Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 25.10.2023 17:21:25
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор полиграфического института
/И.В. Нагорнова/
«30» июня 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Аддитивные технологии в полиграфии»

Направление подготовки
15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Профиль **«Цифровизация технологических процессов»**

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Заочная

Москва 2022

Программу составил:

доцент, к.т.н. /Суслов М.В./

Программа утверждена на заседании кафедры «Полиграфические системы» «23» июня 2022 г., протокол № 11.

Заведующий кафедрой

доц, к. т. н. /Суслов М.В/

© Суслов М.В., Составитель, 2022

1. Цели освоения дисциплины

Одним из интенсивно развивающихся направлений полиграфического производства является производство продукции с использованием аддитивных технологий. Особенно широко данные технологии применяются в изготовлении рекламной и сувенирной продукции. Так же аддитивные технологии являются частью процесса проектирования изделий машиностроения. Данный курс базируется на самых различных отраслях знаний и научных выводах инженерных дисциплин, связан с современной технологией полиграфического производства и полиграфического машиностроения.

К **основным целям** освоения дисциплины «Аддитивные технологии в полиграфии» следует отнести:

- освоение профессиональных знаний по технологиям адддитивного производства и их применению в полиграфии;
- формирование представления о порядке подготовки изделий к воспроизведению с использованием аддитивных технологий;
- изучение программных средств, используемых для подготовки моделей изделий.

К **основным задачам** освоения дисциплины следует отнести:

- ознакомление с основными аддитивными технологиями;
- ознакомление с материалами, используемыми в аддитивном производстве;
- ознакомление с программными средствами, используемыми для получения изделий с использованием аддитивных технологий;
- ознакомление с технологиями пост-обработки изделий;
- получение навыков оценки качества изделий, изготовленных по аддитивным технологиям;
- получение навыков выбора материалов и оборудования для создания изделий по аддитивным технологиям.

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата

Дисциплина «Аддитивные технологии в полиграфии» относится к вариативной части дисциплин учебного плана и является дисциплиной по выбору студента. Дисциплина взаимосвязана логически и содержательно-методически практически со всеми дисциплинами образовательной программы направления подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» (профиль «Цифровизация технологических процессов»).

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах, прохождении практик:

- *Инжиниринг технических систем отрасли*
- *Оборудование полиграфического производства*
- *Технологические процессы полиграфического производства*
- *Введение в специальность*

Для освоения дисциплины «Оборудование для выпуска продукции по требованию» студенты должны на достаточном уровне овладеть следующими знаниями и компетенциями:

- ОПК-1. Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении следующих дисциплин и освоении элементов образовательной программы:

- *Преддипломная практика*
- *Основы технического творчества*

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины «Оборудование для выпуска продукции по требованию» у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Коды компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ПК-3	Способен контролировать процессы жизненного цикла системы автоматизации технологических процессов и производств	ИПК-3.1. Определяет возможность цифровизации технологического процесса.
ОПК-9	Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ИОПК-9.1. Понимает принципы функционирования технологического оборудования ИОПК-9.2 Разрабатывает технологии внедрения технологического оборудования на существующем производстве

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов), в том числе самостоятельная работа студента в объёме 92 часов. Изучение дисциплины происходит в течение одного семестра.

Подробная структура и содержание дисциплины по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

Трудоемкость по формам обучения

Общая трудоёмкость дисциплины распределяется по видам работы следующим образом:

Форма обучения	курс	семестр	Трудоемкость дисциплины в часах							Форма итогового контроля
			Всего час./ зач. ед	Аудиторных часов всего	Лекции	Семинарские (практические) занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Контроль (промежуточная аттестация)	
Заочная	5	9	108/3	16	6	-	10	92		Зачет

Общая трудоёмкость дисциплины распределяется следующим образом:

