

Основная профессиональная образовательная программа по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии предусматривает изучение трех циклов дисциплин. Распределение доли учебного времени на каждый учебный цикл можно представить в виде диаграммы, представленной на рисунке 1. Диаграмма составлена в соответствии с учебным планом ГАПОУ СО Уральский политехнический колледж – МЦК» специальности 15.02.09 «Аддитивные технологии», приведенном в приложении Б.



Рисунок 1 - Диаграмма распределение времени учебного процесса

Исходя из диаграммы, представленной на рисунке 1 можно сделать вывод, что большую часть учебного времени в ходе подготовки техника выделяется на изучение дисциплин профессионального цикла, которые и будут определять профессиональные качества выпускника.

Профессиональный цикл состоит из общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей в соответствии с основными видами

профессиональной деятельности техника-технолога. В состав профессионального модуля (ПМ) входит несколько междисциплинарных курсов (МДК). При освоении обучающимися профессиональных модулей проводится учебная практика (УП) и практика по профилю специальности (ПП).

Междисциплинарный курс «Методы создания и корректировки компьютерной модели» является составной частью профессионального модуля «Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели».

Исходя из требований ФГОС, определим формируемые профессиональные и общие компетенции и их дескрипторы в Профессиональном модуле «Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели». Поскольку невозможно выделить программу междисциплинарного курса, в рамках выпускной квалификационной работы будет произведена разработка рабочей программы модуля. По результатам освоения профессионального модуля, у обучаемого должны быть сформированы ПК1.1 Применять средства бесконтактной оцифровки для целей компьютерного проектирования, входного и выходного контроля, ПК 1.2 Создавать и корректировать средствами компьютерного проектирования цифровые трехмерные модели изделий. Дескрипторами, которых являются[48, с.19]:

знать:

31 – типы, области применения систем бесконтактной оцифровки;

32 - принцип действия различных систем бесконтактной оцифровки;

33 - правила осуществления работ по бесконтактные оцифровки для целей производства; устройство, правила проверки на точность и калибровки систем бесконтактной оцифровки;

34 - требования к компьютерным моделям, предназначенным для производства на установках послойного синтеза;

35 - виды, методы, объекты и средства измерений;

36 - методы определения погрешностей измерений;

37 - правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации;

38 правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей;

39 - способы графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в ручной и машинной графике.

уметь:

У1 - выбирать необходимую систему бесконтактной оцифровки в соответствии с поставленной задачей;

У2 - осуществлять наладку и калибровку систем бесконтактной оцифровки; выполнять подготовительные работы для бесконтактной оцифровки; выполнять работы по бесконтактные оцифровки реальных объектов при помощи систем оптической оцифровки различных типов;

У3 - осуществлять проверку и исправление ошибок в оцифрованных моделях;

У4 - осуществлять оценку точности оцифровки посредством сопоставления с оцифровываемым объектом;

У5 - моделировать необходимые объекты, предназначенные для последующего производства в компьютерных программах, опираясь на чертежи, технические задания или оцифрованные модели;

У6 -выбирать измерительный инструмент для оцифровки модели;

У7 - считывание результатов с измерительных инструментов;

У8 - составление технологических эскизов;

Проведя анализ ФГОС, нами было определены цели междисциплинарного курса в структуре ОПОП, а также требования к освоению профессионального модуля (таблицы 2).

Таблица 2 - Выявление дескрипторов компетенций в ПМ 01 Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели

Код	Наименование результата обучения	Код	Наименование результата курса
ПК 1.1	Применять средства бесконтактной оцифровки для целей компьютерного проектирования, входного и выходного контроля.	31	типы систем бесконтактной оцифровки и области их применения;
		32	принцип действия различных систем бесконтактной оцифровки;
		33	правила осуществления работ по бесконтактные оцифровки для целей производства; устройство, правила калибровки и проверки на точность систем бесконтактной оцифровки;
		У1	выбирать необходимую систему бесконтактной оцифровки в соответствии с поставленной задачей (руководствуясь необходимой точностью, габаритами объекта, его подвижностью или неподвижностью, световозвращающей способностью и иными особенностями);
		У2	осуществлять наладку и калибровку систем бесконтактной оцифровки; выполнять подготовительные работы для бесконтактной оцифровки; выполнять работы по бесконтактные оцифровки реальных объектов при помощи систем оптической оцифровки различных типов;
		У4	осуществлять оценку точности оцифровки посредством сопоставления с оцифровываемым объектом;
ПК 1.2	Создавать и корректировать средствами компьютерного проектирования цифровые трехмерные модели изделий	34	требования к компьютерным моделям, предназначенным для производства на установках послойного синтеза;
		37	правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации;
		38	правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей;

Продолжение таблицы 2

		39	способы графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в ручной и машинной графике.
		У3	осуществлять проверку и исправление ошибок в оцифрованных моделях;
		У5	моделировать необходимые объекты, предназначенные для последующего производства в компьютерных программах, опираясь на чертежи, технические задания или оцифрованные модели;
		У8	составление технологических эскизов;
ПК 1.3	Создания компьютерных моделей посредством контактной оцифровки реальных объектов и их подготовки к производству	35	Виды, методы, объекты и средства измерения
		36	методы определения погрешностей измерений;
		У6	выбирать измерительный инструмент для оцифровки модели;
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	38	правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей;
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	У1	выбирать необходимую систему бесконтактной оцифровки в соответствии с поставленной задачей (руководствуясь необходимой точностью, габаритами объекта, его подвижностью или неподвижностью, световозвращающей способностью и иными особенностями);
		У2	осуществлять наладку и калибровку систем бесконтактной оцифровки; выполнять подготовительные работы для бесконтактной оцифровки; выполнять работы по бесконтактной оцифровке реальных объектов при помощи систем оптической оцифровки различных типов;

Продолжение таблицы 2

ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	У4	осуществлять оценку точности оцифровки посредством сопоставления с оцифровываемым объектом;
		У3	осуществлять проверку и исправление ошибок в оцифрованных моделях;
		У5	моделировать необходимые объекты, предназначенные для последующего производства в компьютерных программах, опираясь на чертежи, технические задания или оцифрованные модели;
		У6	выбирать измерительный инструмент для оцифровки модели;
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личного развития.	39	способы графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в ручной и машинной графике.
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	У1	выбирать необходимую систему бесконтактной оцифровки в соответствии с поставленной задачей (руководствуясь необходимой точностью, габаритами объекта, его подвижностью или неподвижностью, световозвращающей способностью и иными особенностями);
		У2	осуществлять наладку и калибровку систем бесконтактной оцифровки; выполнять подготовительные работы для бесконтактной оцифровки; выполнять работы по бесконтактные оцифровки реальных объектов при помощи систем оптической оцифровки различных типов;

Окончание таблицы 2

		У5	моделировать необходимые объекты, предназначенные для последующего производства в компьютерных программах, опираясь на чертежи, технические задания или оцифрованные модели;
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	З9	способы графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в ручной и машинной графике.
		У5	моделировать необходимые объекты, предназначенные для последующего производства в компьютерных программах, опираясь на чертежи, технические задания или оцифрованные модели;
ОК 9	Ориентироваться в условиях смены технологий в профессиональной деятельности.	У1	выбирать необходимую систему бесконтактной оцифровки в соответствии с поставленной задачей (руководствуясь необходимой точностью, габаритами объекта, его подвижностью или неподвижностью, <u>световозвращающей способностью</u> и иными особенностями);
		У2	осуществлять наладку и калибровку систем бесконтактной оцифровки; выполнять подготовительные работы для бесконтактной оцифровки; выполнять работы по бесконтактные оцифровки реальных объектов при помощи систем оптической оцифровки различных типов;
		У4	осуществлять оценку точности оцифровки посредством сопоставления с оцифровываемым объектом;

Учебный план по реализации ППССЗ по специальности 15.02.09 «Аддитивные технологии» составлен на основе требований ФГОС. При разработке вариативной части был произведен опрос работодателей (промышленные предприятия Свердловской области, социальные партнёры ГАПОУ СО «Уральский политехнический колледж – МЦК»), и предложено им сформулировать дополнительные профессиональные компетенции. В соответствии с требованием работодателя были добавлены часы на профессиональные модули. Результаты анализа учебного плана представлены в таблице 3

Таблица 3 – Анализ учебного плана

Результаты анализа титульного листа учебного плана			
Специальность	«Аддитивные технологии»		
Получаемая квалификация	Техник-технолог		
Срок обучения	На базе среднего общего образования 2 года 10 месяцев		
	На базе основного общего образования 3 года 10 месяцев		
Результаты анализа графика учебного процесса			
Общее количество сессионных недель по годам обучения	1 курс 2,5 недели 2 курс 2 недели 3 курс 2 недели 4 курс 1 неделя Итого 7,5 недель	Объём программы 6642 часа	
Виды, время, длительность практик	Виды практик	Семестр	Кол-во недель
	Учебная практика	4	6
	Учебная практика	6	5
	Производственная практика по профилю специальности	7	14
	Производственная практика преддипломная	8	4
Общее кол-во недель на все виды практик	29	Трудоёмкость всех видов практик (часов)	1044

Продолжение таблицы 3

Этапы государственной аттестации	1. Государственная итоговая аттестация
Длительность Гос.аттестации(число недель)	Всего на ГИА 6 недель
Результаты анализа содержания учебного плана	
Циклы дисциплин базовой части учебного плана. <i>Трудоёмкость базовой части 5742 час</i>	Общеобразовательный цикл <hr/> Общий гуманитарный и социально-экономический цикл <hr/> Математический и общий естественнонаучный цикл <hr/> Профессиональный цикл <hr/>
Циклы дисциплин вариативной части учебного плана <i>Трудоёмкость вариативной части 900 часов</i>	Общий гуманитарный и социально-экономический цикл <hr/> Математический и общий естественнонаучный цикл <hr/> Профессиональный цикл <hr/>
Примеры дисциплин МиОЕН	ЕН. 01 Математика <hr/> ЕН. 02 Информатика <hr/>
Примеры дисциплин Профессиональный цикл	ОП.01 Инженерная графика <hr/> ОП. 06 Процессы формообразования и инструменты <hr/> ПМ.01 Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели <hr/> МДК 01.01 Средства оцифровки реальных объектов <hr/> МДК 01.02 Методы создания и корректировки компьютерных моделей <hr/>
Количество экзаменов и зачётов за весь период обучения	Зачётов ___ 32 _____ Экзаменов ___ 16 _____

Окончание таблицы 3

Выполняемые курсовые проекты и работы	Дисциплина (ПМ)	Семестр	Проект/работа
	Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели	7	Проект
	Организация и ведение технологического процесса создания изделий по компьютерной (цифровой) модели на аддитивных установках	6	Проект
	Организация и проведение технического обслуживания и ремонта аддитивных установок	7	Работа
Анализ структуры МДК			
<i>МДК 01.02</i> <i>Входит в базовую часть подготовки, в цикл профессиональных дисциплин</i>	Название дисциплины (МДК) Методы создания и корректировки компьютерных моделей		
	Изучается в 6,7 (семестрах)		
	Контрольные точки дифференцированный зачет		
	Количество часов на дисциплину (МДК) _____ 243 _____		
	Аудиторных часов _____ 165 _____		
	Лекции _____ 98 _____		
	Практические занятия _____ - _____		
	Лабораторные работы _____ 50 _____		
Самостоятельная работа _____ 83 _____			
Курсовое проектирование _____ 30 _____			

Формой проведения практикума по междисциплинарному курсу выбрана лабораторная работа, но исходя из специфики содержания междисциплинарного курса, можно сделать вывод, что практикум целесообразнее проводить в форме практических работ, которые позволят обучить профессиональной деятельности.

Так же анализ учебного плана позволяет установить межпредметные связи с общепрофессиональными дисциплинами и дисциплинами естественно научного цикла, графически межпредметные связи представлены на рисунке 2.

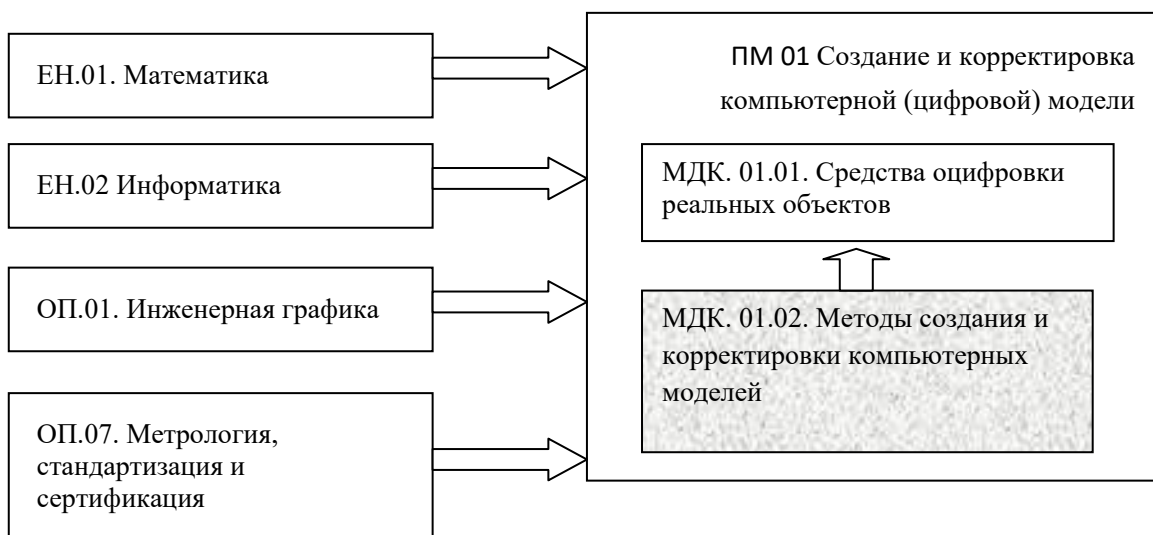


Рисунок 2 - Межпредметные связи

Проведя анализ нормативной и учебно–программной документации можно переходить к разработке рабочей программы

При составлении рабочей программы для ПМ 01 Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели будем опираться на положение «О порядке разработки рабочих программ основной профессиональной образовательной программы в ГАПОУ СО «Уральский политехнический колледж – МЦК» принятой решением Совета колледжа протокол от 08.09.2016 г. №4, и утверждённой директорам А.А. Пахомовым.

Согласно положению, рабочая программа профессионального модуля состоит из 5 разделов:

1. Паспорт программы профессионального модуля;
2. результаты освоения профессионального модуля;
3. Структура и содержание профессионального модуля;
4. Условия реализации программы профессионального модуля;

5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида деятельности).

При составлении рабочей программы основными документами являются: ФГОС по специальности 15.02.09 «Аддитивные технологии, утвержденный учебный план ГАПОУ СО «Уральский политехнический колледж - МЦК». На основании выше указанных документов произведем составление рабочей программы профессионального модуля ПМ.01 Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели. Последовательность составления рабочей программы, представлена на рисунке 3.

