

федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Рыбинский государственный авиационный технический университет
имени П.А. Соловьева»
Авиационный колледж

УТВЕРЖДАЮ

Директор колледжа

_____ К.Н. Попков

« ____ » _____ 20 ____ г.

**Оценочные материалы
по профессиональному модулю**

***ПМ.02 ПОДГОТОВКА, ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА И
ИЗГОТОВЛЕНИЕ ИЗДЕЛИЙ НА УЧАСТКАХ АДДИТИВНОГО
ПРОИЗВОДСТВА***

по специальности СПО
15.02.09 Аддитивные технологии

Рыбинск, 2024

Оценочные материалы разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности СПО *15.02.09 Аддитивные технологии*, программы профессионального модуля *ПМ.02 Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства*

Разработчик(и):

	<u>преподаватель</u> (занимаемая должность)	<u>К.Н. Попков</u> (инициалы, фамилия)
(подпись)		
	<u>преподаватель</u> (занимаемая должность)	<u>А.В.Порозов</u> (инициалы, фамилия)
(подпись)		

Одобрено на заседании предметно-цикловой комиссии

«Технологическая»

Протокол № ____ от «_____» _____ 202 ____ г.

Председатель ПЦК _____ /Н.Ю. Вязниковцева/

(подпись)

(Инициалы, фамилия)

СОДЕРЖАНИЕ

Оглавление

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	5
1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ.....	6
2. КОНТРОЛЬ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	10
2.1 ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ.....	10
2.1.1 Форма текущего контроля.....	10
2.1.1.1 Оценочные средства для оценки освоения МДК.02.01:	11
2.1.1.2 Оценочные средства для оценки освоения МДК.02.02:	12
2.1.1.3 Оценочные средства для оценки освоения МДК.02.03: ..	Ошибка! Закладка не определена.
2.1.2 Периодичность текущего контроля	13
2.1.3 Порядок проведения текущего контроля.....	14
2.2 ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ	15
2.2.1 Форма промежуточной аттестации	15
2.2.2 Периодичность промежуточной аттестации	16
2.2.3 Порядок проведения промежуточной аттестации	16
2.3 КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ТЕКУЩЕГО И ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ	16
2.4 ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ РАБОТА	19
2.4.1 МДК 02.01 ОБЕСПЕЧЕНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА НА УЧАСТКАХ АДДИТИВНОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	20
2.4.1.1 Задания закрытого типа на установление соответствия	21
2.4.1.2 Задания закрытого типа на установление последовательности	22
2.4.1.3 Задания открытого типа с развернутым ответом.....	24
2.4.1.4 Задания комбинированного типа с выбором одного или нескольких верных ответов из четырех предложенных и обоснованием выбора.....	25
2.4.2 МДК.02.02 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ АДДИТИВНЫХ УСТАНОВОК.....	27
2.4.2.1 Задания закрытого типа на установление соответствия	28
2.4.2.2 Задания закрытого типа на установление последовательности	28
2.4.2.3 Задания открытого типа с развернутым ответом.....	31
2.4.2.4 Задания комбинированного типа с выбором одного или нескольких верных ответов из четырех предложенных и обоснованием выбора.....	32
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	32
Вопросы к текущим опросам (по вариантам).....	33
Контрольная работа (промежуточная аттестация)	38
Перечень вопросов к экзамену	Ошибка! Закладка не определена.

Вопросы к дифференцированному зачету**Ошибка! Закладка не определена.**
Контрольная работа (промежуточная аттестация) .**Ошибка! Закладка не определена.**
Техническое задание(я) к курсовому проекту**Ошибка! Закладка не определена.**
Аттестационный лист по учебной практике УП.02**Ошибка! Закладка не определена.**
Аттестационный лист по производственной практике ПП.02 **Ошибка! Закладка не определена.**

Общие положения

Результатом освоения профессионального модуля является готовность обучающегося к выполнению вида профессиональной деятельности Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства, и составляющих его профессиональных компетенций, а также общие компетенции, формирующиеся в процессе освоения ППСЗ в целом.