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры		
		9		
Аудиторные занятия (всего)	**16**	**16**		
В том числе:				
Лекции	6	6		
Практические занятия (ПЗ)				
Семинары (С)				
Лабораторные работы (ЛР)	10	10		
Самостоятельная работа (всего)	**92**	**92**		
В том числе:				
Курсовой проект (работа)				
Расчетно-графические работы				
Реферат	20	20		
Другие виды самостоятельной работы				
Подготовка доклада и публичное выступление				
Вид промежуточной аттестации (**зачет**)				
Общая трудоемкость часы	108	108		
зачетные единицы	3	3		

Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	**Введение.**	Назначение аддитивных технологий. Общая терминология аддитивных технологий. Стандарты ГОСТ Р 57558-2017, ГОСТ Р 57589-2017. Обзор основных аддитивных технологий. Применение аддитивных технологий в полиграфическом производстве и машиностроении.
2.	**Тема 1.** Технологии 3D печати с использованием фотополимеров	Основные свойства фотополимеров. Технология формирования слоёв. Оборудование для трёхмерной печати с использованием фотополимеров. Пост-обработка изделий.
3.	**Тема 2.** Технологии 3D печати с использованием пластмасс	Виды и свойства пластмасс для трёхмерной печати. Принцип работы оборудования для 3D печати с использованием пластмасс. Технологии формирования слоёв. Пост-обработка изделий. Оценка качества изделий.
4.	**Тема 3.** Технологии 3D печати с использованием металлов	Технологии изготовления с использованием порошковых материалов. Принцип трёхмерной печати с использованием металлических материалов. Оценка качества изделий.

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Аддитивные технологии в полиграфии» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- проведение занятий лекционного типа;
- подготовка к выполнению лабораторных работ в лабораториях вуза;
- защита лабораторных работ;
- выполнение контрольной работы.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины и в целом составляет 40% контактных занятий. Занятия лекционного типа оставляют 50% от объема аудиторных занятий.

При проведении лекционных и лабораторных занятий, промежуточной и итоговой аттестации по дисциплине «Аддитивные технологии в полиграфии» целесообразно использовать следующих образовательные технологии:

1. На лабораторных и практических занятиях использовать современное оборудование для изучения принципов функционирования оборудования для производства изделий по аддитивным технологиям.
2. В течение семестра в рамках самостоятельной работы обучающиеся выполняют доклад выполненный в программе Microsoft Power Point.
3. Проведение ряда лекционных занятий, содержащих таблицы и рисунки в качестве иллюстраций рассматриваемого материала, необходимо осуществлять с использованием слайдов, подготовленных в программе Microsoft Power Point.
4. Формирование итогового семестрового рейтинга по дисциплине рекомендуется производить с использованием балльно-рейтинговой системы.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов: оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций, подготовка к выполнению лабораторных работ и их оформление.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы для контроля освоения обучающимися студентами разделов дисциплины, защиты лабораторных работ, подготовка и выполнение доклада, выполнение контрольной работы. Образцы контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля приведены в приложении 2.

Конкретные формы текущего контроля успеваемости по разделам дисциплины приведены в содержании разделов (см. п. 4 настоящей рабочей программы).

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины «Аддитивные технологии в полиграфии» формиру-

ются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ПК-3	Способен контролировать процессы жизненного цикла системы автоматизации технологических процессов и производств
ОПК-9	Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса. Дисциплина «Аддитивные технологии в полиграфии» участвует в формировании перечисленных компетенций.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины, описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине.

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
ПК-3 - Способен контролировать процессы жизненного цикла системы автоматизации технологических процессов и производств				
Знать: – программные продукты для создания моделей объектов; – особенности подготовки моделей к воспроизведению;	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или несоответствие знаний	Обучающийся демонстрирует существенную недостаточность знаний. Допускает значительные ошибки. В большинстве ситуаций испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями, переносе на новые ситуации. При наводящих вопросах допущенные ошибки и неточности не исправляются.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие требуемых знаний. Допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях. При наводящих вопросах допущенные ошибки и неточности исправляются самостоятельно.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие требуемых знаний. Свободно оперирует приобретенными знаниями и демонстрирует способность их применения и обобщения.
Уметь: – выбирать программные продукты	Обучающийся не умеет или в недо-	Обучающийся в недостаточной степени умеет	Обучающийся при использовании умений	Обучающийся при использова-