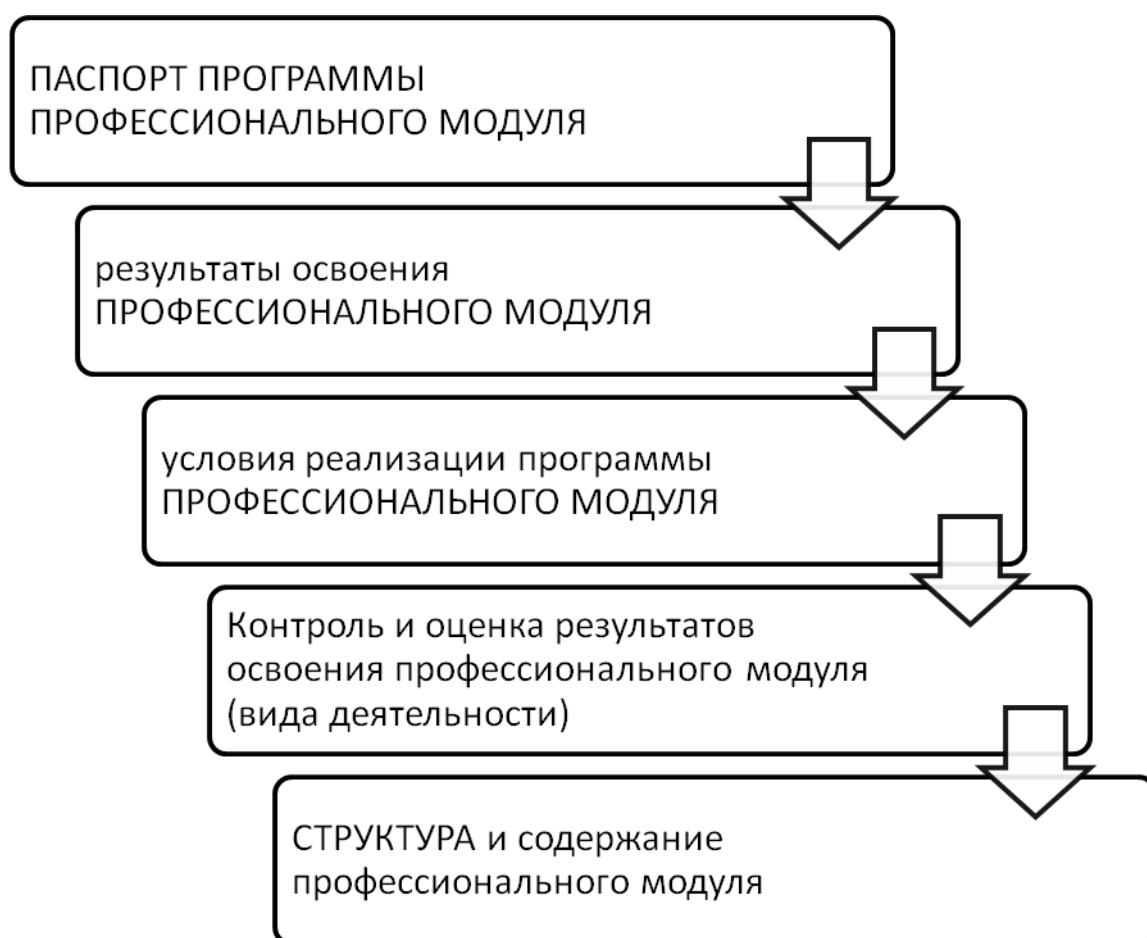


Рисунок 3 - Последовательность составления рабочей программы

При работе над 1 разделом, паспортом программы профессионального модуля, основным документом будет Приказ Минобрнауки от 05.06.2014 №632 «О соответствии специальностей среднего профессионального

образования, перечень которых утвержден приказом Минобрнауки РФ», ФГОС, учебный план. При формулировке требований результатов освоения обратимся к стандарту по специальности 15.02.09 «Аддитивные технологии», а вариативную часть формулируем согласно требований работодателя. Раздел 1.3 Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля заполняем на основании утвержденного учебного плана по специальности.

Результаты освоения междисциплинарного курса вносим в рабочую программу из ФГОС 3+, указываем общие и профессиональные компетенции согласно таблицы 2. Структура программы подготовки специалистов среднего звена [ФГОС], так же совместно с работодателем формулируем дополнительные компетенции, формируемые в рамках вариативной части.

В четвертом разделе требование к результатам определяются исходя из требований стандарта и возможностей образовательной организации. В последнем разделе программы по профессиональному модулю ПМ 01 Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели определяем показатели оценки результатов и формы и методы контроля и оценки в соответствии с категориями учебных целей согласно таксономии Бенджамина Блума.

Разработанная рабочая программа представлена в Приложении В.

2.2. Разработка системы занятий междисциплинарного курса «Методы создания и корректировки компьютерных моделей» с учётом логики формирования профессиональных компетенций

Начальным этапом конструирования системы занятий по определенной теме или разделу является выбор технологической структурной основы этих занятий. Возможны следующие типы таких структур:

1. Последовательная структура. Все вопросы темы изучаются последовательно в соответствии с порядком, предложенным учебной программой или учебником. Материал творчески перерабатывается и усваивается обучаемыми постепенно, шаг за шагом. В ходе занятий учащиеся выполняют и обсуждают творческие работы по изучаемым вопросам. Данная структура оптимальна для традиционной классно-урочной формы обучения.

2. Блочная структура. Материал темы рассматривается сразу как единый логический блок, который затем прорабатывается на отдельных занятиях. Учащиеся составляют и защищают собственные концепты темы в начале и в конце ее изучения. Диагностике и оценке подлежат изменения в ученических концептах. Реализация данной структуры занятий эффективна как в классно-урочной форме обучения, так и в форме «погружения».

3. Разнородные концепты. Последовательно рассматриваются различные концепты всей темы: исторический, методологический, экологический, технический и др., имеющие знаковую, образную или символическую форму представления информации. Концепты предлагаются преподавателем, а также могут составляться учащимися. Такая система занятий эффективна в метапредметном обучении, поскольку развивает разнонаучный подход к изучению единых образовательных объектов.

Междисциплинарный курс «Методы создания и корректировки компьютерных моделей» включает 4 темы, структуру курса представим в виде таблицы 4.

Таблица 4 - Структура междисциплинарного курса «Методы создания и корректировки компьютерных моделей»

№п/п	Тема	Объем часов	
		Теоретических	Практических
1	Компьютерное моделирование	12	8
2	Применение CAD/CAM систем для создания модели детали	10	4
3	Основы объёмного проектирования	40	30
4	Проведение прочностного и динамического анализа изделий на базе специализированных расчетных автоматизированных систем.	36	4
	ИТОГО	98	50

В исследовании введено ограничение, составим последовательную структурно-логическую схему построения системы занятий по междисциплинарному курсу МДК 01.02 «Методы создания и корректировки компьютерных моделей» по теме 2.3 Основы компьютерного моделирования.

В связи с особенностями изучаемого материала в рамках курса читается вводные лекции, логическое завершение которых производится на лабораторных работах. Поскольку в образовательной организации в основном расписании не фиксируется информация о форме занятия, а расписание для групп отделения МЦК составляется еженедельно, то имеется возможность подавать заявки о необходимости сдвоенных пар в учебный отдел. Возможность такого типа проведения занятий так же обуславливается численностью группы на отделении МЦК, которая составляет 15 человек, что позволяет не разделять группу при проведении лабораторных работ. Структуру изучения темы 2.3 Основы объёмного проектирования представим в виде схемы рисунок 4.

Как показано на схеме в рамках изучаемой темы осваиваются следующие знания и умения:

34 - требования к компьютерным моделям, предназначенным для производства на установках послойного синтеза;

37 - правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации;

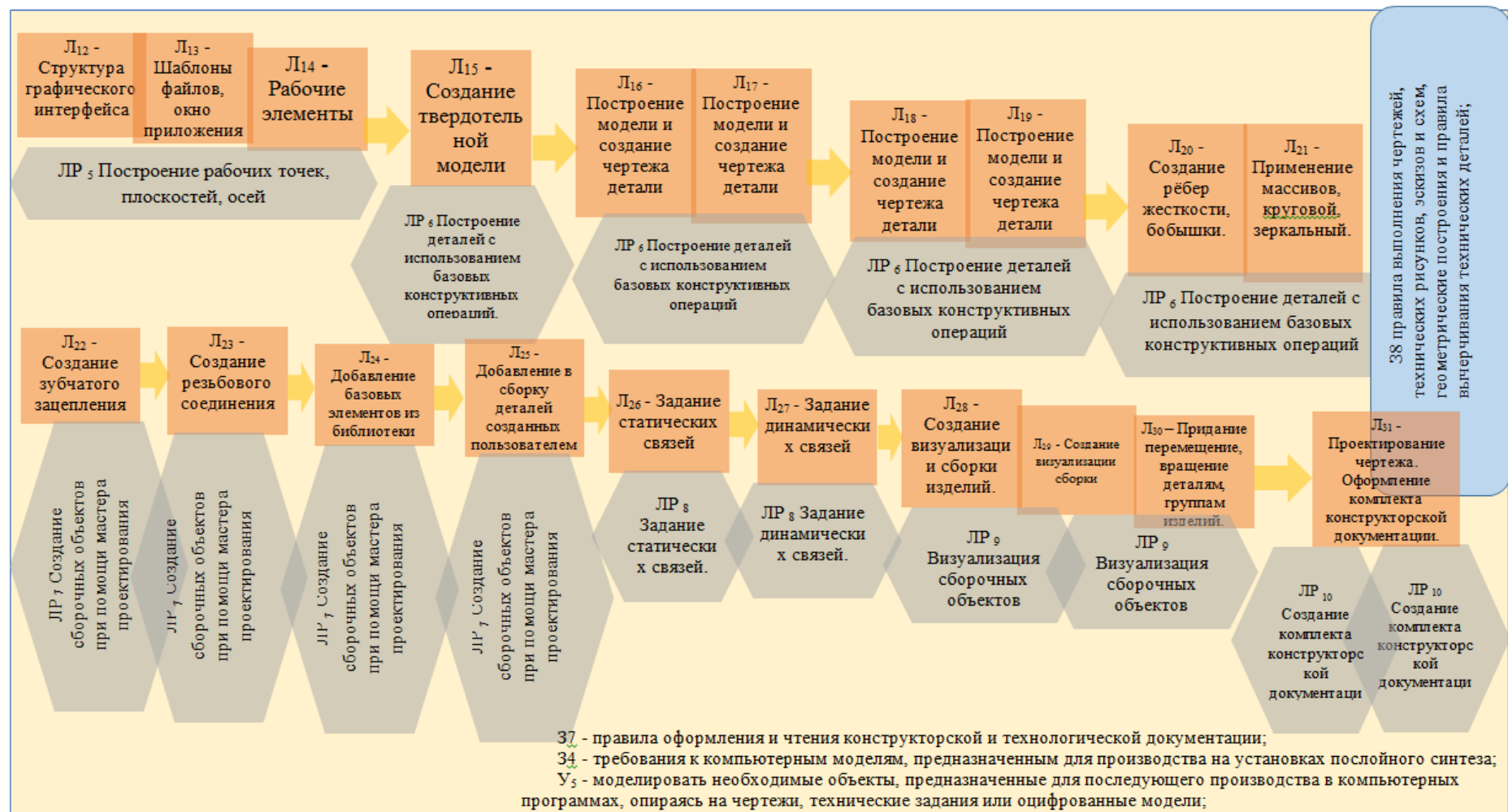


Рисунок 4 - Структуру изучения темы 2.3 Основы объемного проектирования.

38 - правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей;

У5 - моделировать необходимые объекты, предназначенные для последующего производства в компьютерных программах, опираясь на чертежи, технические задания или оцифрованные модели.

Указанные знания и умения согласно таблице 1 являются дескрипторами компетенции ПК 1.2 Создавать и корректировать средствами компьютерного проектирования цифровые трехмерные модели изделий.

Для достижения поставленных целей обучения, необходимо не только определить содержание междисциплинарного курса, а так же определить методы, и средства. При изучении междисциплинарного курса занятия будут проводиться в форме лекций – для формирования знаний обучаемых, и практических работ – для формирования умений. Лекции читаются при помощи традиционного объяснительно – иллюстративного метода, монологическим изложением, средством является интерактивная доска. Практические работы проводятся методом решения инженерных задач. Данные о форме занятий и средствах вносятся в календарно-тематический план междисциплинарного курса согласно положению о календарно-тематическом плане, принятом на совете колледжа протокол №4 от 6 октября 2014 г. и утвержденного директорам В.Е. Тыриновым. Составим фрагмент календарно-тематического плана по междисциплинарному курсу МДК 01.02 «Методы создания и корректировки компьютерных моделей» по теме 2.3 Основы компьютерного моделирования (Приложение Г).

2.3. Разработка комплекта методического обеспечения занятий междисциплинарного курса «Методы создания и корректировки компьютерных моделей»

Комплексное учебно-методическое обеспечение - это планирование, разработка и создание оптимальной системы (комплекса) учебно-методической документации и средств обучения, необходимых для эффективной организации образовательного процесса в рамках времени и содержания, определяемых профессиональной образовательной программой.

Комплексное учебно-методическое обеспечение — это совокупность всех учебно-методических документов (планов, программ, методик, учебных пособий и т.д.), представляющих собой проект системного описания образовательного процесса, который впоследствии будет реализован на практике. Комплексное учебно-методическое обеспечение является дидактическим средством управления подготовкой специалистов, комплексной информационной моделью педагогической системы, задающей структуру и отображающей определенным образом ее элементы.

Учебно-методическое обеспечение образовательного процесса должно отличаться разнообразием, соответствовать вариативным образовательным программам, разрабатываться для всех видов учебной деятельности студентов и отличаться комплексностью.

Требования к содержанию отдельных компонентов учебно-методических комплексов зависят от вида учебно-методического материала, но общим должен быть комплексный подход. Это означает, что учебно-методическое обеспечение специальности, дисциплины, раздела, темы, модуля представляется в виде некоторого комплекса, который в той или иной форме должен:

- отражать содержание подготовки по специальности, дисциплины или раздела, модуля и т.п., обоснование уровня усвоения;

- содержать дидактический материал, адекватный организационной форме обучения и позволяющий студенту достигать требуемого уровня усвоения;
- представлять студенту возможность в любой момент времени проверить эффективность своего труда, самостоятельно проконтролировать себя и откорректировать свою учебную деятельность;
- максимально включать объективные методы контроля качества образования со стороны администрации и педагогов.

В настоящей работе разработаем комплект методического обеспечения для темы 2.3 Основы объемного проектирования.

Проведём разработку методического обеспечения лекционного занятия Л₁₄ Рабочие элементы. Лекционное занятие будем проводить используя объяснительно иллюстративный метод.

Цель лекции - сформировать *знания* об области применения, создание и редактирование рабочих элементов (рабочих точек, рабочих осей, рабочих плоскостей).

Разделим конспект лекции на дидактические единицы (ДЕ), и определим уровень усвоения каждой, представим в таблицы 5.

Разработка контрольно-измерительного инструментария для контроля усвоения знаний, обучающихся по теме «Рабочие элементы»

Для разработки учебно-методического комплекса и сопровождения лекционного курса требуется разработать контрольно-измерительный инструментарий.

Выберем форму и метод контроля позволяющий оценить сформированность дескрипторов компетенций для проведения текущего контроля по теме «Рабочие элементы»

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

- устный контроль;

Таблица 5 – Определение уровня усвоения дидактической единицы

Д.Е. №	Название и содержание Д.Е.	Уровни усвоения Д.Е. (по Беспалько)
1	<p align="center"><i>Назначение рабочих элементов.</i></p> <p>Рабочие элементы — это абстрактные конструктивные элементы, имеющие параметрическую связь с выбранными объектами. Рабочие элементы используются в случае недостаточности имеющейся геометрии модели для дальнейшего моделирования (создания или размещения дополнительных элементов). Создаваемые конструктивные элементы могут связываться зависимостями с рабочими элементами.</p> <p>Конструктивные ограничение и ориентация задаются пользователем, они могут быть использованы в построении модели, в порядке установленном пользователем. Изменение параметров рабочих элементов ведет за собой изменение объектов связанных с ними.</p> <p>При создании следующих объектов могут быть использованы рабочие элементы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • → рабочих элементов модели — для размещения компонентов, в качестве ограничивающих плоскостей или плоскостей построений при создании новых деталей; • → чертежей — для определения начало системы координат, осевых линий, пояснений и т. п.; • → 3D-эскизов — для создания 3-D-траектории по имеющимся точкам; • → деталей — для определения параметрических связей с конструктивным элементом модели; • → адаптивных рабочих элементов — при редактировании модели в сборочной конструкции. Расположение рабочих элементов созданных в файле модели определяется в сборке, что необходимо для определения параметров модели при конструировании; • → сборок — в файле сборки создаются рабочие элементы. Для размещения плоскостей, в качестве ограничивающих, или построений при создании новых деталей. <p>Рабочие элементы предназначены:</p> <ul style="list-style-type: none"> • → упрощения и облегчения создания конструктивных элементов, как правило, упрощение происходит путем проецирования на эскиз рабочих элементов; наложения параметрических связей, размещения и создания новых элементов, если при моделировании недостаточно имеющихся геометрических построений; • → закрепления расположения и формы типовых и эскизных конструктивных элементов. 	Ученический

Продолжение таблицы 5

2	<p style="text-align: center;"><i>Рабочая точка. Виды. Назначение.</i></p> <p>Рабочая точка — это параметрический рабочий элемент, на который не ссылается никакая другая геометрия, она применяется для свободного размещения элементов, которые не могут быть легко расположены на объекте, геометрических элементах или в 3D пространстве. Рабочие точки могут быть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • созданы в местах пересечения прямой линии или грани имеющей сложную геометрию, линии (отрезка, дуги, сплайна) и ровной грани. Создать рабочую точку на пересечении объектов (дуги, сплайна) и грани имеющей сложную геометрию нельзя; • спроектированы на плоскости модели, ее элементы (прямые ребра, дугу или круг); • привязаны к центрам дуг, эллипсов и окружностей. <p>Рабочие точки применяются, с целью:</p> <ul style="list-style-type: none"> • позиционирования эскизных элементов; • определения координатной системы; • задания очередности поверхности точек траекторий; • размещения рассеченных элементов; • задания плоскостей (по трем точкам, прямой и точки); • определения 3D траектории. Рабочую точку можно разместить на пересечении рабочих осей и рабочей плоскости. Клик мышки на рабочей точке и вершине существующей траектории задает траектории спирали; • маркировки шивки и центра кругового (полярного) массива; • определения параметрических точек с целью привязки поверхностей; • определения центра осевых элементов (окружностей (отверстий), валов и массивов); • размещения отверстий, в случаи невозможности использовать имеющиеся кромки (концентрические, цилиндрические, плоские кромки); • задания траектории сдвига помещением рабочих точек на пересечении рабочих осей и плоскостей. <p>Рабочая точка является параметрическим элементом, для полного определения модели необходимо задать размеры и наложить зависимости.</p> <p>Существуют фиксированные (закрепленные) рабочие точки и обычные рабочие точки:</p> <ul style="list-style-type: none"> • фиксированные рабочие точки представляют собой все степени свободы в3D пространстве модели, но неподвижны в пространстве. Все степени свободы фиксированной рабочей точки в сборках не имеют смысла, и поэтому удаляются; • обычные могут быть перемещены посредством задания размеров или наложения связей зависимости. 	Ученический
---	--	-------------