Формой аттестации по профессиональному модулю является экзамен по модулю.

Форма проведения экзамена по модулю: диагностическая работа.

Элемент модуля	Форма контроля и оценивания	
	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
МДК.02.01	Оценка результатов выполнения лабораторных работ. Контроль текущих опросов. Защита курсового проекта.	Контрольная работа (5,6 семестры) Курсовой проект (7 семестр) Экзамен (7 семестр)
МДК.02.02	Оценка результатов выполнения лабораторных работ. Контроль текущих опросов.	Контрольная работа (6 семестр) Дифференцированный зачет (7 семестр)
УП.02 Учебная практика	Наблюдение и оценка выполнения работ при прохождении практики. Заполнение дневника по практике.	Дифференцированный зачет
ПП.02 Производственная практика	Наблюдение и оценка выполнения работ при прохождении практики. Заполнение дневника по практике.	Дифференцированный зачет комплексный
Весь модуль ПМ.02	Экзамен по модулю	

1. Планируемые результаты

В результате освоения вида профессиональной деятельности Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности СПО 15.02.09 Аддитивные технологии, следующими умениями, знаниями и практическим опытом, которые формируют профессиональные и общие компетенции:

Иметь практический опыт:	
ПО1	Осуществление процедур входного контроля исходного сырья и определение его расхода.
ПО2	Подготовка аддитивных установок к работе.
ПО3	Подготовка и загрузка необходимых материалов.
ПО4	Мониторинг процесса создания изделия на аддитивной установке
ПО5	Организация работы участка аддитивного производства.
ПО6	Осуществление работ по доработке и окончательной обработке продуктов, созданных с помощью аддитивных технологий, с использованием станков, в том числе с числовым программным управлением, а также инструментов и оборудования для механической обработки и ручного инструмента.
ПО7	Проверка готовых изделий на соответствие технической документации с использованием измерительных приборов.
ПО8	Выполнения работ по технической эксплуатации и обслуживанию ремонту аддитивных установок и вспомогательного оборудования
ПО9	выявления и устранения неисправностей установок для аддитивного производства
ПО10	диагностический контроль технического состояния аддитивных устройств.
ПО11	использования контрольно-измерительных приборов
ПО12	организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку установок для аддитивного производства;
Уметь:	
У1	Анализировать соответствие исходных материалов, используемых в производстве изделий с помощью аддитивных технологий, требованиям по химическому составу и форме
У2	Осуществлять сбор данных о текущем уровне расхода исходных материалов с помощью датчиков, установленных на аддитивных установках
У3	Выполнять настройку и очистку оборудования перед началом работы и после завершения использования.
У4	Загружать исходные материалы в аддитивную установку и устанавливать технологическую подложку (платформу).
У5	Останавливать процесс производства изделия в случае необходимости и возобновлять его после остановки.

У6	Извлекать готовые изделия из рабочей зоны аддитивной установки.
У7	Проводить измерения и контроль параметров изделий
У8	Определять отклонения размеров изделий от установленных стандартов и технической документации
У9	Организовывать рабочие места, распределять задачи между исполнителями и обеспечивать их необходимыми инструментами и материалами
У10	Рассчитывать показатели эффективности работы основного и вспомогательного оборудования.
У11	Оптимизировать загрузку оборудования
У12	Принимать и реализовывать управленческие решения.
У13	Осуществление работ по доработке и окончательной обработке продуктов, созданных с помощью аддитивных технологий, с использованием станков, в том числе с числовым программным управлением, а также инструментов и оборудования для механической обработки и ручного инструмента.
У14	Проверка готовых изделий на соответствие технической документации с использованием измерительных приборов
У15	проводить анализ неисправностей электрооборудования;
У16	подбирать технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации аддитивных установок и вспомогательных электромеханических, электротехнических, электронных и оптических устройств и систем, определять оптимальные варианты его использования;
У17	читать кинематические схемы;
У18	использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электроники в профессиональной деятельности;
У19	читать принципиальные электрические схемы устройств;
У20	анализировать электронные схемы;
У21	правильно эксплуатировать электрооборудование;
У22	использовать электронные приборы и устройства;
У23	читать и составлять принципиальные схемы электрических, гидравлических и пневматических приводов несложного технологического оборудования;
У24	составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров;
У25	распознавать, классифицировать и использовать датчики, реле и выключатели в системах управления;
У26	Проводить визуальный осмотр механических и оптических узлов аддитивной установки.
У27	Использовать средства автоматизированного контроля для проверки электронных узлов аддитивной установки.
У28	Прогнозировать возможные отказы и обнаруживать неисправности аддитивных установок, а также осуществлять технический контроль в процессе их эксплуатации.