для создания моделей объектов; – оценивать качество модели на этапе подготовки к воспроизведению;	статочной степени умеет работать с материалами, показывает неумение анализировать ситуации и находить решения	выполнить требуемые действия. При указании на допущенные ошибки и неточности они не устраняются самостоятельно	выполнить требуемые действия допускает несущественные ошибки. При указании на допущенные ошибки и неточности они исправляются самостоятельно	нии умений демонстрирует полное соответствие требованиям.
Владеть: - навыками подготовки модели к воспроизведению.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет необходимыми навыками	Обучающийся частично владеет необходимыми методами и навыками. При указании на допущенные ошибки и неточности они не устраняются самостоятельно	Обучающийся не полностью владеет необходимыми методами и навыками. При указании на допущенные ошибки и неточности они исправляются самостоятельно	Обучающийся в полной мере владеет необходимыми навыками.
ОПК-9 - Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование				
Знать: – терминологию аддитивных технологий ; – основные способы формирования изделий с использованием аддитивных технологий; – материалы, используемые в аддитивных технологиях	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или несоответствие знаний	Обучающийся демонстрирует существенную недостаточность знаний. Допускает значительные ошибки. В большинстве ситуаций испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями, переносе на новые ситуации. При наводящих вопросах допущенные ошибки и неточности не исправляются.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие требуемых знаний. Допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях. При наводящих вопросах допущенные ошибки и неточности исправляются самостоятельно.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие требуемых знаний. Свободно оперирует приобретенными знаниями и демонстрирует способность их применения и обобщения.
Уметь: – оценивать качество 3D-печати;	Обучающийся не умеет или в недо-	Обучающийся в недостаточной степени умеет	Обучающийся при использовании умений	Обучающийся при использова-

– выбирать технологию в зависимости от выпускаемой продукции; – уметь находить решения для снижения брака печатной продукции.	статочной степени умеет работать с материалами, показывает неумение анализировать ситуации и находить решения	выполнить требуемые действия. При указании на допущенные ошибки и неточности они не устраняются самостоятельно	выполнить требуемые действия допускает несущественные ошибки. При указании на допущенные ошибки и неточности они исправляются самостоятельно	нии умений демонстрирует полное соответствие требованиям.
Владеть: – выбора оборудования для создания изделий с использованием аддитивных технологий; – выбора материала в зависимости от назначения изделия и его послепечатной обработки.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет необходимыми навыками	Обучающийся частично владеет необходимыми методами и навыками. При указании на допущенные ошибки и неточности они не устраняются самостоятельно	Обучающийся не полностью владеет необходимыми методами и навыками. При указании на допущенные ошибки и неточности они исправляются самостоятельно	Обучающийся в полной мере владеет необходимыми навыками.

Форма промежуточной аттестации: **зачет**.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание

Шкала оценивания	**Описание**
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом и настоящей рабочей программой. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенных в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в стандартных ситуациях. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом и настоящей рабочей программой. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенных в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине проводится в форме зачета по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом и настоящей рабочей программой. При этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения проводится преподавателем, ведущим занятия методом экспертной оценки (предпочтительно с использованием балльно-рейтинговой системы контроля знаний студентов). По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «незачтено».

Фонд и образцы оценочных средств представлены в приложении 2 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. ГОСТ Р 57558-2017 Аддитивные технологические процессы. Базовые принципы. Часть 1
2. , ГОСТ Р 57589-2017 Аддитивные технологические процессы. Базовые принципы. Часть 2

7.2. Дополнительная литература:

1. Гибсон Я. Технологии аддитивного производства Трехмерная печать, быстрое прототипирование и прямое цифровое производство. / Гибсон Я., Розен Д., Стакер Б., ––М.: Техносфера, 2016. –– 656 стр. ISBN 978-5-94836-447-6
2. Грибовский А.А. Аддитивные технологии и быстрое производство в приборостроении. Учебное пособие / А.А. Грибовский, А.И. Щеколдин — СПб: Университет ИТМО, 2018 — 48 с.