Продолжение таблицы 5

3	<p style="text-align: center;"><i>Рабочая точка. Методы создания. Алгоритм создания</i></p> <p>Методы создания рабочих точек:</p> <ul style="list-style-type: none"> • в точке пересечения трех плоскостей — выбрать три не параллельные друг другу рабочие плоскости или равные грани; • на пересечении проекций на плоскость двух граней — выбрать две непараллельные грани, 2D или 3D отрезков, рабочих осей; • в вершине — выбрать необходимую конечную точку отрезка или ребра; • в средней точке — выбрать ребро, включить привязку середины, выбрать среднюю точку; • в точке 2D или 3D эскиза — выбрать любую точку 2D или 3D эскиза; • в точке пересечения рабочей оси, плоскости или отрезка — выбрать рабочую плоскость или плоскую грань и рабочую ось; • в точке пересечения кривой и плоскости — выбрать рабочую плоскость или ровную грань и элемент имеющий сложную геометрию в эскизе (эллипс, дугу, сегмент, окружность или сплайн). Кликнуть на фиксированную рабочую точку проекции рабочей точки или спроектировать рабочую точку на плоскость или плоскую грань, расположенную в перпендикулярной плоскости. <p>Алгоритм создания рабочей точки с выбором одного объекта.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выбрать пиктограмму «Рабочая точка». 2. Выделить необходимые элементы геометрии, тем самым определить область расположения точки. 3. Для определения параметров размещения рабочей точки щелкнуть правой кнопкой мыши по любому из геометрических элементов конструктивного элемента или активной модели: (вершине, средней точке ребра, любой точке в 2D или 3D эскизе). <p>Алгоритм создания рабочей точки с выбором нескольких объектов.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выбрать пиктограмму «Рабочая точка»; 2. Выбрать два элемента модели или геометрии конструктивного элемента: <ul style="list-style-type: none"> • ровную грань или рабочую плоскость и отрезок в эскизе, прямолинейное ребро или рабочую ось; • поверхность и отрезок в эскизе, прямолинейное ребро или рабочую ось; • две линии (отрезки эскиза, прямолинейные ребра, рабочие оси); • плоскую грань/рабочую плоскость и криволинейное ребро (дугу, окружность, эллипс, сплайн); • три равные грани или рабочие плоскости. 	Ученический
---	--	-------------

Продолжение таблицы 5

	<p>Алгоритм создания рабочей точки в изделии.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выбрать пиктограмму «Рабочая точка». 2. Построить точку используя один из методов. Кликнуть мышкой: <ul style="list-style-type: none"> • на точку пересечения трех плоскостей, • ровной грани или рабочей плоскости и прямолинейном ребре или рабочей оси, • по вершине отрезка, слайса, • рабочей оси или прямолинейном ребре и пересекающейся с первым объектом рабочей оси или прямолинейном ребре. <p>Алгоритм создания фиксированной рабочей точки в файле детали.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Навести курсор на команду Рабочая точка, на появившейся справа стрелке выбрать команду Фиксированная рабочая точка. 2. Значок рабочей точки будет дополнен изображением канцелярской скрепки, что означает, что точка фиксирована. У пользователя имеется возможность менять фиксацию рабочей точки, при этом восстанавливая или теряя ассоциативную связь с элементами геометрии модели. Стоит помнить, что если при выполнении команды 3D Перемещение/Поворот точка перемещается, то восстановление ассоциативности невозможно. 3. Выбрать команду 3D Перемещение/Поворот. 4. Изменить направление осей с помощью мыши и ввести необходимые значения в диалоговом окне команды. Кликнуть на пиктограмму Применить. Повторять операцию до тех пор, пока координаты X, Y и Z не определятся. Пользователь может зафиксировать рабочую точку в 3D пространстве файла изделия, но команда 3D Перемещение/Поворот в изделиях недоступна. Все степени свободы фиксированной рабочей точки удаляются; точка остается неподвижной вне зависимости от изменений геометрии. <p>Алгоритм создания фиксированной рабочей точки в сборке.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Нажать кнопку Рабочая точка на панели инструментов Изделие. 2. Щелкнуть мышью на элементах геометрии для расположения точки. 3. Щелкнуть правой кнопкой мыши на ее элементе браузера. Выбрать Фиксировать из контекстного меню. 	<p>Ученический</p>
<p>4</p>	<p><i>Рабочая ось Видь. Назначение. Способы создания. Алгоритм создания</i></p> <p>Рабочая ось — прямолинейная параметрическая конструктивная линия, выполненная в активной плоскости и являющаяся осевой линией цилиндрического элемента (проходящая через центр дугообразной или круговой кромки детали). В качестве рабочей оси можно выбрать прямолинейное ребро, 2D отрезок, 3D отрезок, отрезок и плоскость. Рабочая ось может:</p> <ul style="list-style-type: none"> размещаться на осях элементов, обладающих осевой симметрией, таких как бобышки, валы и отверстия; использоваться как ось вращения для элементов вращения или протягивания, создания круговых массивов; 	

Продолжение таблицы 5

<p>создаваться в центре цилиндрической кромки или в активной плоскости эскиза по любым двум точкам;</p> <p>проходить через конечную точку отрезка, спроецированную на плоскость, и по нормали к плоскости;</p> <p>разместить рабочие точки на пересечении рабочих осей и рабочих плоскостей, задавая, таким образом, траекторию при создании элементов сдвига.</p> <p>Способы создания рабочей оси:</p> <p>Рабочая ось, проходящая через элемент вращения. Используется для элемента вращения или его грани; необходимо указать на поверхность вращения или элемент, полученный вращением. В этом случае рабочая ось проходит через ось симметрии элемента вращения.</p> <p>По двум рабочим точкам (конечным, пересечения, средним) для создания рабочей оси, проходящей через них и направленной от первой точки ко второй (при работе со сборкой недоступен выбор средних точек и точек пересечения). Положительное направление созданной рабочей оси определяется от первой точки ко второй.</p> <p>По точке и плоскости для создания рабочей оси, перпендикулярно к плоскости или поверхности сквозь данную точку.</p> <p>По линии пересечения двух непараллельных плоскостей или плоских граней. Созданная рабочая ось проходит по линии пересечения заданных плоскостей.</p> <p>Перпендикулярно к плоскости через точку. Последовательный выбор точки, затем плоской грани или рабочей плоскости обеспечивает создание рабочей оси, проходящей через заданную точку перпендикулярно к плоскости.</p> <p>Вдоль линейного ребра. После указания линейного ребра создается рабочая ось, располагаемая коллинеарно выбранному линейному ребру.</p> <p>Вдоль отрезка. Рабочая ось располагается коллинеарно выбранному отрезку.</p> <p>Вдоль 3D отрезка. Рабочая ось располагается коллинеарно выбранному 3D отрезку.</p> <p>Через конечную точку отрезка, спроецированного на плоскость, и по нормали к плоскости. После указания отрезка, спроецированного на плоскость по направлению нормали и плоскости, созданная рабочая ось будет проходить через конечную точку спроецированного отрезка.</p> <p>Алгоритм создания рабочей оси.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вызвать команду Рабочая ось. 2. Для создания оси указать: <ul style="list-style-type: none"> линейное ребро, отрезок, 3D отрезок для создания оси вдоль них; элемент вращения для создания рабочей оси вдоль его оси симметрии; две имеющиеся точки для создания рабочей оси, проходящей через них; рабочую точку и плоскость (или грань) для создания рабочей оси, проходящей через заданную точку перпендикулярно заданной плоскости (грани); 	<p>Ученичес кий</p>
--	-------------------------

Продолжение таблицы 5

<p>создаваться в центре цилиндрической кромки или в активной плоскости эскиза по любым двум точкам;</p> <p>проходить через конечную точку отрезка, спроецированную на плоскость, и по нормали к плоскости;</p> <p>разместить рабочие точки на пересечении рабочих осей и рабочих плоскостей, задавая, таким образом, траекторию при создании элементов сдвига.</p> <p>Способы создания рабочей оси:</p> <p>Рабочая ось, проходящая через элемент вращения. Используется для элемента вращения или его грани; необходимо указать на поверхность вращения или элемент, полученный вращением. В этом случае рабочая ось проходит через ось симметрии элемента вращения.</p> <p>По двум рабочим точкам (конечным, пересечения, средним) для создания рабочей оси, проходящей через них и направленной от первой точки ко второй (при работе со сборкой недоступен выбор средних точек и точек пересечения). Положительное направление созданной рабочей оси определяется от первой точки ко второй.</p> <p>По точке и плоскости для создания рабочей оси, перпендикулярно к плоскости или поверхности сквозь данную точку.</p> <p>По линии пересечения двух непараллельных плоскостей или плоских граней. Созданная рабочая ось проходит по линии пересечения заданных плоскостей.</p> <p>Перпендикулярно к плоскости через точку. Последовательный выбор точки, затем плоской грани или рабочей плоскости обеспечивает создание рабочей оси, проходящей через заданную точку перпендикулярно к плоскости.</p> <p>Вдоль линейного ребра. После указания линейного ребра создается рабочая ось, располагаемая коллинеарно выбранному линейному ребру.</p> <p>Вдоль отрезка. Рабочая ось располагается коллинеарно выбранному отрезку.</p> <p>Вдоль 3D отрезка. Рабочая ось располагается коллинеарно выбранному 3D отрезку.</p> <p>Через конечную точку отрезка, спроецированного на плоскость, и по нормали к плоскости. После указания отрезка, спроецированного на плоскость по направлению нормали и плоскости, созданная рабочая ось будет проходить через конечную точку спроецированного отрезка.</p> <p>Алгоритм создания рабочей оси.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вызвать команду Рабочая ось. 2. Для создания оси указать: <ul style="list-style-type: none"> линейное ребро, отрезок, 3D отрезок для создания оси вдоль них; элемент вращения для создания рабочей оси вдоль его оси симметрии; две имеющиеся точки для создания рабочей оси, проходящей через них; рабочую точку и плоскость (или грань) для создания рабочей оси, проходящей через заданную точку перпендикулярно заданной плоскости (грани); 	<p>Ученический</p>
--	--------------------

Продолжение таблицы 5

	<p>две непараллельные плоскости для создания рабочей оси на линии их пересечения;</p> <p>отрезок и плоскость. Рабочая ось будет проходить через конечную точку отрезка, спроецированную на плоскость, и по нормали к плоскости.</p> <p>3. Если возможно несколько решений для позиционирования, то появляется панель выбора. Указать необходимое местоположение, щелкая на стрелках. Затем щелкнуть на среднем значке для выбора.</p>	
5	<p><i>Рабочая плоскость. Виды. Назначение.</i></p> <p>Рабочая плоскость — бесконечная рабочая плоская поверхность, конструктивно или параметрически связанная с выбранным элементом. Координатная система заложена в каждой плоскости своя. Исходя, из координатной системы плоскость имеет начало, направление осей. Эти параметры зависят от последовательности выбора опорной геометрии.</p> <p>Рабочие плоскости могут:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ориентироваться в области построения модели в любом направлении, смещаться от имеющихся граней на заданное расстояние, располагаться по касательной или оси модели; • поворачиваться вокруг оси на заданный угол, • служить плоскостью построений, связываться зависимостями (в том числе размерными) с другими конструктивными элементами или компонентами модели. <p>Область применения рабочих плоскостей: построение осей, позиционирования плоскостей разреза или пересекающихся видов. Рабочие плоскости следует создавать при невозможности размещать эскизы на имеющихся геометрических поверхностях модели или когда промежуточная позиция требует определения других рабочих плоскостей (таких, например, как касательная к поверхности). Рабочие плоскости создаются:</p> <ul style="list-style-type: none"> • в деталях — как побочные элементы в процессе построения других рабочих элементов; • при формировании конструктивного элемента — для построения вершин, ребер и граней конструктивных элементов, а также других рабочих элементов, когда программа ожидает выбора точки, линии или плоскости; • при работе с изделиями — как элемент изделия, поэтому всегда сохраняются в файле изделия, а не в файле входящей в него детали. <p>Рабочая плоскость профиля создается:</p> <ul style="list-style-type: none"> • для использования в качестве активной плоскости при создании элементов вытягиванием; • если ни одна из граней, имеющихся на чертеже деталей, не может быть использована в качестве активной; • для задания граничных условий при вращении или продвижении по траектории или по сечениям; • для задания плоскости сечения при создании разрезов. 	

Окончание таблицы 5

<p>ориентирована так же, как и система заданной плоскости. Этот метод используется также для создания рабочей плоскости, касающейся грани или плоскости, перпендикулярной к другой плоскости.</p> <p>По касательной к цилиндру. После указания вспомогательного отрезка, соединяющего ось и ребро цилиндра, и точки касания на ребре цилиндра создается новая рабочая плоскость, касающаяся ребра цилиндра в заданной точке касания.</p> <p>Алгоритм создания рабочей плоскости.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Щелкнуть на кнопке Рабочая плоскость.2. Указать вершины, ребра или грани для определения рабочей плоскости.3. Настроить размеры и расположение изображения рабочей плоскости: <p>Подвести курсор к углу изображения плоскости до появления возле курсора значка изменения размеров. Нажать кнопку мыши и перетащить угол, изменяя размеры. Затем отпустить кнопку мыши.</p> <p>Подвести курсор к ребру изображения плоскости до появления возле курсора значка перемещения. Нажать кнопку мыши и перетащить ребро, изменяя местоположение. Затем отпустить кнопку мыши.</p> <p>Для смещения рабочей плоскости перетащить изображение рабочей плоскости в нужную позицию и ввести значение в диалоговом окне Смещение.</p> <p>Щелкнуть на галочке в диалоговом окне для завершения построения. Если возможно несколько решений для позиционирования, то появляется панель выбора. Выделить требуемое расположение, щелкая на стрелках.</p> <p>Затем щелкнуть на среднем значке для завершения выбора.</p>	
--	--

- 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 читать чертежи, схемы, техническую документацию.

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 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 знаний выберем программируемый контроль.

На наш взгляд целесообразно использовать при оценке уровня сформированности дескрипторов компетенций по изучаемой теме стандартизированный метод контроля.

«Тестирование – это стандартизированный метод, используемый для измерения различных характеристик отдельных лиц» [1].

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.

Составим матрицу тестовых заданий по теме «Рабочие элементы» и представим ее в виде таблицы 6

Таблица 6 – Матрица тестовых заданий

Д.Е. №	Название	Форма	Формулировка Т.З.
1	Назначение рабочих элементов.	Закрытая 1	1 Абстрактные конструктивные элементы, параметрически связанные с выбранными объектами - _____. а. Рабочая точка б. Рабочий элемент в. Рабочая плоскость г. Рабочая ось Ответ: б
		Открытая 1	2 Рабочие элементы предназначены для: - _____; - _____; - _____; Ответ: -наложения конструкционных связей, создания и размещения новых элементов, когда имеющейся геометрии модели недостаточно; <input type="checkbox"/> - облегчения и упрощения создания эскизных и типовых конструктивных элементов, в том числе путем проецирования рабочих элементов на эскиз; <input type="checkbox"/> - закрепления позиции и формы эскизных и типовых конструктивных элементов.
		Открытая 2	3 Рабочие элементы используются при создании: -чертежей; - _____; - _____; - _____;

Продолжение таблицы 6

			<p>- деталей; - сборок. Ответ: 3D эскизов; рабочих элементов изделий; адаптивных рабочих элементов</p>										
2	Рабочая точка. Виды. Назначение.	Закрытая	<p>Точка которая лишена всех степеней свободы называется: а. параметрическая; б. фиксированная; в. простая. Ответ б</p>										
		Открытая	<p>Рабочие точки бывают: - _____; - _____. Ответ: обычные, фиксированные</p>										
		Открытая	<p>Рабочая точка – это параметрический _____, на который не ссылается никакая другая геометрия, и используется для _____. Ответ: рабочий элемент, позиционирование элементов.</p>										
3	Рабочая точка. Способы создания. Алгоритм создания	Закрытая	<p>Выберете способ создания рабочей точки который невозможно осуществить. а. В точке пересечения двух плоскостей; б. На пересечении проекций двух линий; в. В вершине; г. В средней точки; д. В точке пересечения плоскости и кривой Ответ: а.</p>										
		Установление верой последовательности	<p>Установите последовательность алгоритма создания фиксированной рабочей точки в файле детали</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30px; text-align: center;">А</td> <td>Изменить направление осей с помощью мыши и ввести необходимые значения в диалоговом окне команды</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Б</td> <td>Щелкнуть на стрелке справа от команды Рабочая точка.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">В</td> <td>Щелкнуть мышью на рабочей точке, средней точке или вершине.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Г</td> <td>Выбрать команду Фиксированная рабочая точка.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Д</td> <td>Вызвать команду 3D Перемещение/Поворот.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Е</td> <td>Нажать кнопку Применить.</td> </tr> </table> <p>Ответ: Б, Г, В, Д, А, Е</p>	А	Изменить направление осей с помощью мыши и ввести необходимые значения в диалоговом окне команды	Б	Щелкнуть на стрелке справа от команды Рабочая точка.	В	Щелкнуть мышью на рабочей точке, средней точке или вершине.	Г	Выбрать команду Фиксированная рабочая точка.	Д	Вызвать команду 3D Перемещение/Поворот.
А	Изменить направление осей с помощью мыши и ввести необходимые значения в диалоговом окне команды												
Б	Щелкнуть на стрелке справа от команды Рабочая точка.												
В	Щелкнуть мышью на рабочей точке, средней точке или вершине.												
Г	Выбрать команду Фиксированная рабочая точка.												
Д	Вызвать команду 3D Перемещение/Поворот.												
Е	Нажать кнопку Применить.												