У29	Проводить диагностику оборудования и определять его ресурс
У30	Организовывать и выполнять настройку, регулировку и проверку аддитивных установок.
У31	Проводить электроизмерения.
У32	Менять сменные элементы аддитивных установок.
У33	Проводить смазку, зарядку и заправку аддитивных установок специальными жидкостями и газами.
У34	Эффективно использовать материалы и оборудование.
У35	Заполнять технологическую документацию.
Знать:	
З1	Контроль за использованием исходных материалов в аддитивном производстве.
З2	Проверка материалов, предназначенных для использования в аддитивных установках
З3	Типы материалов, применяемых в качестве исходных для аддитивного производства.
З4	Формы и состояния исходного материала для аддитивного производства
З5	Принципы формирования изделий в аддитивном производстве
З6	Типовая структура изделия, созданного методом послойного синтеза
З7	Виды дефектов изделий, созданных методом послойного синтеза
З8	Назначение и область применения существующих типов аддитивных установок и материалы, используемые в них.
З9	Технические параметры, характеристики и особенности различных типов аддитивных установок
З10	Конструкции аддитивных установок
З11	Порядок работы при изготовлении изделия на аддитивной установке
З12	Правила безопасной эксплуатации аддитивных установок
З13	Особенности работы различных видов аддитивных установок
З14	Нормативные документы, которые регулируют технологические процессы в аддитивном производстве
З15	Принципы, формы и методы организации производственных и технологических процессов
З16	Правила и нормы охраны труда, производственной санитарии и пожарной безопасности.
З17	Особенности обеспечения безопасных условий труда в профессиональной деятельности
З18	Причины брака и дефектов изделий
З19	Методы контроля процесса создания изделий на аддитивных установках
З20	Проблемы совместимости исходных материалов, технологического оборудования

	и технологических режимов
321	Устройство систем оптического контроля процесса и принципы их работы, признаки наличия ошибок и методы их выявления.
322	Проблемы совместимости исходных материалов, технологического оборудования и технологических режимов
323	Устройство систем оптического контроля процесса и принципы их работы, признаки наличия ошибок и методы их выявления
324	элементы систем автоматики, основные характеристики и принципы их применения в аддитивных установках и вспомогательном оборудовании
325	классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах
326	виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах
327	кинематику механизмов, соединения деталей машин;
328	виды износа и деформаций деталей и узлов;
329	назначение и классификацию подшипников;
330	основные типы смазочных устройств;
331	типы, назначение, устройство редукторов;
332	виды, методы, объекты и средства измерений;
333	устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов;
334	основы теории электрических машин;
335	виды электроизмерительных приборов и приемы их использования;
336	нормативные правовые и организационные основы охраны труда, права и обязанности работников;
337	виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты;
338	особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности. основы пожарной безопасности;
339	физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, правила технического обслуживания установок для аддитивного производства;
340	виды движений и преобразующие движения механизмы;
341	основы теории электрических машин; виды электроизмерительных приборов и приемы их использования;
342	базовые электронные элементы и схемы;
343	виды электронных приборов и устройств;
344	релейно-контактные и микропроцессорные системы управления: состав и правила построения;
345	основные законы электротехники и методы расчета электрических цепей;
346	типы приводов автоматизированного производства