7.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. www.elib.mgup. ru

7.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитории, оборудованные персональными компьютерами. Обучающие видеоматериалы фирм-производителей программного обеспечения и оборудования для аддитивных технологий. Комплекс технических средств, позволяющих проецировать изображение из программ подготовки презентаций (экран, проектор, Notebook). Возможности доступа в Internet. Видео фильмы, презентации, плакаты и др.

8. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Рабочим учебным планом предусмотрено изучение дисциплины «Аддитивные технологии в полиграфии» в 5 семестре при очной форме обучения (3-й год обучения). По дисциплине проводятся лекционные и лабораторные занятия.

Лекционные занятия проводятся в соответствии с содержанием настоящей рабочей программы и представляют собой изложение теоретических основ, изложение и анализ современного состояния парка оборудования, применяемого в газетно – журнальном производстве, перспективы развития.

Посещение лекционных занятий является обязательным. Пропуск лекционных занятий без уважительных причин и согласования с руководством Института принтмедиа и информационных технологий в объеме более 40% от общего количества предусмотренных учебным планом на семестр лекций влечет за собой невозможность аттестации по дисциплине «Оборудование для выпуска продукции по требованию» по итогам семестра, так как студент не набирает минимально допустимого для получения итоговой аттестации по дис-

циплине количества баллов за посещение лекционных занятий (см. соответствующие положения пункта 6 настоящей рабочей программы).

Допускается конспектирование лекционного материала письменным и компьютерным способом.

Регулярное повторение материала конспектов лекций по каждому разделу в рамках подготовки к промежуточным и итоговым формам аттестации по дисциплине «Аддитивные технологии в полиграфии» является одним из важнейших видов самостоятельной работы студента в течение семестра, необходимой для качественной подготовки к промежуточной и итоговой аттестации по дисциплине.

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме зачета. Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплине «Аддитивные технологии в полиграфии» приведен в приложении 2 к настоящей рабочей программы, а критерии оценки ответа студента на зачете – в п. 6 настоящей рабочей программы.

3. Методические рекомендации для преподавателя

Дисциплина «Аддитивные технологии в полиграфии» является дисциплиной по выбору студента. В условиях конструирования образовательных систем на принципах компетентностного подхода произошло концептуальное изменение роли преподавателя, который наряду с традиционной ролью носителя знания выполняет функцию организатора научно-поисковой работы студента, консультанта в процедурах выбора, обработки и интерпретации информации, необходимой для практического действия и дальнейшего развития, что должно обязательно учитываться при проведении лекционных и практических занятий по дисциплине «Аддитивные технологии в полиграфии».

Преподавание теоретического (лекционного) материала по дисциплине «Аддитивные технологии в полиграфии» осуществляется по последовательно схеме на основе ОП и рабочего учебного плана по направлению 15.03.02 – «Технологические машины и оборудование», профиль «Цифровизация технологических процессов».

Рекомендуемые образовательные технологии: лекции и лабораторные занятия, самостоятельная работа студентов, защита лабораторных работ, решение контрольных работ.

Подробное содержание отдельных разделов дисциплины «Аддитивные технологии в полиграфии» представлена в п. 4 рабочей программы.

Структура и последовательность проведения лабораторных занятий по дисциплине представлена в приложении 1 к настоящей рабочей программы.

Целесообразные к применению в рамках дисциплины «Аддитивные технологии в полиграфии» образовательные технологии изложены в п.10 настоящей рабочей программы.

Примерные варианты заданий для промежуточного/итогового контроля и перечень вопросов к зачету по дисциплине представлены в соответствующих подпунктах приложения 2 к рабочей программы.

Перечень основной и дополнительной литературы и нормативных документов, необходимых в ходе преподавания дисциплины «Аддитивные технологии в полиграфии», приведен в п. 7 настоящей рабочей программы. Преподавателю следует ориентировать студентов на использование при подготовке к промежуточной и итоговой аттестации по дисциплине материалов лекций. Предпочтение работы с лекциями чтению учебников формирует у студента навыки самостоятельной работы.