Продолжение таблицы 6

4	Рабочая ось Видов. Назначение. Способы создания. Алгоритм создания	Закрытая	Рабочие оси используются: а. обозначения линии симметрии; б. определения зависимости; в. указания осевой линии; г. указания межосевого расстояния; д. все варианты верные Ответ: а, в, г			
		Соотнесение	Соотнесите методы создания и виды рабочих осей			
			1	Метод создания	А	Создаваться в центре цилиндрической кромки
			2	Вид	Б	Рабочая ось, проходящая через элемент вращения
					В	Проходить через конечную точку отрезка
					Г	Размещаться на осях элементов
					Д	По двум рабочим точкам
					Е	По линии пересечения двух непараллельных плоскостей или плоских граней
					Ж	Вдоль линейного ребра.
			Ответ: 1- Б, Д, Е, Ж 2 – А, В, Г, З			
5	Рабочая плоскость. Виды. Назначение.	Закрытая	Рабочая плоскость, привязанная к определенному месту относительно детали это _____ рабочая плоскость. а. Непараметрическая; б. Параметрическая; в. Фиксированная.			
		Открытая	Рабочая плоскость создается в случае: - если одна из граней, имеющаяся в модели не может быть активной; - _____; - _____; - _____; - _____. Ответ: для использования в качестве активной плоскости при создании			

Окончание таблицы 6

			элементов вытягиванием; для задания граничных условий при вращении или продвижении по траектории или по сечениям; для задания плоскости сечения при создании разрезов.												
6	Рабочая плоскость. Способы создания. Алгоритм создания	Закрытая	<p>Выберете способ создания рабочей точки который невозможно осуществить.</p> <p>а. По трем точкам; б. По касательной к грани; в. Через два компланарных ребра; г. посередине двух параллельных плоскостей</p> <p>Ответ б.</p>												
			<p>Установите последовательность алгоритма создания рабочей плоскости</p> <table border="1"> <tr> <td>А</td> <td>Щелкнуть на кнопке Рабочая плоскость.</td> </tr> <tr> <td>Б</td> <td>Подвести курсор к углу изображения плоскости до появления возле курсора значка изменения размеров. Нажать кнопку мыши и перетащить угол, изменяя размеры..</td> </tr> <tr> <td>В</td> <td>Для смещения рабочей плоскости перетащить изображение рабочей плоскости в нужную позицию и ввести значение в диалоговом окне Смещение.</td> </tr> <tr> <td>Г</td> <td>Подвести курсор к ребру изображения плоскости до появления возле курсора значка перемещения. Нажать кнопку мыши и перетащить ребро, изменяя местоположение. Затем отпустить кнопку мыши.</td> </tr> <tr> <td>Д</td> <td>Указать вершины, ребра или грани для определения рабочей плоскости.</td> </tr> <tr> <td>Е</td> <td>Щелкнуть на галочке в диалоговом окне для завершения построения. Если воз <input type="checkbox"/> можно несколько решений для позиционирования, то появляется панель вы <input type="checkbox"/> бора. Выделить требуемое расположение, щелкая на стрелках..</td> </tr> </table> <p>Ответ: А ,Д, Б, Г, В, Е</p>	А	Щелкнуть на кнопке Рабочая плоскость.	Б	Подвести курсор к углу изображения плоскости до появления возле курсора значка изменения размеров. Нажать кнопку мыши и перетащить угол, изменяя размеры..	В	Для смещения рабочей плоскости перетащить изображение рабочей плоскости в нужную позицию и ввести значение в диалоговом окне Смещение.	Г	Подвести курсор к ребру изображения плоскости до появления возле курсора значка перемещения. Нажать кнопку мыши и перетащить ребро, изменяя местоположение. Затем отпустить кнопку мыши.	Д	Указать вершины, ребра или грани для определения рабочей плоскости.	Е	Щелкнуть на галочке в диалоговом окне для завершения построения. Если воз <input type="checkbox"/> можно несколько решений для позиционирования, то появляется панель вы <input type="checkbox"/> бора. Выделить требуемое расположение, щелкая на стрелках..
А	Щелкнуть на кнопке Рабочая плоскость.														
Б	Подвести курсор к углу изображения плоскости до появления возле курсора значка изменения размеров. Нажать кнопку мыши и перетащить угол, изменяя размеры..														
В	Для смещения рабочей плоскости перетащить изображение рабочей плоскости в нужную позицию и ввести значение в диалоговом окне Смещение.														
Г	Подвести курсор к ребру изображения плоскости до появления возле курсора значка перемещения. Нажать кнопку мыши и перетащить ребро, изменяя местоположение. Затем отпустить кнопку мыши.														
Д	Указать вершины, ребра или грани для определения рабочей плоскости.														
Е	Щелкнуть на галочке в диалоговом окне для завершения построения. Если воз <input type="checkbox"/> можно несколько решений для позиционирования, то появляется панель вы <input type="checkbox"/> бора. Выделить требуемое расположение, щелкая на стрелках..														

Для определения валидности теста составим матрицу покрытия дидактических единиц учебного материала тестовыми заданиями, представим в таблицы 7

Таблица 7 - Матрица покрытия дидактических единиц учебного материала тестовыми заданиями.

	ТЗ1	ТЗ2	ТЗ3	ТЗ4	ТЗ5	ТЗ6	ТЗ7	ТЗ8	ТЗ9	ТЗ10	ТЗ11	ТЗ12	ТЗ13	ТЗ14
ДЕ1	+						+	+						
ДЕ2		+							+					
ДЕ3			+							+			+	
ДЕ4				+								+		
ДЕ5					+						+			
ДЕ6						+								+

Матрица покрытия показывает что все дидактические единицы учебного материала обеспечены не менее чем двумя тестовыми заданиями, что обеспечивает валидность, надежность тестового контроля обучаемых.

Комплексный метод учебно-методического комплекса требует от преподавателя так же наличие методических рекомендаций для проведения практических занятий. Метод проведения занятия выбран решение инженерных задач.

Для проведения практических работ разработаны методические рекомендации, которые предусматривают собой алгоритм решения задачи. Пример решения поставленной задачи на типовом изделии, и комплекс задач.

Результаты текущего контроля учитываются при проведении промежуточной аттестации по междисциплинарному курсу МДК 01.02 «Методы создания и корректировки компьютерных моделей», отражаются в ФОС.

2.4. Разработка фонда оценочных средств промежуточной аттестации междисциплинарного курса «Методы создания и корректировки компьютерных моделей»

Согласно ФГОС СПО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующей ППССЗ (текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация) создаются фонды оценочных средств, позволяющие оценить знания, умения, практический опыт и освоенные компетенции.

Фонды оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплинам и междисциплинарным курсам в составе профессиональных модулей разрабатываются и утверждаются образовательной организацией самостоятельно.

Для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплинам (междисциплинарным курсам) кроме преподавателей конкретной дисциплины (междисциплинарного курса) в качестве внешних экспертов должны активно привлекаться преподаватели смежных дисциплин (курсов). Для максимального приближения программ промежуточной аттестации обучающихся по профессиональным модулям к условиям их будущей профессиональной деятельности образовательной организацией в качестве внештатных экспертов должны активно привлекаться работодатели. [43]

Для создания ФОС промежуточной аттестации необходимо определиться с формой промежуточной аттестации междисциплинарного курса МДК 01.02 «Методы создания и корректировки компьютерных моделей». Formой проведения промежуточной аттестации согласно учебному плану является дифференцированный зачет.

Порядок поведения дифференцированного зачета указан в положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГАПОУ СО «УПК» принятом решением совета колледжа протокол №3 от 17.06.2016, и утвержденным директором В.В.Камским.

Зачет по междисциплинарному курсу проводится в конце изучения междисциплинарного курса за счет времени, предусмотренного учебным планом на изучение междисциплинарного курса. Для изучения

междисциплинарного курса согласно учебному плану выделено 165 аудиторных часов. На последних 3х часах проводится зачетное занятие.

Форма проведения зачета по учебной дисциплине определяется преподавателем и согласовывается с предметно-цикловой комиссией. Учитывая практико ориентированное содержание междисциплинарного курса, принимаем форму проведения зачета по билетам. Билет состоит из теоритического вопроса, для проверки знаний студентов, и решения инженерной задачи (создание 3 D модели согласно чертежу), для оценки умений студентов.

Материалы для проведения зачета по учебной дисциплине разрабатываются преподавателем и согласовываются с предметно-цикловой комиссией. Материалы для проведения зачета являются частью фонда оценочных средств по учебной дисциплине, позволяющие оценить умения, знания, практический опыт и освоенные компетенции. Поскольку междисциплинарный курс не формирует компетенцию полностью, а производит формирование только дескрипторов компетенций. В ФОС внесем задания и критерии для оценивания сформированности дескрипторов компетенций.

Рекомендована структура фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации (ФОС ПА) следует рассматривать как структуру широкого плана, которую для целей разработки и проектирования можно разделить на пять составляющих:

1) область использования ФОС ПА – вносим название междисциплинарного курса, перечень компетенций, структурно-временные характеристики;

2) цели ФОС ПА - Фонд оценочных средств предназначен для оценки уровня освоения дескрипторов компетенций, соответствующих этапу изучения дисциплины;

3) выбор и проектирование средств оценки соответствия (ФОС) в составе ФОС ПА дисциплины – проверка знаний проводится при проведении промежуточной аттестации, устном ответе обучаемого на вопрос, умения проверяются в ходе выполнения практических работ и решения инженерной задачи во время промежуточной аттестации;

4) критерии и шкалы для проведения оценки соответствия;

В ФОС вносится так же система учета результатов обучения студентов в течении учебного года, т.е. результаты текущей аттестации. Уровень сформированности знаний обучаемых в период обучения контролируются тестовыми заданиями, умения практическими работами. Учет результатов контроля представим в форме таблицы 8.

Таблица 8 - Рейтинг студентов

Форма контроля	Количество баллов	
	min	max
Тесты текущего контроля	18	30
Практические работы	24	40
Устный опрос на зачете по вопросу	6	10
Решение инженерной задачи во время зачета	12	20
Всего	60	100

По результатам проведения дифференцированного зачета студенту выставляются оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», показатели для определения оценки так же вносим в ФОС.

Оценки выставляются в соответствии с рейтинговым балом:

Отлично – 100-85 баллов;

Хорошо – 84-71 балл;

Удовлетворительно – 70-61 балл;

Не удовлетворительно – менее 60 баллов.

ФОС утверждается заместителем директора - руководителем учебного центра. ФОС представлен в приложение Д

2.5. Экспериментальная апробация эффективности разработанной системы занятий междисциплинарного курса «Методы создания и корректировки компьютерных моделей»

В работе были рассмотрены теоретические аспекты отбора содержания профессиональных модулей как профессионально-деятельностных основ образования при подготовке специалистов среднего звена. Были сформулированы организационно-педагогические условия применения компетентностного подхода к формированию содержания и методического сопровождения междисциплинарных курсов, которые требовали экспериментальной проверки:

- выявление дескрипторов профессиональных компетенций в междисциплинарном курсе «Методы создания и корректировки компьютерных моделей» производится с учетом требований ФГОС 3+, профессиональных стандартов, требований работодателя;

- отбор содержательной части междисциплинарного курса выполняется в соответствии с целями изучения междисциплинарного курса;

- формы и методы обучения междисциплинарного курса отбираются в соответствии с дескрипторами профессиональных компетенций и логикой их формирования и содержания;

- структура дисциплины предусматривает формы обучения, определяемые целями, содержанием и логикой формирования дескрипторов компетенций.

Выдвинутые организационно-педагогические условия проверялись в ходе экспериментальной апробации эффективности разработанной системы занятий междисциплинарного курса «Методы создания и корректировки компьютерных моделей» темы «Основы объемного проектирования», которая проводилась на базе ГАПОУ СО «Уральский политехнический колледж – МЦК».

В процессе апробации нами 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 эффективности разработанной системы занятий междисциплинарного курса «Методы создания и корректировки компьютерных моделей», применение разработанного фонда оценочных средств промежуточной аттестации.

Задачи эксперимента:

- сформировать контрольную и экспериментальную группу, провести сравнительную диагностику уровней их знаний и умений до начала формирующего эксперимента;
- апробировать систему занятий междисциплинарного курса с применением методического обеспечения;
- провести контрольные срезы уровней 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 второго курса, обучающиеся по специальности 15.02.09 «Аддитивные технологии».

Группы равные по численности (15 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 (математика, информатика), имеющим

непосредственную связь с междисциплинарным курсом «Методы создания и корректировки компьютерных моделей».

Результаты анализа были разделены нами на три уровня:

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

Полученные результаты измерений уровня знаний и умений студентов группы можно показать графически (Рисунок 5)

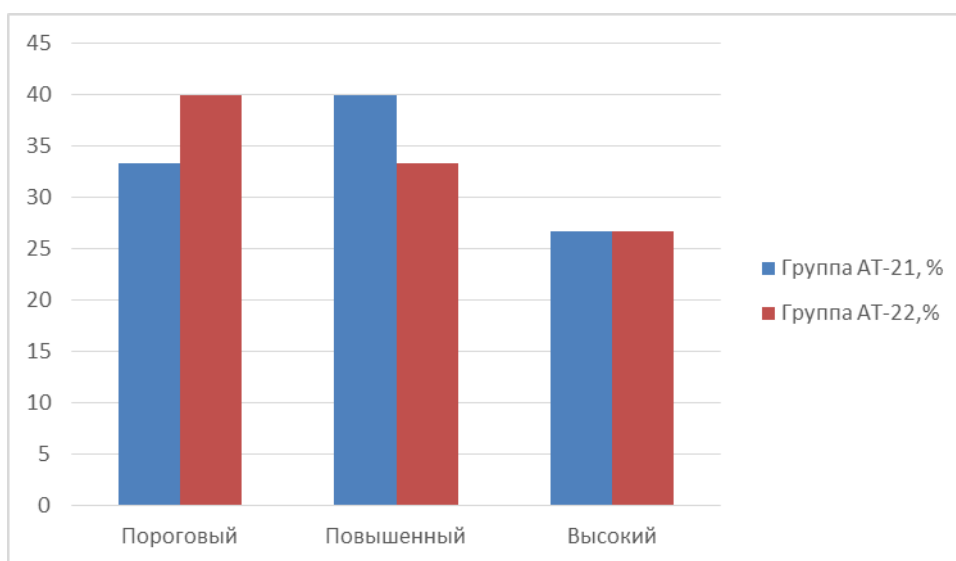


Рисунок 5 - Гистограмма уровня сформированности ключевых знаний и умений студентов до начала эксперимента.

Формирующий эксперимент проводился в 2016-2017 учебном году при обучении студентов второго курса. В процессе экспериментальной апробации осуществлялось изучение междисциплинарного курса «Методы создания и корректировки компьютерных моделей» по разработанной системе занятий с применением методического обеспечения.

Для оценки эффективности разработанной системы занятий были разработаны критерии и соответствующие им показатели оценки сформированности профессиональных компетенций. Выделенные уровни

сформированности – пороговый, повышенный, высокий. Характеристика каждого уровня представлена в таблице 9.