347	устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования;
348	устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов;

Общие компетенции:	
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
Профессиональные компетенции:	
ПК 2.1	Проводить входной контроль исходного сырья
ПК 2.2	Запускать технологический процесс при производстве изделий на аддитивных установках.
ПК 2.3	Организовывать работу и обеспечивать технологический процесс на участках с аддитивными установками.
ПК 2.4	Контролировать функционирование аддитивной установки, регулировать её элементы, корректировать параметры работы
ПК 2.5	Выявлять дефекты, проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на аддитивных установках, с применением технологического оборудования и ручных инструментов.

2. Контроль освоения профессионального модуля

Контроль освоения профессионального модуля и оценивание уровня учебных достижений обучающегося осуществляется в виде текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости, предварительной и промежуточной аттестации обучающихся.

2.1 Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения профессионального модуля с помощью оценочных средств, необходимые для оценки достижения запланированных результатов обучения.

2.1.1 Форма текущего контроля

Текущий контроль по профессиональному модулю производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателями, ведущими лабораторные и практические занятия по междисциплинарным курсам (МДК), в следующих формах:

ЗЛР – защита лабораторной работы,

ТО — текущий опрос.

ВДР – внутренняя диагностическая работа (ее элементы)

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в материалах
1	2	3	4
1	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
2	Лабораторная работа	Выполнение лабораторной работы в соответствии с методическими указаниями, оформление отчета	Методические указания к выполнению лабораторных работ (оформлены отдельным документом)
3	Текущий опрос	Средство оценки приобретенных теоретических знаний по текущей теме в письменной или устной форме	Комплект вопросов для проведения опросов (Приложение 1)
4	Внутренняя диагностическая работа (ВДР) (ее элементы)	Инструмент оценивания сформированности компетенций за период изучения дисциплины, состоящий из системы тестовых заданий.	Диагностическая работа

2.1.1.1 Оценочные средства для оценки освоения МДК.02.01:

№	Название	Проверяемые У, З, ПО, ПК и ОК
Контрольные работы		
1	Принципы создания прототипов	ПО.01-ПО.07 У.01-У.14, З.01-З.23 ПК 2.1-2.3, ПК 2.5, ОК 01
2	Технологии 3D-печати	
Лабораторные работы		
1	Лабораторная работа № 1. Проектирование технологических процессов изготовления деталей на основе технологий аддитивного производства	ПО.01-ПО.07 У.01-У.14, З.01-З.23 ПК 2.1-2.3, ПК 2.5, ОК 01
2	Лабораторная работа № 2. Подготовка трехмерных моделей деталей для изготовления методами на основе технологий аддитивного производства	

3	Лабораторная работа № 3. Изготовление деталей методом FDM-печати и основы работы на 3D-принтере	
4	Лабораторная работа № 4 Изготовление металлических деталей методом технологией склеивания порошков	
Текущий опрос		
1	Принципы создания прототипов	3.01-3.5
2	Технология 3D-печати, основанная на методе послойного наплавления	ПО.01-ПО.07 У.01-У.14, 3.01-3.23 ПК 2.1-2.3, ПК 2.5, ОК 01
3	Технология объёмной печати с использованием метода стереолитографии	
4	Технология объёмной печати с использованием метода многоструйного моделирования	
5	Технология создания трёхмерных объектов с использованием цветного склеивания порошкового материала	
6	Создание прототипов в сфере производства	
Диагностическая работа (ее элементы)		У1-У14, 31-323

2.1.1.2 Оценочные средства для оценки освоения МДК.02.02:

№	Название	Проверяемые У, З, ПО, ПК и ОК
Контрольные работы		
1	Описать принцип работы технологии FDM	У4, У5, У7, У8, У9, У12, 31, 35- 312, ПО1 – ПО8, ПО10, ПК 2.1, ПК 2.2, ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09
2	Перечислить основные этапы технического обслуживания аддитивной установки	
3	Разработать план технического обслуживания для установки SLS	
4	Предложить методы диагностики неисправности в системе подачи материала.	
5	Рассчитать время печати изделия с учетом заданных параметров (скорость, толщина слоя, объем модели)	
Лабораторные работы		
1	Лабораторная работа № 1. Конструкция шаговых двигателей, разборка, сборка и обслуживание.	У4, У5, У7, У8, У9, У12, 31, 35- 312, ПО1 – ПО8, ПО10, ПК 2.1, ПК 2.2, ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09
2	Лабораторная работа № 2. Микрошаг. Ток-момент	
3	Лабораторная работа № 3 Изучение конструкции кругового экодера. Преобразование линейных перемещений	
4	Лабораторная работа № 4. Расчёт перемещения исполнительных механизмов с использованием основных видов механических передач	
Текущий опрос		

1	Теоретические основы аддитивных технологий	У4, У5, У7, У8, У9, У12, 31, 35- 312, ПО1 – ПО8, ПО10, ПК 2.1, ПК 2.2, ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09
2	Устройство и принцип работы аддитивных установок	
3	Эксплуатация аддитивных установок	
4	Техническое обслуживание аддитивных установок	
5	Диагностика неисправностей	
6	Ремонт и замена компонентов	
7	Программное обеспечение для аддитивных установок	
8	Безопасность и экологические аспекты	
9	Применение аддитивных технологий	
Диагностическая работа (ее элементы)		У1- У13, 31-312

2.1.2 Периодичность текущего контроля

Текущий контроль успеваемости проводится в течение учебного периода (семестра) с целью систематического контроля уровня освоения обучающимися тем, разделов, глав программы модуля.

Периодичность и количество обязательных мероприятий при проведении текущего контроля успеваемости обучающихся определяются преподавателем и отражаются в календарно-тематическом плане междисциплинарных курсов.

Контроль и оценка освоения модуля по темам

Элемент модуля	Формы и методы контроля	
	Текущий контроль	
	Форма контроля	Проверяемые У, З, ПО
МДК.02.01 Обеспечение и реализация технологического процесса на участках аддитивного производства		
Тема 1.1 Принципы Создания прототипов	ЗЛР, ТО,	31-35
Тема 1.2 Технология 3D-печати, основанная на методе послойного наплавления	ЗЛР, ТО,	ПО1- ПО7, У1-У14, 31-323
Тема 1.3 Технология объёмной печати с использованием метода стереолитографии	ЗЛР, ТО, КР,	ПО1- ПО7, У1-У14, 31-323
1.4 Технология объёмной печати с использованием метода многоструйного моделирования	ЗЛР, ТО	ПО1- ПО7, У1-У14, 31-323
Тема 1.5 Технология создания трёхмерных объектов с использованием цветного склеивания порошкового материала	ЗЛР, ТО	ПО1- ПО7, У1-У14, 31-323
Тема 1.6 Технология трёхмерной печати с использованием метода	ЗЛР, ТО, КР	ПО1- ПО7, У1-У14, 31-323

селективного лазерного спекания		
Тема 1.7 Создание прототипов в сфере производства	ЗЛР, ТО	ПО1- ПО7, У1-У14, 31-323
МДК.02.02 Техническое обслуживание аддитивных установок		
Тема 2.1. Кинематика аддитивных установок. Приводы.	ЗЛР, ВДР, ТО	ПО4 – ПО17, У1- У13, 31-312
Тема 2.2. Средства управления и контроля перемещений.	ВДР, ТО	У1- У13, 31-312
Тема 2.3. Кинематика аддитивных установок. Передачи и направляющие.	ЗЛР, ТО	ПО4 – ПО17, У1- У13, 31-312
Тема 2.4. Электропитание систем аддитивных установок.	ТО	ПО4 – ПО17, У1- У13, 31-312
Тема 2.5. Конструкция аддитивных установок	ТО	ПО4 – ПО17, У1- У13, 31-312
Тема 2.6. Общие вопросы эксплуатации и технического обслуживания аддитивных установок	ТО	ПО4 – ПО17, У1- У13, 31-312

2.1.3 Порядок проведения текущего контроля

Лабораторная работа (Практическое занятие).