При проведении занятий рекомендуется использование активных и интерактивных форм занятий в сочетании с внеаудиторной работой.

Программа составлена в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», квалификация (степень) бакалавр, утвержденным приказом Мини-

стерства образования и науки Российской Федерации от 09 августа 2021г., № 730, зарегистрированным Министерством Юстиции Российской Федерации 03 сентября 2021г., регистрационный № 64887;

- Образовательной программой направления 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», профиля «Цифровизация технологических процессов».

Приложение 1.

Структура и содержание дисциплины «Аддитивные технологии в полиграфии» по направлению подготовки 15.03.04 – «Автоматизация технологических процессов и производств»

П1.1. Тематический план дисциплины (для заочной формы обучения)

№	Название раздела	Всего часов	Аудиторные часы		Самостоятельная работа (включая экзамен)
			Лекции	Лабораторные занятия	
1	**Введение.**	14	1		12
2	**Тема 1.** Технологии 3D печати с использованием фотополимеров	22	2	4	30
3	**Тема 2.** Технологии 3D печати с использованием пластмасс	22	2	6	30
4	**Тема 3.** Технологии 3D печати с использованием металлов	14	1		20

П1.2. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисципли-ны	Наименование лабораторных работ	Трудо-ёмкость (час.)
1.	2	Принцип работы фотополимерного 3D принтера	1
2.	2	Материалы для фотополимерной печати	1
3.	2	Технология изготовления объекта по технологии SLA	2
4.	3	Принципы построения 3D принтеров печати пластмасса-ми	2
5.	3	Виды и свойства пластмасс для 3D печати	2
6.	3	Технология трёхмерной печати FDM	2

П1.3. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрены

Приложение 2.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 15.03.04 – «Автоматизация технологических процессов и производств»

ОП (профиль): «Цифровизация технологических процессов»

Форма обучения: заочная

Виды профессиональной деятельности: проектно-конструкторская

Кафедра: Полиграфические системы

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Аддитивные технологии в полиграфии

Состав:
1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Показатель уровня сформированности компетенций
3. Примерный перечень оценочных средств
4. Описание оценочных средств

Составитель: к.т.н. М.В. Суслов

Москва 2022 г.

П2.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине Аддитивные технологии в полиграфии

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	**Введение.**	ОПК-9, ПК-3	УО, К\Р Р, З
2	**Тема 1.** Технологии 3D печати с использованием фотополимеров	ОПК-9, ПК-3	УО, К\Р Р, З
3	**Тема 2.** Технологии 3D печати с использованием пластмасс	ОПК-9, ПК-3	УО, К\Р Р, З
4	**Тема 3.** Технологии 3D печати с металлов	ОПК-9, ПК-3	УО, К\Р Р, З

П2.2. Показатель уровня сформированности компетенций

Дисциплина «Аддитивные технологии в полиграфии»					
ФГОС ВО **15.03.04 – «Автоматизация технологических процессов и производств»**					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства****	**Степени уровней освоения компетенций**
ИНДЕКС	**ФОРМУЛИРОВКА**				
ПК-3	Способен контролировать процессы жизненного цикла системы автоматизации технологических процессов и производств	ИПК-3.1. Определяет возможность цифровизации технологического процесса.	Лекция Лабораторная работа Самостоятельная работа Доклад Контрольная работа Зачет	УО, К\Р Р , З	**Базовый уровень** ❑ Знает программные продукты для работы с аддитивными технологиями; ❑ Знает особенности подготовки моделей объектов для воспроизведения в зависимости от используемой аддитивной технологии. **Повышенный уровень** ❑ Умеет выбирать технологию и программное обеспечение для создание объектов с использованием аддитивных технологий. ❑ Владеет навыками подготовки и оценки качества модели объекта для воспроизведения.
ОПК-9	Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ИОПК-9.1. Понимает принципы функционирования технологического оборудования ИОПК-9.2 Разрабатывает технологии внедрения технологического оборудования на существующем производстве	Лекция Лабораторная работа Самостоятельная работа Доклад Контрольная работа Зачет	УО, К\Р Р , З	**Базовый уровень** ❑ Знает терминологию и основные аддитивные технологии. **Повышенный уровень** ❑ Умеет выбирать технологию, материалы и оборудование для воспроизведения объектов. ❑ Умеет оценивать качество воспроизводимых объектов.