Таблица 9 - Уровни сформированности профессиональных компетенций

№ п/п	Показатели	Уровни сформированности		
		пороговый	повышенный	высокий
1	Знает требование к компьютерным моделям предназначенным для производства	Знает требование к проектированию компьютерных моделей предназначенных для производства на устройствах послыонного синтеза	Знает требование к проектированию компьютерных моделей предназначенных для написание дальнейшего использования в САМ системах	Знает требования к проектированию компьютерных моделей предназначенных для производства различными методами
2	Знает правила оформления и чтения конструкторской документации	Знает правила оформление и чтения конструкторской документации согласно ГОСТ	Знает правила чтения конструкторской документации согласно ГОСТ, ISO, и оформления согласно ГОСТ	Знает правила оформление и чтения конструкторской документации согласно ГОСТ, ISO
3	Умеет читать чертеж	Определяет форму, размеры, технические требование изделия по чертежу оформленному в соответствии с ГОСТом	Определяет форму, размеры изделия по чертежу оформленному в соответствии с ГОСТом, технические требование по чертежу оформленному в соответствии с ГОСТом, ISO	Определяет форму, размеры, технические требование изделия по чертежу оформленному в соответствии с ГОСТом, ISO
4	Умеет моделировать необходимые объекты, предназначенные для последующего производства в компьютерных программах, опираясь на чертежи, технические задания или оцифрованные модели;	Моделирует объекты в программном обеспечении Autodesk Inventor по чертежу, техническому заданию или оцифрованной модели	Моделирует объекты в CAD программах по чертежу, техническому заданию или оцифрованной модели	Моделирует объекты и вносит конструктивные изменения (при необходимости) CAD программах по чертежу, техническому заданию или оцифрованной модели
5	Умеет корректировать форму модели, вносит изменение в размеры.	Корректирует форму твердотельной модели, вносит изменения размеров	Корректирует форму и размеры твердотельной и листовой модели	Корректирует форму и размеры твердотельной, листовой, STL модели

Сформированность профессиональных компетенций будущих специалистов среднего звена определяется в соответствии с разработанными критериями. Контроль за уровнем сформированности профессиональных компетенций в рамках междисциплинарного курса «Методы создания и корректировки компьютерных моделей» осуществляется по результатам сдачи дифференцированного зачета. Каждый билет включает в себя теоретический вопрос и инженерную задачу.

Результаты сдачи зачетов заносятся в листы оценки уровней сформированности профессиональных компетенций в рамках междисциплинарного курса «Методы создания и корректировки компьютерных моделей». Результаты эксперимента приведем в таблицы 10.

Таблица 10 – Оценка сформированности профессиональных компетенций после проведения эксперимента

ПК	Критерий	Уровни	АТ 21, %	АТ-22, %
ПК 1.2 Создавать и корректировать средствами компьютерного проектирования цифровые трехмерные модели изделий	Знает требование к компьютерным моделям предназначенным для производства	Пороговый	40	33,33
		Повышенный	33,33	40
		Высокий	26,67	26,67
	Знает правила оформления и чтения конструкторской документации	Пороговый	33,33	20
		Повышенный	46,67	40
		Высокий	20	40
	Умеет читать чертеж	Пороговый	26,67	13,33
		Повышенный	46,67	53,33
		Высокий	26,67	33,33
	Умеет моделировать необходимые объекты, предназначенные для последующего производства в компьютерных программах, опираясь на чертежи, технические задания или оцифрованные модели;	Пороговый	33,33	20
		Повышенный	33,33	33,33
		Высокий	33,33	46,67
	Умеет корректировать форму модели, вносит изменение в размеры.	Пороговый	26,67	13,33
		Повышенный	33,33	40
		Высокий	40	46,67

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 10-12 баллов;
- высокий уровень 13-15 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]. Расчет матрицы приведем в таблицы 11.

Таблица 11 – 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 [10]:

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

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 $\alpha=0,05$ $T_{\text{крит}} = 7,815$ [10]. Поскольку T больше $T_{\text{крит}}$ ($495,388 > 7,815$), 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 таблица 10 с результатами сформированности дескрипторов профессиональной компетенции у обучающихся после прохождения междисциплинарного курса «Методы создания и корректировки компьютерных моделей» в соответствии с выделенными критериями и показателями.

Из таблицы 10 видно, что уровень сформированности дескрипторов профессиональной компетенции в группах где проводился эксперимент достаточн высок. Данные результаты получились путем обработки и анализа результатов дифференцированного зачета по междисциплинарному курсу «Методы создания и корректировки компьютерных моделей».

Рассмотрим процентное соотношение уровней сформированности профессиональных компетенций в группах АТ-21 и АТ-22 Результаты представим графически на рисунке 6, 7 соответственно



Рисунок 6 - Гистограмма сформированности профессиональных компетенций студентов группы АТ-21 после эксперимента



Рисунок 7 - Гистограмма сформированности профессиональных компетенций студентов группы АТ-22 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 методика достаточно эффективна, поскольку она позволила у большинства студентов экспериментальных групп достичь повышенного и высокого уровня сформированности профессиональных компетенций. Количество студентов имеющий пороговый уровень сформированности в экспериментальных группах значительно меньше.

По итогам эксперимента мы убедились в правильности выдвинутой гипотезы: что применение компетентного 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 среднего профессионального образования, возникает проблема отсутствия 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. Таким образом, становятся ясны наиболее важные темы, в каждой дисциплине или междисциплинарном курсе.

Поскольку профессиональные компетенции представляют собой способность действия, в определенной области профессиональной деятельности, то оценивать результаты освоения возможно методом наблюдения за деятельностью обучаемых. В качестве метода диагностики сформированности профессиональных компетенций, возможно, использовать практические задания и проекты.

Основой формирования содержания дисциплины являются требования к оценке результатов. Оценка результатов обучения в компетентностном формате производится посредством соответствующих видов и методов обучения. Формы проведения занятий напрямую зависят от требований к результатам.

При отборе содержания следует учитывать основную его концепцию, которая включает: опыт познавательной деятельности – передается обучаемому в редуцированной форме на лекциях; опыт осуществления известных способов деятельности – приобретается обучаемым при проведении практических работ; опыт творческой деятельности – приобретается обучаемым в рамках самостоятельной работы, и выполнении курсового проекта; опыт осуществления эмоционально-ценностных отношений.

Контроль усвоения содержания на определенном ФГОС уровне производится при проведении промежуточной аттестации с использованием ФОС.

При формировании ФОС для промежуточной аттестации обучающихся по междисциплинарному курсу необходимо включать задания, требующие от обучающихся выполнения как простых, так и сложных действий. Для проверки комплексных умений и компетенций в ходе промежуточной аттестации.

В разработанный ФОС включаем перечень вопросов для проведения зачета – относим эти задания к категории простых, т.к. для их выполнения достаточно репродуктивного уровня усвоения знаний. Так же задание для практического действия обучаемого (комплект чертежей), относим эти задания к уровню сложных, поскольку для их выполнения необходимо достигнуть уровня усвоения учебного материала – применение.

В состав ФОС включим материалы обеспечивающие оценку результатов контроля. Критерии оценки показателей результатов обучения – признак (основание, правило) для принятия решения о соответствии результатов освоения компетенций, усвоения знаний, освоения умений предъявленным требованиям ФГОС. Оценивание результатов производим по специально установленной шкале. Шкала определяет систему пересчёта суммы баллов (суммы веса критериев), полученных обучающимися в ходе оценочных мероприятий и правила принятия решения об итоговой оценке.

В рамках выпускной квалификационной работе разработана, апробирована и внедрена рабочая программа профессионального модуля ПМ.01 «Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели». Выстроена структурно – логическая схема занятий по междисциплинарному курсу «Методы создания и корректировки компьютерных моделей». Для достижения поставленных целей обучения определено не только содержание, но и методы и средства, которые отражены в календарно-тематическом плане.

С целью достижения результатов обучения разработан учебно-методический комплекс, который состоит из комплекта методических рекомендаций для проведения практических работ междисциплинарного курса «Методы создания и корректировки компьютерных моделей».

В процессе обучения, при проведении промежуточной аттестации, возможно, оценить уровень сформированности дескрипторов компетенций. Инструментом при оценке является фонд оценочных средств промежуточной аттестации учебных дисциплин и междисциплинарных курсов.

Основываясь на ФГОС СПО специальности «Аддитивные технологии» и на учебный план по данной ОПОП ГАПОУ СО «Уральский политехнический колледж - МЦК», в рамках выпускной квалификационной работы разработана ФОС промежуточной аттестации междисциплинарного курса «Методы создания и корректировки компьютерных моделей». Проведена апробация разработанных организационно педагогических условий.

Формирующий эксперимент проводился в 2016-2017 учебном году при обучении студентов второго курса. Эксперимент проводился на базе ГАПОУ СО «Уральский политехнический колледж – МЦК» на двух группах обучающихся по специальности 15.02.09 «Аддитивные технологии». В процессе экспериментальной апробации осуществлялось изучение междисциплинарного курса «Методы создания и корректировки компьютерных моделей» по разработанной системе занятий с применением методического обеспечения.

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

Из приведенных данных следует, что применяемая методика достаточно эффективна, поскольку она позволила у большинства студентов экспериментальных групп достичь повышенного и высокого уровня сформированности профессиональных компетенций. Количество студентов

имеющий пороговый уровень сформированности в экспериментальных группах значительно меньше.

Результаты эксперимента доказывают правильность гипотезы, что применение компетентного подхода к формированию содержания и методического сопровождения междисциплинарных курсов является эффективной методикой формирования профессиональных компетенций.

Использование ФОС при обучении специалистов среднего звена позволяет оценить сформированность компетенций обучаемых не только в конце курса обучения, а так же и после окончания семестра, что дает возможность мониторинга сформированности компетенций как педагогам, занятым в образовательном процессе, так и обучаемым, которые корректируют активность своей работы.

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

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

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 специальности 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. Методические рекомендации по формированию фондов оценочных средств ОПОП АНО и СПО для обучающихся по профессиям НПО и

специальностям СПО [Текст]/ Федюнина Ю.А.: лаборатория инновационного образования ГОУ СПО ТО «Тульский промышленный техникум», 2011. - 83с.

27. Мкртычан Г. А. Мотивационно-целевые компоненты экспертной деятельности в образовании. // Психологическая наука и образование. 2002, № 1. С. 50- 53.

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

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

30. 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.

31. Проект TUNING – Настройка образовательных структур в Европе. [Электронный ресурс]: (Режим доступа: <http://kk.convdocs.org/docs/index-335813.html>)

32. 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

33. 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>)

34. Приказ Федерального агентства по образованию от 10 февраля 2010 г. №109

систему высшего профессионального образования» [Электронный ресурс]. (Режим доступа: <http://www.osu.ru/docs/bachelor/pr109.pdf>)

35. 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. – 2011с.

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

37. 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.

38. 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

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

40. 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.

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

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

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

44. Темняткина О.В. Методика разработки фонда оценочных средств основной профессиональной образовательной программы на основе ФГОС. Методические рекомендации/ О.В. Темняткина. Екатеринбург: ФИРО. 2011. - 126с.

45. Теория и практика контроля и оценки профессиональных знаний и умений// Профессиональное образование. 2000. № 7. С.3.

46. Ушинский К.Ф. Собр. соч. в 11 т. Т. 8, М., 1951. С. 661

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

48. Приказ Министерства образования и науки РФ от 22 декабря 2015 г. N 1506 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии"[Электронный ресурс]: (Режим доступа: <http://www.edu.ru/documents/view/62559/>)

49. 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.

50. 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>)

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

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

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

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

55. Эрганова Н. Е. Методика профессионального обучения: Учеб пособие. – М.: Академия. 2007. 160 с.

56. FRANCOISE DELAMARE LE DEIST & JONATHAN WINTERTON
Что такое компетенции? Источник: Human Resource Development International,
Vol. 8, No. 1, 27-46, March 2005 Перевод: Епутаев Я.Ю./[Электронный ресурс]:
(Режим доступа: <http://www.ht.ru/cms/czn/763-2009-10-08-14-08-22>)

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ОУД.08	ОБЖ		2		105	35	70		70	50		20		24	1,5	46	2																										
ОУД.09	Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия	1, 2			417	125	292		292	232		60		120	7,5	172	7,5																										
ОУД.10	Физика	1, 2			246	82	164		164	126	38			72	4,5	92	4																										
ОУД.11	Информатика		2		147	49	98		98	48	50			40	2,5	58	2,5																										
ОГСЭ.00	Общий гуманитарный и социально-экономический цикл	0	5	1	744	248	432	64	496	123	168	205	0					12		7		11		6		11																	
ОГСЭ.01	Основы философии		7		52	4	48	0	48	28		20																															
ОГСЭ.02	История		3		56	8	48	0	48	31		17																															
ОГСЭ.03	Иностранный язык		7		221	53	168	0	168	0	168																																
ОГСЭ.04	Физическая культура		7	1, 3	336	168	168	0	168	0		168																															
ОГСЭ.05	Русский язык и культура речи		3		79	15		64	64	64																																	
ЕН.00	Математический и общий естественнонаучный цикл	1	2	0	315	105	128	82	210	129	30	51						9		11																							
ЕН.01	Математика		3		210	70	66	74	140	89		51																															
ЕН.02	Информатика		6		105	35	62	8	70	40	30																																
П.00	Профессиональный цикл	5	9	2	3477	1159	1564	754	2318	1531	517	180	90					352	22	494	26	464	29	544	32	464	29	0	0														
ОП.00	Общепрофессиональные дисциплины	2	8	2	1980	660	720	600	1320	895	355	70	0	0	0	0	0	352	22	380	20	320	20	204	12	64	4	0	0														
ОП.01	Инженерная графика		3		181	60	64	57	121	0	121																																
ОП.02	Электротехника и электроника		3		363	121	64	178	242	174	68																																
ОП.03	Техническая механика		3		153	51	63	39	102	72	30																																
ОП.04	Материаловедение		8		114	38	50	26	76	56	20																																

ОП.05	Теплотехника		3		168	56	68	44	112	78	34					0	0		112	7	0		0				
ОП.06	Процессы формообразования в машиностроении		8		201	67	50	84	134	104		30				96	6	38	2	0		0		0			
ОП.07	Метрология, стандартизация и сертификация		3		150	50	85	15	100	80	20					0	0		32	2	68	4	0				
ОП.08	Системы автоматизированного проектирования технологических процессов			4	158	53	40	65	105	75	30					0	57	3	48	3	0		0				
ОП.09	Основы мехатроники	4			198	66	60	72	132	100	32					0	0		64	4	68	4	0				
ОП.10	Основы организации производства (основы экономики, права и управления)	4			96	32	54	10	64	44		20				0	0		0		0		64	4			
ОП.11	Охрана труда		4		96	32	54	10	64	54		10				0	0		64	4	0		0				
ОП.12	Безопасность жизнедеятельности			7	102	34	68	0	68	58		10				0	0		0		68	4	0				
ПМ.00	Профессиональные модули	3	1	0	1497	499	844	154	998	636	162	110	90			0	0	114	6	144	9	340	20	400	25	0	0
ПМ.01	Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели	1	1	0	465	155	240	70	310	190	90	0	30			0	0	114	6	64	4	68	4	64	4		
МДК 01.01	Средства оцифровки реальных объектов	5			198	66	120	12	132	92	40					0	0		0		68	4	64	4			
МДК 01.02	Методы создания и корректировки компьютерных моделей		5		267	89	120	58	178	98	50		30			0	114	6	64	4	0		0				
УП.01	Учебная практика				144				144									144									
ПП.01	Производственная практика (по профилю специальности)								144																		144

ПМ.02	Организация и ведение технологического процесса создания изделий по компьютерной (цифровой) модели на аддитивных установках	1	0	0	540,5	13,5	360	67	427	277	40	80	30	0	0	0	0	0	0	0	32	2	187	11	208	13	0	0
МДК.0 2.01	Теоретические основы производства изделий с использованием аддитивных технологий				26,5	75,5	120	31	151	81		40	30				0	0			32	2	119	7	0			
МДК.0 2.02	Эксплуатация установок для аддитивного производства				222	74	120	28	148	108	40						0	0			0		68	4	80	5		
МДК.0 2.03	Методы финишной обработки и контроля качества готовых изделий				192	64	120	8	128	88		40					0	0			0		0		128	8		
УП.02	Учебная практика				108				108														108					
ПП.02	Производственная практика (по профилю специальности)																										180	
ПМ.03	Организация и проведение технического обслуживания и ремонта аддитивных установок				192	64	124	4	128	68	0	30	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	128	8	0	0
МДК.0 3.01	Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства	6			192	64	124	4	128	68		30	30				0	0			0		0		128	8		

ПП.03	Производственная практика (по профилю специальности)																						180		
ПМ.04	Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих	1	0	0	99,566,5	120	13	133	101	32	0	0	0	0	0	48	3	85	5	0	0	0	0		
МДК.0 4.01	Оператор станков с программным управлением	7			99,566,5	120	13	133	101	32					0	0	0	48	3	85	5	0	0		
ПП.04	Производственная практика (по профилю специальности)				144			144											144						
	Всего:	17	35	1	5642221435289004428	2712	903	723	90	576	36	576	36	684	36	576	36	612	36	576	36	0	0		
					5642221435289004428					576	576	684	576	612	576										
ПДП.0 0	Производственная практика (преддипломная)																						4 нед.		
ГИА.00	Государственная (итоговая) аттестация																						6 нед.		
Консультации на учебную группу по 100 часов в год государственная итоговая аттестация 1. Программа базовой подготовки 1.1. Дипломный проект Выполнение дипломного проекта с __18.05__ по __14.06__ (всего 4 нед.) Защита дипломного проекта с __15.06__ по __28.06__ (всего 2 нед.)				Всего	дисциплин и МДК	12	12	12	14	11	13	8													
					учебная практика				144			108												7	
					производственная практика (по профилю специальности)								144											504	18
					Производственная практика (преддипломная)																			144	4
					экзаменов	2	2	2	3	2	2	3													
					дифференцированных экзаменов	1	9	3	6	4	6	3													
					зач																				

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Министерство общего и профессионального образования Свердловской области

**Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Свердловской области**

**«УРАЛЬСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ - МЦК»
(ГАПОУ СО «УРАЛЬСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ - МЦК»)**



Рабочая программа профессионального модуля ПМ.01 Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели

для специальности

15.02.09 Аддитивные технологии

Екатеринбург

2016

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 15.02.09 Аддитивные технологии Министерства образования и науки РФ 2015

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора, Руководитель учебного центра ГАПОУ СО «УПК-МЦК»

_____ П.Е.Бакаева

« ____ » _____ 20__ г.