Проводится следующим образом: сначала озвучивается тема, ставится цель и задачи выполнения работы. Далее работа выполняется в соответствии с методическими указаниями и оформляется отчет о ходе проделанной работы, с ответами на контрольные вопросы (при их наличии).

Текущий опрос (теоретический опрос)

Поставить цель и определиться с темой опроса.

Составить вопросы. Их следует формулировать точно, ёмко и понятно, избегать двусмысленности. По возможности нужно использовать закрытые вопросы с вариантами ответов. Открытые вопросы включают по необходимости: если нужен развёрнутый ответ или нельзя составить исчерпывающий список вариантов.

Дать вводную информацию. Нужно рассказать, зачем проводится и сколько времени займёт опрос.

Проанализировать результаты.

Опрос проводится устно.

2.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация представляет собой процесс оценки знаний обучающихся по окончании семестра.

2.2.1 Форма промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации по модулю, междисциплинарным курсам и практикам определяется учебным планом.

Оценка освоения модуля, междисциплинарных курсов и практик предусматривает использование накопительной системы оценивания и проведение

Элемент модуля	Номер семестра	Форма промежуточной аттестации	Примечание
МДК.02.01	5 семестр	контрольная работа	Приложение 2
	6 семестр	контрольная работа	Приложение 3
	7 семестр	курсовой проект	Методические указания по выполнению курсового проекта оформлены отдельным документом. Примерная тематика курсовых проектов приведена в Приложении 7
	7 семестр	экзамен	В качестве заданий для экзамена используется Диагностическая работа по МДК.02.01
МДК.02.02	6 семестр	контрольная работа	Приложение 4
	7 семестр	дифференцированный зачет	В качестве заданий для экзамена используется Диагностическая работа по МДК.02.02
УП 02	7 семестр	дифференцированный зачет	Форма аттестационного листа обучающегося приведена в Приложении 5
ПП 02	7 семестр	дифференцированный зачет	Форма аттестационного листа обучающегося приведена в Приложение 6
ПМ 02	7 семестр	экзамен	В качестве заданий для экзамена используется Диагностическая работа.

2.2.2 Периодичность промежуточной аттестации

Периодичность промежуточной аттестации по модулю, междисциплинарным курсам и практикам определяется учебным планом и производится в соответствии с календарным учебным графиком.

2.2.3 Порядок проведения промежуточной аттестации

Порядок проведения промежуточной аттестации регламентируется Положением о текущем контроле успеваемости, предварительной и промежуточной аттестации обучающихся.

2.3 Критерии оценивания текущего и промежуточного контроля

При оценивании контрольных работ учитывается грамотность оформления. Оценка выставляется по пятибалльной шкале:

- «5» (отлично) – полное раскрытое содержание материала в объеме данной темы, четко и правильно даны определения и понятия по теме. Правильно понимаются научные термины и применяется терминология. Ответ полностью самостоятельный. Студент хорошо владеет теорией и может знания применить на практике.
- «4» (хорошо) – раскрыто основное содержание материала, но допущены неточности, нет последовательности в изложении. Студент владеет материалом, но затрудняется сделать выводы, применить теоретические знания на практике.
- «3» (удовлетворительно) – усвоены основные понятия материала по данной теме, но нет примеров, студент путается в терминологии, не может самостоятельно применить теоретические знания в практической деятельности.
- «2» (неудовлетворительно) – работа выполнена в объеме менее 50% или содержит несколько существенных ошибок; работа не выполнена.