** - Сокращения форм оценочных средств см. в приложении П2.3 к РП.

П2.3 Примерный перечень оценочных средств (ОС) по дисциплине Аддитивные технологии в полиграфии

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Реферат (Р)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на неё.	Примерная тематика рефератов (см. приложение П2.4.3)
2	Контрольная работа (К/Р)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
3	Устный опрос собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
4	Зачет (З)	Форма промежуточной аттестации студента, определяемая учебным планом подготовки по направлению	Комплект контрольных вопросов

П2.4. Описание оценочных средств по дисциплине «Аддитивные технологии в полиграфии»

П2.4.1 Типовые контрольные вопросы по дисциплине «Аддитивные технологии в полиграфии»

Приведённый ниже примерный перечень контрольных вопросов используется в качестве вопросов при устном опросе обучающихся, а также в качестве вопросов для зачета.

1. Стандарты, действующие в области аддитивных технологий.
2. Понятие аддитивные технологий в машиностроении.
3. Применение аддитивных технологий в полиграфическом производстве.
4. Применение аддитивных технологий в машиностроении.
5. Возможности применения аддитивных технологий в ремонте оборудования.
6. Программные продукты для создания трёхмерный моделей.
7. Программные продукты для подготовки моделей к печати.
8. Особенности разбиения моделей на слои. Параметры слоёв.
9. Особенности технологии FDM
10. Материалы, применяемые для воспроизведения объектов по технологии FDM.
11. Принципы построения оборудования для работы по технологии FDM.
12. Особенности технологии SLS
13. Материалы, применяемые для воспроизведения объектов по технологии SLS.

14. Принципы построения оборудования для работы по технологии SLS.
15. Особенности технологии CJP
16. Материалы, применяемые для воспроизведения объектов по технологии CJP.
17. Принципы построения оборудования для работы по технологии CJP.
18. Особенности технологии MJM.
19. Материалы, применяемые для воспроизведения объектов по технологии MJM.
20. Принципы построения оборудования для работы по технологии MJM.
21. Особенности технологии SLA.
22. Материалы, применяемые для воспроизведения объектов по технологии SLA.
23. Принципы построения оборудования для работы по технологии SLA.
24. Пост-обработка моделей, изготовленных по аддитивным технологиям.

П2.4.2. Примерные задания к контрольной работе по дисциплине «Аддитивные технологии в полиграфии»

1. Подберите технологию, материалы и оборудование для изготовления шестерни красочного аппарата посредством 3d печати. Укажите преимущества выбранной технологии для решения задачи.

2. Подберите технологию, материалы и оборудование для изготовления сувенирной продукции. Укажите преимущества выбранной технологии для решения задачи.

3. Подберите технологию, материалы и оборудования для изготовления прототипа изделия машиностроительного производства. Укажите преимущества выбранной технологии для решения задачи.

П2.4.3. Задание для реферата по дисциплине «Аддитивные технологии в полиграфии»

Задание: выбрать на усмотрение студента способ трёхмерной печати и оборудование для его реализации. Представить принципиальную технологическую схему. Рассказать принцип работы и основные технические характеристики оборудования. Выполнить обзор областей применения данной технологии. Указать какие программные продукты можно использовать для создания и подготовки модели воспроизводимого объекта.

Реферат должен быть представлен в виде пояснительной записки, выполненной в программе Word или аналогичном редакторе текста. В дополнение можно создать презентацию по реферату. В таком случае в презентацию выносятся: принципиально-технологические схемы, фотографии, видео, технические характеристики.