Экспертиза рабочей программы профессионального модуля ПМ.01 Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели пройдена.

Эксперты:

Заведующий научно-методической частью
ГАПОУ СО «УПК-МЦК»

_____ И.С. Чинёнова

« ____ » _____ 20__ г.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр
1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4.
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	9
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	18
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	20

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01 Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 15.02.09 Аддитивные технологии, базовой подготовки, входящей в укрупненную группу специальностей 15.00.00 Машиностроение. Профессиональный модуль включает 70 часов из вариативной части.

Рабочая программа модуля может быть использована при подготовке студентов по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии в рамках вариативной части. Дополнительной профессиональной программы Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели.

в части освоения основного вида деятельности (ВД):

Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 1.1. Применять средства бесконтактной оцифровки для целей компьютерного проектирования, входного и выходного контроля.

ПК 1.2. Создавать и корректировать средствами компьютерного проектирования цифровые трехмерные модели изделий.

1.2. Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля

С целью овладения указанным видом деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями студент в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт:

- создания компьютерных моделей посредством бесконтактной оцифровки реальных объектов и их подготовки к производству;
- непосредственного моделирования по чертежам и техническим заданиям в программах компьютерного моделирования;

уметь:

- выбирать необходимую систему бесконтактной оцифровки в соответствии с поставленной задачей (руководствуясь необходимой точностью, габаритами объекта, его подвижностью или неподвижностью, световозвращающей способностью и иными особенностями);
- осуществлять наладку и калибровку систем бесконтактной оцифровки; выполнять подготовительные работы для бесконтактной оцифровки; выполнять работы по бесконтактной оцифровке реальных объектов при помощи систем оптической оцифровки различных типов;
- осуществлять проверку и исправление ошибок в оцифрованных моделях;
- осуществлять оценку точности оцифровки посредством сопоставления с оцифровываемым объектом;
- моделировать необходимые объекты, предназначенные для последующего производства в компьютерных программах, опираясь на чертежи, технические задания или оцифрованные модели;

знать:

- типы систем бесконтактной оцифровки и области их применения;
- принцип действия различных систем бесконтактной оцифровки;
- правила осуществления работ по бесконтактной оцифровки для целей производства; устройство, правила калибровки и проверки на точность систем бесконтактной оцифровки;
- требования к компьютерным моделям, предназначенным для производства на установках послойного синтеза;

Вариативная часть

иметь практический опыт:

- создания компьютерных моделей посредством контактной оцифровки реальных объектов и их подготовки к производству;

уметь:

- выбирать измерительный инструмент для оцифровки модели;
- считывание результатов с измерительных инструментов;
- составление технологических эскизов;

знать:

- виды, методы, объекты и средства измерений;

- методы определения погрешностей измерений;
- правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации;
- правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей;
- способы графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в ручной и машинной графике.

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:

максимальной учебной нагрузки студента – 753 часов,

в том числе:

70 часов вариативной части, направленных на усиление обязательной части программы модуля.

обязательной аудиторной учебной нагрузки студента – 310 часов;

самостоятельной работы студента – 155 часов;

учебной и производственной практики – 288 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение студентом видов деятельности создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Применять средства бесконтактной оцифровки для целей компьютерного проектирования, входного и выходного контроля.
ПК 1.2	Создавать и корректировать средствами компьютерного проектирования цифровые трехмерные модели изделий
<u>ОК 1</u>	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
<u>ОК 2</u>	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
<u>ОК 3</u>	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
<u>ОК 4</u>	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
<u>ОК 5</u>	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
<u>ОК 8</u>	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
<u>ОК 9</u>	Ориентироваться в условиях смены технологий в профессиональной деятельности.

Вариативная часть

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.3	Создания компьютерных моделей посредством контактной оцифровки реальных объектов и их подготовки к производству

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01 СОЗДАНИЕ И КОРРЕКТИРОВКА КОМПЬЮТЕРНОЙ (ЦИФРОВОЙ) МОДЕЛИ

3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля *	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка студента			Самостоятельная работа студента		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов <i>если предусмотрена рассредоточенная практика</i>
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия(работы), часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 1.1 Применять средства бесконтактной оцифровки для целей компьютерного проектирования, входного и выходного контроля.	МДК 01.01 Средства оцифровки реальных объектов	198	132	40	30	66	40	44	100
ПК 1.2 Создавать и корректировать средствами компьютерного проектирования цифровые трехмерные модели изделий	МДК 01.02 Методы создания и корректировки компьютерных моделей	267	178	50		89		100	44
	УП.01 Учебная практика	144							144
	ПП.01 Производственная практика (по профилю специальности)	144							144
	Всего:	753	310	90	30	155	40	144	144

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ. 01 Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа студента, курсовая работ (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
ПМ.01 Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели		753	
МДК 01.01 Средства оцифровки реальных объектов		342	
Тема 1.1. Области применения сканирования	Оцифровка и измерение объектов: - оцифровка геометрически сложных объектов (корпус и детали самолета, автомобиля, мастер-модели, модельная оснастка, оснастка, детали, узлы, сборки, шаблоны, детали из листового металла (сталь, алюминий), стапели и т.д.); - получение контрольных сечений и проведение измерений.	6	3
	Контроль качества изготовления деталей: - сравнение результатов оцифровки с математической моделью или с эталонным образцом и получение результатов в виде цветовой картины отклонений поверхности, сечений, выносок отклонений в сечениях, контрольных точек; - выявление дефектов, анализ износа и деформаций; - проверка точности сборки узлов, инспекционный контроль; - анализ усадки выплавляемых моделей и литых металлических деталей.	8	
	Контроль оснастки: - аттестация контрольной и измерение модельной оснастки; - контроль штампов, кондукторов, приспособлений и калибров; - анализ износа оснастки; - анализ точности позиционирования базовых точек фиксирующей оснастки; - входной контроль оснастки, поставляемой сторонними организациями.	8	
	Реверсивный инжиниринг (обратное проектирование):	14	

	<ul style="list-style-type: none"> - получение трехмерных данных на применяемую в производстве оснастку для восстановления и дублирования; - генерирование файла данных о поверхности оцифрованного объекта для дальнейшего использования в CAD системах (CATIA, Unigraphics, и др.); - выявление изменений, выполненных в моделях и оснастке, передача их в CAD систему; - экспорт данных для станков с ЧПУ (проведение изменений моделей и оснастки) и систем быстрого прототипирования. 		
	Лабораторная работа №1 Оцифровка простых изделий машиностроения с использованием штанген-инструмента	4	
	Лабораторная работа №2 Оцифровка простых изделий машиностроения с использованием микрометрического инструмента	4	
	Лабораторная работа №3 Оцифровка простых изделий машиностроения с использованием инструмента для измерения углов	4	
	Лабораторная работа №4 Оцифровка изделий машиностроения с определением параметров резьбовых, зубчатых поверхностей.	4	
Тема 1.2. Оцифровка с помощью бесконтактной измерительной головки	Скорость электронного <u>механического сканирования</u> , Влияние шага сканирование на качество оцифрованной	8	3
	Построением профиля поверхности, Физическое ограничение числа опорных точек.	8	
	Лазерная технология сканирования, принцип действия, особенности, достоинство и недостатки, область применение, ограничение применения, условия работы.	8	
	Оптическая технология сканирования, принцип действия, особенности, достоинство и недостатки, область применение, ограничение применения, условия работы.	8	
	Лабораторная работа №5 Принцип работы, настройка лазерной технологии сканирование, 3d сканер David	4	
	Лабораторная работа №6 Сканирование фрагмента изделия машиностроение, сшивание объекта, корректировка.	4	
	Лабораторная работа №7 Сканирование изделия машиностроение, сшивание объекта, корректировка.	4	

Тема 1.3. Оцифровка с помощью тактильной измерительной головки	Типы измерительных машин. Конструкция измерительной машины и принцип измерения.	6	3
	Характеристика процесса измерения, точность измерений	6	
	Характеристика датчиков касания, датчиков сканирование, ручных и моторизованных головок	6	
	Программное обеспечение, интерфейс, контроллеры	6	
	Лабораторная работа №8 Конструкция КИМ, настройка для контроля/оцифровки изделия	4	
	Лабораторная работа №9 Выбор датчика для оцифровки изделия машиностроения.	4	
	Лабораторная работа №10 Оцифровка изделия при помощи тактильной измерительной головки, корректировка модели.	4	
Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 01. Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели Написание реферата: Классификация, точность работы 3d сканера; Написание реферата: Область применения, перспективы развития применение координатно-измерительной машины Написание реферата: Область применение контактной оцифровки изделия Написание реферата: Реинжиниринг, сущность, применение в областях промышленности Обоснование выбора метода оцифровки изделия.	66		
Учебная практика концентрированно Виды работ Выбирать необходимую систему бесконтактной оцифровки в соответствии с поставленной задачей (руководствуясь необходимой точностью, габаритами объекта, его подвижностью или неподвижностью, световозвращающей способностью и иными особенностями); Осуществлять наладку и калибровку систем бесконтактной оцифровки; Выполнять подготовительные работы для бесконтактной оцифровки; Выполнять работы по бесконтактной оцифровки реальных объектов при помощи систем оптической оцифровки различных типов; Осуществлять проверку и исправление ошибок в оцифрованных моделях; Осуществлять оценку точности оцифровки посредством сопоставления с оцифровываемым объектом. Чтение чертежа детали; Чтение спецификации;	44		

<p>Чтение сборочного чертежа; Моделирование необходимых объектов, предназначенных для последующего производства в компьютерных программах, опираясь на чертежи, технические задания или оцифрованные модели; Создавать компьютерные (цифровые) модели в программном обеспечении САД назначая характеристики материалов и их структуру; Производить технологическую сборку механизмов, создавать трехмерные узлы из трехмерных моделей и стандартных компонентов, структурировать сборочные узлы в под сборки; Производить функциональное моделирование работы проектируемого механизма; Создавать анимацию, показывающую полностью процесс сборки-разборки; Создавать анимацию, показывающую полную физическую имитацию работы конструкции.</p>			
<p>Производственная практика (по профилю специальности) концентрированно Виды работ Проводит анализ работоспособности измерительных приборов и средств автоматизации. Производит выбор системы бесконтактной оцифровки в соответствии с поставленной задачей Производит оцифровку реального объекта Производит оценку качества объекта анализируя математическую и оцифрованную модель Создает и корректирует компьютерную модель на основании чертежа или облака точек На основании конструкторской документации создает сборочные модели из стандартных и ранее созданных объектов.</p>	100		
МДК 01.02	Методы создания и корректировки компьютерных моделей	405	

Тема 2.1 Компьютерное моделирование	Моделирование и его виды, Особенности компьютерного моделирования	6	
	Методы исследования сложных систем. Метод имитационного моделирования. Аппаратно- программное моделирование	6	
	Практическая работа №1 Выбор метода создание математической модели	4	
	Практическая работа №2 Построение графической модели	4	
Тема 2.2. Применение CAD/CAM систем для создания модели детали	Представление о возможностях CAD/CAM систем, принципы построения 3D моделей, параметризация, виды и способы привязок, система координат, базовые элементы построения модели, создание и редактирование эскизов в элементах модели	10	
	Практическая работа №3 Создание, параметризация, выбор привязок при моделирование детали.	2	
	Практическая работа №4 Системы координат, опорные точки, рабочие плоскости, оси.	2	
Тема 2.3 Основы объёмного проектирования	Структура графического интерфейса пакета Autodesk Inventor. Шаблоны файлов, окно приложения, браузер, вызов команд, контекстное меню, режим построений и режим выбора	4	
	Рабочие элементы, рабочие точки, оси и плоскости. Создание рабочих точек. Создание фиксированной рабочей точки. Создание рабочих осей. Создание рабочих плоскостей	2	
	Создание твердотельной модели конуса и цилиндра, изучение функции выдавливание, вращение	2	

	Построение модели и создание чертежа детали с использованием базовых операций	4	
	Построение модели и создание чертежа детали с использованием базовых и конструкционных операций Создание рёбер жесткости, бобышки. Применение массивов, круговой, зеркальный.	8 52	
	Создание зубчатого зацепления при помощи мастера проектирования	2	
	Создание резьбового соединения при помощи мастера проектирования	4	
	Добавление базовых элементов из библиотеки Autodesk Inventor	2	
	Добавление в сборку стандартных элементов и деталей, созданных пользователем.	2	
	Задание статических и динамических связей в системе Autodesk Inventor	4	
	Создание визуализации сборки (декомпозиции) изделия, придание перемещение, вращение деталям, группам изделий.	4	
	Проектирование чертежа с ранее построенной модели, оформление комплекта конструкторской документации.	2	
	Практическая работа № 5 Построение рабочих точек, плоскостей, осей.	2	
	Практическая работа №6 Построение деталей с использованием базовых конструктивных операций.	8	
	Практическая работа №7 Создание сборочных объектов при помощи мастера проектирования	8	
	Практическая работа №8 Задание статических и динамических связей.	4	
	Практическая работа №9 Визуализация сборочных объектов	4	
	Практическая работа №10 Создание комплекта конструкторской документации с модели	4	

Тема 2.4 Проведение прочностного и динамического анализа изделий на базе специализированных расчетных автоматизированных систем.	МЕТОД КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ И ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ЕГО РЕАЛИЗАЦИИ В САПР ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ РАСЧЕТОВ	6	
	Динамический анализ. Моделирование. Задание нагрузок. Трассировка точек. Передача данных для конечно элементного анализа. Трансляция сборочных зависимостей.	6	
	Прочностной анализ. Интеграция с моделированием динамики. Анализ тонколистовых деталей. Требование к модели при проведении анализа, упрощение.	6	
	Проектирование трубопроводных систем. Библиотека арматуры. Разводка жестких труб. Генерация трубопровода. Правила проектирования труб и трубопровода. Документация к спроектированной системе. Гибкие шланги.	6	
	Проектирование кабельных систем. Импорт таблиц соединений. Трассировка проводов. Ленточные кабели. Проверка корректности кабельных трасс. Создание разъемов. Определение кабельной трассы.	6	
	Выпуск документации. Автоматическое обновление чертежей. Ассоциативность спецификаций. Технические иллюстрации.	6	
	Практическая работа №11 Проведение динамического анализа изделия 2	4	
	Практическая работа №12 Проведение прочностного анализа изделия 2	4	
Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ2. Методы создания и корректировки компьютерных моделей Графическая работа Создание сборочного изделия «Клапан запорный прямооточный». Графическая работа Создание комплекта конструкторской документации для изделия «Клапан запорный прямооточный». Графическая работа Проведение статического анализа «Клапан запорный прямооточный». Графическая работа Проведение прочностного анализа «Клапан запорный прямооточный». Графическая работа Проектирование трубопроводной системы. Графическая работа Проектирование кабельной системы.	89		
Учебная практика концентрированно Виды работ Выбирать необходимую систему бесконтактной оцифровки в соответствии с поставленной задачей (руководствуясь необходимой точностью, габаритами объекта, его подвижностью или	100		

<p>неподвижностью, световозвращающей способностью и иными особенностями); Осуществлять наладку и калибровку систем бесконтактной оцифровки; Выполнять подготовительные работы для бесконтактной оцифровки; Выполнять работы по бесконтактной оцифровке реальных объектов при помощи систем оптической оцифровки различных типов; Осуществлять проверку и исправление ошибок в оцифрованных моделях; Осуществлять оценку точности оцифровки посредством сопоставления с оцифровываемым объектом. Чтение чертежа детали; Чтение спецификации; Чтение сборочного чертежа; Моделирование необходимых объектов, предназначенных для последующего производства в компьютерных программах, опираясь на чертежи, технические задания или оцифрованные модели; Создавать компьютерные (цифровые) модели в программном обеспечении САД назначая характеристики материалов и их структуру; Производить технологическую сборку механизмов, создавать трехмерные узлы из трехмерных моделей и стандартных компонентов, структурировать сборочные узлы в под сборки; Производить функциональное моделирование работы проектируемого механизма; Создавать анимацию, показывающую полностью процесс сборки-разборки; Создавать анимацию, показывающую полную физическую имитацию работы конструкции.</p>		
<p>Производственная практика (по профилю специальности) концентрированно Виды работ Проводит анализ работоспособности измерительных приборов и средств автоматизации. Производит выбор системы бесконтактной оцифровки в соответствии с поставленной задачей Производит оцифровку реального объекта Производит оценку качества объекта анализируя математическую и оцифрованную модель Создает и корректирует компьютерную модель на основании чертежа или облака точек На основании конструкторской документации создает сборочные модели из стандартных и ранее созданных объектов.</p>	44	
.....		
Тематика курсового проекта	30	
Проектирование прототипа изделия «_____»		
Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовой работе (проекту)	30	

<ul style="list-style-type: none"> - Функциональное назначение, принцип работы изделия; - Физико-механические свойства используемых материалов; - разработка конструкции изделия; - Разработка модели изделия, задание статических и динамических связей; - Получение модели по облаку точек; - Проведение динамического анализа; - Проведение прочностного анализа. 		
Всего	753	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие учебного кабинета механики и автоматизации

Мастерских- слесарная;

Лабораторий-бесконтактной оцифровки.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета механики и автоматизации: парты, стулья, доска, шкаф, модели изделий.

Технические средства обучения: проектор, экран, персональный компьютер.

Оборудование мастерской и рабочих мест мастерской: слесарная мастерская:

Верстак, ручной режущий инструмент (напильник, ножовка, дрель и т.д.), измерительный инструмент (микрометр, штангенциркуль и т.д.)

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории бесконтактной оцифровки: сканер, калибровочная доска, персональный компьютер, ПО, измерительный инструмент (индикатор, нутромер и т.д.)

4.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Н.А. Кащенко, Е.В. Попов, А.В. Чечин ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ 2011г.
2. 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 г. – 602 с.

3. 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 г. — 464 с.

4. Autodesk Inventor 2012. Трёхмерное моделирование деталей и создание чертежей: учебное пособие (PDF книга)

5. М.А. Зленко, М.В. Нагайцев, В.М. Довбыш АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МАШИНОСТРОЕНИИ Пособие для инженеров Москва 2015 218 с.

Дополнительные источники:

1. Инженерная 3D-компьютерная графика: монография / А.Л. Хейфец, А.Н. Логиновский, И.В. Буторина, В.Н. Васильева; под ред. А.Л. Хейфеца. — Челябинск: Изд. Центр ЮУрГУ, 2010. — 412 с.

2. 3D-технология построения чертежа: уч. пособие / А.Л. Хейфец, А.Н. Логиновский, И.В. Буторина, Е.П. Дубовикова; под ред. А.Л. Хейфеца. — 3-е издание перераб. и доп. — СПб.: БХВ, 2005. — 256 с.

3. Хейфец, А.Л. Инженерная компьютерная графика. AutoCAD. Опыт преподавания и широта взгляда: монография / А.Л. Хейфец. — М., Диалог МИФИ, 2002 г. — 432 с.

4. Хейфец, А.Л. Инженерная компьютерная графика. AutoCAD: уч. пособие / А.Л. Хейфец. — СПб.: БХВ, 2005 г. — 336 с.

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

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Освоению данного профессионального модуля должно предшествовать изучение общепрофессиональных дисциплин ОП.01 «Инженерная графика», ОП.03 «Техническая механика», ОП.04 «Материаловедение», ОП.07 «Метрология, стандартизация и сертификация». При работе над курсовой работой (проектом) обучающимся оказываются консультации.

Обязательным условием допуска к производственной практике (по профилю специальности) в рамках профессионального модуля «Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели» является освоение учебного материала по соответствующим разделам модуля. По результатам практики, обучающиеся предоставляют отчет по установленной форме.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля «Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели» и специальности «Технология машиностроения».

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой Инженерно-педагогический состав: дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов, а также общепрофессиональных дисциплин: «Процессы формообразования и инструменты»; «Системы автоматизированного проектирования технологических процессов»; «Основы мехатроники»; «Материаловедение».

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Результаты (освоенные профессиональные и общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.1 Применять средства бесконтактной оцифровки для целей компьютерного проектирования, входного и выходного контроля.	Устанавливать различия между несколькими типами бесконтактных установок	Тестирование
	Выбирать необходимую систему бесконтактной оцифровки в соответствии с поставленной задачей	Наблюдение за выполнением практической работы
	Производить наладку, калибровку оборудования перед выполнением оцифровки	Наблюдение за выполнением практической работы
	Выполнять работы по бесконтактной оцифровке реальных объектов при помощи систем оптической оцифровки различных типов	Наблюдение за выполнением практической работы
ПК 1.2 Создавать и корректировать средствами компьютерного проектирования цифровые трехмерные модели изделий	Точность и скорость чтения чертежа	Наблюдение за выполнением практических работ
		Контроль деятельности студентов при работе над курсовым проектом
	Моделировать необходимые объекты, предназначенные для последующего производства в компьютерных программах, опираясь на чертежи,	Наблюдение за выполнением практических работ
		Контроль деятельности студентов при работе

	технические задания или оцифрованные модели;	над курсовым проектом
	Корректировать форму модели, вносит изменение в размеры.	Наблюдение за выполнением практических работ
	Создавать модель используя облако точек	Наблюдение за выполнением практических работ
ПК 1.3 Создания компьютерных моделей посредством контактной оцифровки реальных объектов и их подготовки к производству	Выбирать измерительный инструмент согласно поставленной задачи	Наблюдение за выполнением практической работы
	Производить наладку, калибровку оборудования перед выполнением оцифровки	Наблюдение за выполнением практической работы
	Считывать измерения с измерительных приборов	Наблюдение за выполнением практической работы
	Выполнять эскиз по построением	Наблюдение за выполнением практической работы
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	Демонстрировать интерес к будущей профессии;	Наблюдение за выполнением деятельностью студента на учебных занятиях
	Применять творческий подход при решении поставленных учебных задач.	
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения	Обосновывать выбор и применяет методы и способы решения профессиональных задач	Наблюдение за выполнением деятельностью студента на учебных занятиях

<p>ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.</p>	<p>Решать стандартные и нестандартные профессиональные задачи при выполнении практических работ и творческих заданий, участвует в заседании творческой лаборатории;</p>	<p>Наблюдение за выполнением деятельностью студента на учебных занятиях</p>
<p>ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p>	<p>Нахождение информации с помощью современных информационных технологий</p>	<p>Контроль деятельности студентов при работе над курсовым проектом</p>
<p>ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.</p>	<p>Использовать найденную информацию для эффективного выполнения профессиональных задач</p>	<p>Контроль деятельности студентов при работе над курсовым проектом</p>
<p>ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.</p>	<p>Организовывать самостоятельные занятия при изучении дисциплины; участвовать в научно-практических конференциях; участвовать в заседаниях творческой лаборатории.</p>	<p>Наблюдение за выполнением деятельностью студента на учебных занятиях</p>
<p>ОК.9 Ориентироваться в условиях смены технологий в профессиональной деятельности.</p>	<p>применять современные, научно-технические приемы и методы составления и обработки информации</p>	<p>Наблюдение за выполнением деятельностью студента на учебных занятиях</p>

**ПРИЛОЖЕНИЕ Г
УРАЛЬСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ**

УТВЕРЖДАЮ

**Зам. Директора,
руководитель центра
компетенций**

П.Е.Бакаева

«___» _____ 201__

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

на 2016 – 2017 учебный год

Специальность 15.02.09 «Аддитивные технологии»
(код, наименование специальности)

Наименование МДК 01.02. Методы создания и корректировки компьютерных моделей

Курс и группа 2 курс АТ – 21, АТ-22

Преподаватель Одинцева Екатерина Дмитриевна

Обязательная аудиторная нагрузка на УД 243 час

В том числе: лабораторных работ _____ час

практических занятий 50 час

курсовое проектирование 30 час

самостоятельная работа студентов 83 час

Календарно-тематический план составлен в соответствии с учебным планом, утвержденным _____ 20__ г.

рабочей программой, утвержденной _____ 20__ г.,

Преподаватель Е.Д. Одинцева
(подпись)

Согласовано с заведующим НМЧ (методистом)

_____ И.С. Чиненова « ___ » _____ 2015г.

№№ занятия	Наименование разделов и тем Содержание занятий и СРС	Кол-во часов	Вид (тип) занятий	Наглядные пособия и технические средства обучения	Примечание
1	2	3	4	5	6
	Тема 2.3 Основы объемного проектирования.				
1	Структура графического интерфейса пакета Autodesk Inventor.	2	Лекция	Мультимедийный проектор, ПК	
2	Шаблоны файлов, окно приложения, браузер, вызов команд, контекстное меню, режим построений и режим выбора	2	Лекция	Мультимедийный проектор, ПК	
3	Рабочие элементы, рабочие точки, оси и плоскости. Создание рабочих точек. Создание фиксированной рабочей точки. Создание рабочих осей. Создание рабочих плоскостей	2	Лекция	Мультимедийный проектор, ПК	
4	Построение рабочих точек, плоскостей, осей.	2	Практическая работа	Методические указания, ПК с предустановленным ПО	
5	Создание твердотельной модели конуса и цилиндра, изучение функции выдавливание, вращение	2	Лекция	Мультимедийный проектор, ПК	
6	Построение деталей с использованием базовых конструктивных операций.	2	Практическая работа	Методические указания, ПК с предустановленным ПО	
7	Построение модели и создание чертежа детали с использованием базовых операций	2	Практическая работа	Методические указания, ПК с предустановленным ПО	
8	Построение модели и создание чертежа детали с использованием базовых операций	2	Лекция	Мультимедийный проектор, ПК	
9	Построение деталей с использованием базовых конструктивных операций.	2	Практическая работа	Методические указания, ПК с предустановленным ПО	
10	Построение модели и создание чертежа детали с использованием базовых операций	2	Лекция	Мультимедийный проектор, ПК	

11	Построение модели и создание чертежа детали с использованием конструкционных операций	2	Лекция	Мультимедийный проектор, ПК	
12	Построение деталей с использованием базовых конструктивных операций.	2	Практическая работа	Методические указания, ПК с предустановленными ПО	
13	Создание рёбер жесткости, бобышки.	2	Лекция	Мультимедийный проектор, ПК	
14	Применение массивов, круговой, зеркальный.	2	Лекция	Мультимедийный проектор, ПК	
15	Построение деталей с использованием базовых конструктивных операций.	2	Практическая работа	Методические указания, ПК с предустановленными ПО	
16	Создание зубчатого зацепления при помощи мастера проектирования	2	Лекция	Мультимедийный проектор, ПК	
17	Создание сборочных объектов при помощи мастера проектирования	2	Практическая работа	Методические указания, ПК с предустановленными ПО	
18	Создание резьбового соединения при помощи мастера проектирования	2	Лекция	Мультимедийный проектор, ПК	
19	Создание сборочных объектов при помощи мастера проектирования	2	Практическая работа	Методические указания, ПК с предустановленными ПО	
20	Добавление базовых элементов из библиотеки Autodesk Inventor	2	Лекция	Мультимедийный проектор, ПК	
21	Создание сборочных объектов при помощи мастера проектирования	2	Практическая работа	Методические указания, ПК с предустановленными ПО	
22	Добавление в сборку стандартных элементов и деталей, созданных пользователем.	2	Лекция	Мультимедийный проектор, ПК	

23	Создание сборочных объектов при помощи мастера проектирования	2	Практическая работа	Методические указания, ПК с предустановленными ПО	
24	Задание статических связей в системе Autodesk Inventor	2	Лекция	Мультимедийный проектор, ПК	
25	Задание статических и динамических связей.	2	Практическая работа	Методические указания, ПК с предустановленными ПО	
26	Задание динамических связей в системе Autodesk Inventor	2	Лекция	Мультимедийный проектор, ПК	
27	Задание статических и динамических связей.	2	Практическая работа	Методические указания, ПК с предустановленными ПО	
28	Создание визуализации сборки (декомпозиции) изделия, придание перемещение, вращение деталям, группам изделий.	2	Лекция	Мультимедийный проектор, ПК	
29	Создание визуализации сборки (декомпозиции) изделия,	2	Лекция	Мультимедийный проектор, ПК	
30	Придание перемещение, вращение деталям, группам изделий.	2	Лекция	Мультимедийный проектор, ПК	
31	Визуализация сборочных объектов	2	Практическая работа	Методические указания, ПК с предустановленными ПО	
32	Визуализация сборочных объектов	2	Практическая работа	Методические указания, ПК с предустановленными ПО	
33	Проектирование чертежа с ранее построенной модели, оформление комплекта конструкторской документации.	2	Лекция	Мультимедийный проектор, ПК	
34	Создание комплекта конструкторской документации с модели	2	Практическая работа	Методические указания, ПК с	

				предустановленны м ПО	
35	Создание комплекта конструкторской документации с модели	2	Практическая работа	Методические указания, ПК с предустановленны м ПО	

II

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Министерство общего и профессионального образования Свердловской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Свердловской области
«УРАЛЬСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ- МЦК» (ГАПОУ СО
«Уральский политехнический колледж - МЦК»)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОМУ
КУРСУ

МДК 01.02 Методы создания и корректировки компьютерной модели

для специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Екатеринбург
2017

Фонд оценочных средств
междисциплинарного курса разработан
на основе Федерального
государственного образовательного
стандарта по специальности среднего
профессионального образования
15.02.09 Аддитивные технологии
Министерства образования и науки РФ
2015

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора , руководитель
учебным центром

ГАПОУ СО «Уральский
политехнический колледж - МЦК»

_____ П.Е.Бакаева

« ____ » _____ 20__ г.

Экспертиза фонда оценочных средств междисциплинарного курса МДК 01.02 Методы
создания и корректировки компьютерной модели пройдена.

Эксперты:

Заведующий научно-методической частью

ГАПОУ СО «Уральский политехнический колледж - МЦК»

_____ И.С. Чинёнова

« ____ » _____ 20__ г.

Содержание

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОМУ КУРСУ «МЕТОДЫ СОЗДАНИЯ И КОРЕКТИРОВКИ КОМПЬЮТЕРНОЙ МОДЕЛИ.....	126
1.1 Общие положения	129
1.2. Результаты освоения междисциплинарного курса, подлежащие проверке	129
1.3. Спецификация оценочных средств результатов освоения дисциплины.	132
1.4. Описание процедуры оценивания и правил оформления результатов оценивания	134
1.4.1. Практические работы.....	134
1.4.2. Вопросы к билетам для зачета	135
2. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОМУ КУРСУ «МЕТОДЫ СОЗДАНИЯ И КОРЕКТИРОВКИ КОМПЬЮТЕРНОЙ МОДЕЛИ».....	137
2.1. Практические работы (ПР).....	137
2.2.1. Вопросы для билетов	140
2.2.2. Задачи для экзаменационных билетов	140
2.3. Пакет для экзаменатора	141
2.3.1. Вариант билетов	142
2.3.2. Способ получения итоговой оценки по междисциплинарному курсу ..	143
«Методы создания и корректировки компьютерной модели»	143
Лист изменений и дополнений к фонду оценочных средств.....	145
по междисциплинарному курсу «Методы создания и корректировки компьютерной модели»	145

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОМУ КУРСУ «МЕТОДЫ СОЗДАНИЯ И КОРРЕКТИРОВКИ КОМПЬЮТЕРНОЙ МОДЕЛИ»

1.1 Общие положения

Фонд оценочных средств предназначен для оценки результатов освоения междисциплинарного курса «Методы создания и корректировки компьютерной модели» основной части программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.09 «Аддитивные технологии».

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по междисциплинарному курсу «Методы создания и корректировки компьютерной модели» разработан в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 15.02.09 «Аддитивные технологии».

Формой промежуточной аттестации по междисциплинарному курсу является дифференцированный зачет. Итогом промежуточной аттестации является однозначное решение о сформированности дескрипторов профессиональных--- и общих компетенций, являющихся результатами освоения междисциплинарного курса.

1.2. Результаты освоения междисциплинарного курса, подлежащие проверке

Результатами освоения междисциплинарного курса «Методы создания и корректировки компьютерной модели» является сформированность дескрипторов компетенций, приведённых в таблице 1.

Таблица 1

Код	Перечень компетенций	Код	В результате изучения междисциплинарного курса обучающиеся должны:
ПК 1.2	Создавать и корректировать средствами компьютерного проектирования цифровые трехмерные модели изделий	З ₄	требования к компьютерным моделям, предназначенным для производства на установках послойного синтеза;
		З ₇	правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации;
		З ₈	правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей;
		З ₉	способы графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в ручной и машинной графике.
		У ₃	осуществлять проверку и исправление ошибок в оцифрованных моделях;
		У ₅	моделировать необходимые объекты, предназначенные для последующего производства в компьютерных программах, опираясь на чертежи, технические задания или оцифрованные модели;
		У ₈	составление технологических эскизов;
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	З ₈	правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей;
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	У ₅	моделировать необходимые объекты, предназначенные для последующего производства в компьютерных программах, опираясь на чертежи, технические задания или оцифрованные модели;
ОК	Осуществлять поиск и использование	З ₉	способы графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в

4	информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.		ручной и машинной графике.
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	У ₅	моделировать необходимые объекты, предназначенные для последующего производства в компьютерных программах, опираясь на чертежи, технические задания или оцифрованные модели;
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	З ₉	способы графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в ручной и машинной графике.
		У ₅	моделировать необходимые объекты, предназначенные для последующего производства в компьютерных программах, опираясь на чертежи, технические задания или оцифрованные модели;

1.3. Спецификация оценочных средств результатов освоения дисциплины

Виды оценочных средств в соответствии с результатами освоения дисциплины приведены в таблице 2.

Таблица 2 Спецификация оценочных средств

Результаты освоения	Критерии оценивания результатов обучения	Вид оценочных средств, номер задания
<p>Знать</p> <p>З₄ требования к компьютерным моделям, предназначенным для производства на установках послойного синтеза;</p> <p>З₇ правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации;</p> <p>З₈ правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей;</p> <p>З₉ способы графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в ручной и машинной графике.</p>	<p><i>Ответ</i> студента на зачете и <i>письменный материал</i>, представляющий рассмотрение вопросов билета должен соответствовать критериям:</p> <p>- <i>полнота</i>-объем знаний по вопросам</p> <p>- <i>глубина</i> – осознанность объяснений и аргументации;</p> <p>- <i>конкретность</i> – раскрытие освещаемых вопросов с приведением конкретных формулировок, определений, формул, графиков, цифр.</p> <p>- <i>системность</i> – осмысленное видение единства законов резания металлов, сознательное понимание связей между ними, способность выделить эти связи,</p>	<p>Вопросы билетов для проведения зачета</p>

	<p>- <i>практикоориентированность</i> приведение примеров применения рассматриваемого вопроса в профессиональной деятельности</p>	
<p>Уметь</p> <p>У₃ осуществлять проверку и исправление ошибок в оцифрованных моделях;</p> <p>У₅ моделировать необходимые объекты, предназначенные для последующего производства в компьютерных программах, опираясь на чертежи, технические задания или оцифрованные модели;</p> <p>У₈ составление технологических эскизов;</p>	<p><i>Выполнение практических работ связанных с построению деталей, сборочных объектов, комплекта конструкторской документации включающая:</i></p> <p>-соблюдение алгоритма построение модели, задания статистических и динамических связей , изложенного в методических указаниях;</p> <p>- правильность выполнения эскизов;</p> <p>-правильное обозначение размеров и технических требований;</p> <p>-правильный выбор необходимых методов создания модели;</p> <p>-правильность оформления комплекта конструкторской документации в соответствии с ГОСТ и ISO.</p>	<p>Практические работы,</p> <p>Задачи к билетам на зачете</p>

	<i>Решение инженерных задач во время проведения дифференцированного зачета</i>	
--	--	--

1.4. Описание процедуры оценивания и правил оформления результатов оценивания

1.4.1. Практические работы

Для студентов очного отделения предполагается выполнение 12-ти практических работ.

1. Выбор метода создание математической модели – 2 балла;
2. Построение графической модели -- 2 балла;
3. Создание, параметризация, выбор привязок при моделирование детали-- 2 балла;
4. Системы координат, опорные точки, рабочие плоскости, оси -- 2 балла;
5. Построение рабочих точек, плоскостей, осей -- 2 балла;
6. Построение деталей с использованием базовых конструктивных операций.- 6 баллов;
7. Создание сборочных объектов при помощи мастера проектирования - 6 баллов;
8. Задание статических и динамических связей – 4 балла;
9. Визуализация сборочных объектов – 4 балла;
10. Создание комплекта конструкторской документации с модели – 6 баллов;
11. Проведение динамического анализа изделия – 2 балла;

12. Проведение прочностного анализа изделия – 2 балла.

Критерии оценки. Максимальное количество баллов студент получает при предъявлении выполненного задания, отражающего: *правильность выбора метода получения модели, алгоритм создания.*

При отсутствии одного из критериев оценка снижается на 1 балл.

1.4.2. Вопросы к билетам для зачета

По содержанию дисциплины с учётом формируемых дескрипторов компетенций сформулированы 60 вопросов и 30 задач. В экзаменационные билеты включаются два вопроса и одна задача.

За ответ на билет студент может получить *max* 30 баллов: 10 баллов за теоретические вопросы и 20 баллов за правильно решённую инженерную задачу.

Критериями оценки ответа на теоретический вопрос служат:

Обобщённый критерий – полнота— объём знаний по вопросу – 10 баллов за вопрос.

Оценочными критериями являются:

- *широта*— охват учебного материала по вопросу – 2балла;
- *глубина* – осознанность объяснений и аргументации – 2 балла;
- *конкретность* – раскрытие освещаемых вопросов с приведением конкретных формулировок, определений, формул, графиков, цифр – 4 балла;

-*системность* – осмысленное видение единства законов резания металлов, осознанное понимание связей между ними, способность выделить эти связи– 2 балла.

За отсутствие в ответе студента содержания, соответствующего каждому из названных критериев, *снимается* указанное число баллов из общей оценки.

Критериями оценки решения задачи служат:

Обобщённый критерий – практикоориентированность – умение продемонстрировать применение имеющихся знаний при решении задач–20 баллов.

Оценочными критериями являются:

- правильность создания формы изделия– 2 балла;
- правильность простановки размеров – 2 балла;
- правильность выбора метода создания модели – 33 балла;
- правильность задания параметров модели –3 балла;
- правильность создания конструкторской документации – 10 баллов.

За отсутствие в решении задачи содержания, соответствующего каждому из названных критериев, *снимается* указанное число баллов из общей оценки.

2. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОМУ КУРСУ «МЕТОДЫ СОЗДАНИЯ И КОРРЕКТИРОВКИ КОМПЬЮТЕРНОЙ МОДЕЛИ»

2.1. Практические работы (ПР)

При подготовки специалистов среднего звена предусмотрено проведение 12 лабораторных работ.

ПР 1. Выбор метода создание математической модели – 2 балла;

ПР 2. Построение графической модели -- 2 балла;

ПР 3. Создание, параметризация, выбор привязок при моделирование детали-- 2 балла;

ПР 4. Системы координат, опорные точки, рабочие плоскости, оси -- 2 балла;

ПР 5. Построение рабочих точек, плоскостей, осей -- 2 балла;

ПР 6. Построение деталей с использованием базовых конструктивных операций.- 6 баллов;

ПР 7. Создание сборочных объектов при помощи мастера проектирования - 6 баллов;

ПР 8. Задание статических и динамических связей – 4 балла;

ПР 9. Визуализация сборочных объектов – 4 балла;

ПР 10. Создание комплекта конструкторской документации с модели – 6 баллов;

ПР 11. Проведение динамического анализа изделия – 2 балла;

ПР 12. Проведение прочностного анализа изделия – 2 балла.**Условия выполнения лабораторных работ**

1. Место выполнения задания: *Лаборатория бесконтактной оцифровки (ауд.07)*
2. Максимальное время выполнения задания: *согласно рабочей программы*
3. Для выполнения лабораторных работ требуется:
 - а) учебно-методическое обеспечение: *Методические указания для проведения практических работ*
 - б) материально-техническое обеспечение: *ПК с предустановленным программным обеспечением*

2.2. Вопросы и задачи для билетов на дифференцированный зачет

Для оценки сформированности профессиональных и общих компетенций, формируемых в междисциплинарном курсе «Методы создания и корректировки компьютерных моделей», для проведения дифференцированного зачета разрабатываются билеты. Билеты составляются на основе перечня вопросов и задач. Разработаны 17 вопросов и 7 задач.

Выбор сочетания вопросов и задач может определять теоретическую или практическую направленность билетов.

В экзаменационные билеты включаются один вопрос и одна задача.

Условия проведения экзамена

1. Место выполнения задания: *Лаборатория бесконтактной оцифровки (аудитория 307)*

2. Максимальное время выполнения задания: *0,35 часа на каждого студента*

3. К экзамену допускаются студенты, прошедшие практические занятия, имеющие семестровый рейтинг не менее 42 баллов.

3. Для выполнения подготовки к экзамену требуется:

а) 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 г. – 602 с.

б). 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 г. – 464 с.

в). Autodesk Inventor 2012. Трехмерное моделирование деталей и создание чертежей: учебное пособие (PDF книга)

г) М.А. Зленко, М.В. Нагайцев, В.М. Довбыш Аддитивные технологии в машиностроении Пособие для инженеров Москва 2015 218 с.

2.2.1. Вопросы для билетов

1. Моделирование и его виды.
2. Особенности компьютерного моделирования
3. Методы исследования сложных систем.
4. Метод имитационного моделирования.
5. Аппаратно-программное моделирование
6. Возможности CAD/CAM систем.
7. Принципы построения 3D моделей.
8. Параметризация, виды и способы привязок, система координат, базовые элементы построения модели.
9. Создание рёбер жесткости, бобышки. Применение массивов.
10. Проектирование чертежа с ранее построенной модели, оформление комплекта конструкторской документации
11. Динамический анализ. Моделирование. Задание нагрузок.
12. Трассировка точек при проведении динамического анализа. Передача данных для конечно элементного анализа.
13. Трансляция сборочных зависимостей при проведении динамического анализа.
14. Прочностной анализ. Интеграция с моделированием динамики.
15. Анализ тонколистовых деталей. Требования к модели при проведении анализа, упрощение
16. Правила создания конструкторской документации. Автоматическое обновление чертежей.
17. Необходимость в ассоциативности спецификаций. Технические иллюстрации.

2.2.2. Задачи для экзаменационных билетов

1. Создать модель вала, имеющего шпоночный паз и лыски. Создать чертеж с построенной модели;
2. Создать зубчатое зацепление по заданным параметрам, спроектировать ступицы, зубчатый венец, отверстие для вала паз для шпонки, диск и обод для шестерни. Создать чертеж шестерни
3. Создать модель по заданному чертежу, выполнить чертеж изделия согласно ГОСТ.
4. Создать модель по заданному чертежу, выполнить чертеж изделия согласно ISO.
5. Создать 3d модель детали «Тройник». Выполнить чертеж (натуральный объект выдает преподаватель)
6. Создать сборочную конструкцию по заданному чертежу. Выполнить чертеж детали «Корпус»
7. Создать резьбовое соединение по заданным параметрам, выполнить визуализацию сборки. Создать чертеж.

2.3. Пакет для экзаменатора

2.3.1. Вариант билетов

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение среднего профессионального образования «Уральский политехнический колледж – Межрегиональный центр компетенций»

Утверждаю

Заместитель директора по УР Федорова И.Н.

(подпись)

« ___ » _____ 20 __ г.

Билет №1по МДК 01.01 Методы создания и корректировки компьютерной модели

(название)

Группы _____ АД 21, АД 22 _____Специальность _____ 15.02.09 Аддитивные технологии _____

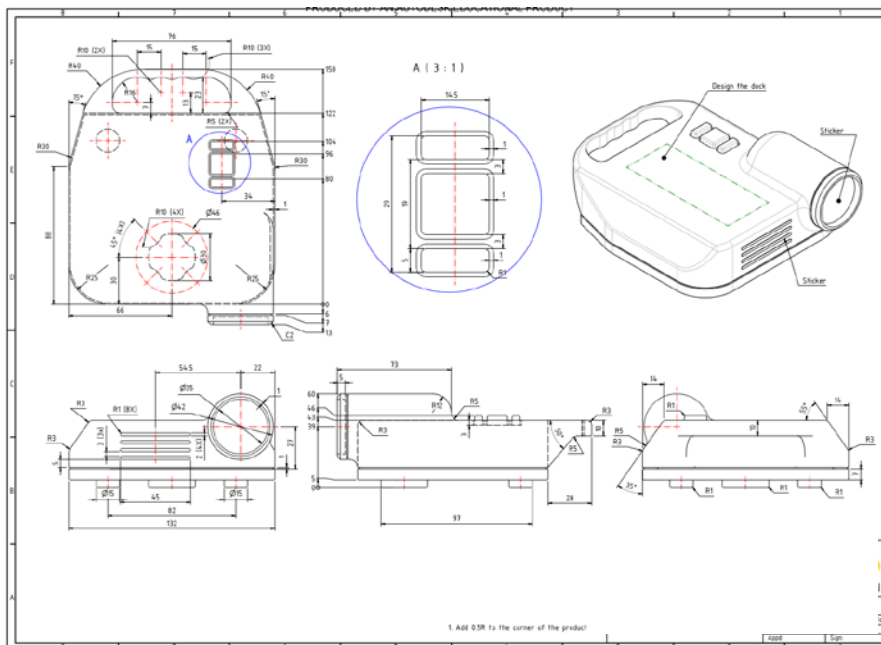
(код и название)

Вопрос №1

Методы исследования сложных систем

Вопрос №2

Создать модель по заданному чертежу, выполнить чертеж изделия согласно ГОСТ



Преподаватель _____ (Одинцева Е.Д.) « ___ » _____ 20 __ г.

подпись

2.3.2.Способ получения итоговой оценки по междисциплинарному курсу

«Методы создания и корректировки компьютерной модели»

Для повышения эффективности усвоения учебного материала специалистами среднего звена, при изучении междисциплинарного курса используется балльно-рейтинговая система. Деятельность обучающихся в рамках междисциплинарного курса «Методы создания и корректировки компьютерной модели», оценивается согласно рейтинговой шкале. Сумма рейтинговых баллов обучающегося складывается из баллов, начисленных за текущую работу в семестре и баллов, начисленных на экзамене

Текущий рейтинг по междисциплинарному курсу «Методы создания и корректировки компьютерной модели» складывается из рейтинга практических занятий (40 баллов), рейтинга теоретических занятий (30 баллов). На зачете студент может набрать 30 баллов, которые суммируются с имеющимся у студента *личным семестровым рейтингом*. Таким образом, каждому студенту определяется *итоговый личный рейтинг*, по которому выставляется итоговая оценка по междисциплинарному курсу.

Итоговая оценка (традиционная) по междисциплинарному курсу «Методы создания и корректировки компьютерной модели» выставляется в соответствии со следующей шкалой:

<i>Принимаемое решение:</i>			<i>Основание принятия решения</i>
<i>балльное</i>	<i>вербальное</i>	<i>Уровень сформированности дескрипторов компетенций</i>	
<i>0-54 балла</i>	<i>неудовлетворительно</i>		<i>Итоговый личный рейтинг студента, определяемый экзаменатором</i>
<i>55-70 баллов</i>	<i>удовлетворительно</i>	<i>пороговый</i>	
<i>71-85 баллов</i>	<i>хорошо</i>	<i>повышенный</i>	
<i>86-100 баллов</i>	<i>отлично</i>	<i>высокий</i>	

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора, руководитель
Учебного центра ГАПОУ СО Уральский
политехнический колледж – МЦК

П.Е. Бакаева

« _____ » _____ 20__ г.

Справка

О внедрении результатов Исследования Одинцевой Е.Д.

«Компетентностный подход к формированию содержания и методического сопровождения междисциплинарного курса «Методы создания и корректировки компьютерных моделей»

Результаты исследования Одинцевой Екатерины Дмитриевны «Компетентностный подход к формированию содержания и методического сопровождения междисциплинарного курса «Методы создания и корректировки компьютерных моделей» внедрены в практику деятельности Уральского политехнического колледжа – МЦК. В частности:

1. При преподавании междисциплинарного курса «Методы создания и корректировки компьютерных моделей» при подготовке специалистов среднего звена по специальности 15.02.09 «Аддитивные технологии» используются методические рекомендации для проведения практических работ;

2. Внедрены в учебный процесс рабочие программы профессионального модуля ПМ.01 «Создание и корректировка компьютерной (цифровой) модели», учебной и производственной практики

3. Уровень сформированности компетенций определяется с использованием фонда оценочных средств промежуточной аттестации по междисциплинарному курсу «Методы создания и корректировки компьютерных моделей»