При опросах, проводимых устно или презентации (сообщении), оценка выставляется по пятибалльной шкале и комментируется оценочным суждением педагога:

- «5» (отлично) – полно раскрыто содержание материала в объеме программы и учебника; четко и правильно даны определения и раскрыто содержание понятий, верно использованы научные термины; ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания.
- «4» (хорошо) – раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; ответ самостоятельный; определения понятий неполные, допущены

незначительные нарушения последовательности изложения, небольшие неточности в выводах.

– «3» (удовлетворительно) – усвоено основное содержание учебного материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно; определения понятий недостаточно четкие; допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определений понятий.

– «2» (неудовлетворительно) – основное содержание учебного материала не раскрыто; не даны ответы на вспомогательные вопросы учителя; допущены грубые ошибки в определении понятий при использовании терминологии; отсутствие ответа.

Лабораторные работы оцениваются по пятибалльной шкале:

Оценка «5» (отлично) ставится, если:

1. студент самостоятельно выполнил все этапы работы;
2. работа выполнена полностью и получен верный чертеж, модель или иное требуемое представление результата работы.

Оценка «4» ставится, если:

3. работа выполнена полностью, но при выполнении обнаружилось недостаточное владение навыками работы в рамках поставленной задачи;
4. правильно выполнена большая часть работы (свыше 85%);
5. работа выполнена полностью, но использованы наименее оптимальные подходы к решению поставленной задачи.

Оценка «3» ставится, если:

6. работа выполнена не полностью, допущено более трех ошибок, но учащийся владеет основными навыками работы, требуемыми для решения поставленной задачи.

Оценка «2» ставится, если:

7. допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями, умениями и навыками работы или значительная часть работы выполнена не самостоятельно;
8. работа показала полное отсутствие у студента обязательных знаний и навыков работы по проверяемой теме.

При оценивании экзамена

– «5» (отлично) – полно раскрыто содержание материала в объеме программы; четко и правильно даны определения и раскрыто содержание понятий, верно использованы научные термины; ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания.

– «4» (хорошо) – раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; ответ самостоятельный; определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения последовательности изложения, небольшие неточности в выводах.

- «3» (удовлетворительно) – усвоено основное содержание учебного материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно; определения понятий недостаточно четкие; допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определений понятий.
- «2» (неудовлетворительно) – основное содержание учебного материала не раскрыто; не даны ответы на вспомогательные вопросы учителя; допущены грубые ошибки в определении понятий при использовании терминологии; отсутствие ответа.

При оценивании курсового проекта:

Оценка «отлично» – студент показывает систематизированные и углубленные знания, касающиеся проектирования локальной сети, расчета и подбора сетевого оборудования и компьютерной техники. Уверенно и четко обосновывает выполненные расчеты, грамотно обосновывает принятые во время проектирования конструкторские решения. Оформление курсового проекта выполнено согласно требованиям СТП по оформлению конструкторской и технологической документации. Уверенно отвечает на дополнительные вопросы при защите.

Оценка «хорошо» - студент показывает систематизированные и углубленные знания, касающиеся проектирования локальной сети, расчета и подбора сетевого оборудования и компьютерной техники. Грамотно выполнены расчеты. В оформлении чертежей допущены отклонения от СТП. Допускает неточности в форме и стиле ответов на дополнительные вопросы при защите.

Оценка «удовлетворительно» – студент понимает цель выполненной работы, выполнил все необходимые расчеты. Вместе с тем допущены отдельные ошибки, неточности в содержании и оформлении проекта. Сам доклад недостаточно последователен, доказателен и грамотен.

Оценка «неудовлетворительно» – объем курсового проекта выполнен не в полном объеме. Студент имеет существенные пробелы в знаниях, допущены ошибки, неточности в расчетах. Ответ на дополнительные вопросы поверхностные. Оформление курсового проекта выполнено с отступлением от СТП.

Критерии оценивания диагностической работы			
«зачтено»			«не зачтено»
Оценка 5 (отлично)	Оценка 4 (хорошо)	Оценка 3 (удовлетворительно)	Оценка 2 (неудовлетворительно)
90% и выше правильных ответов	75% – 89% правильных ответов.	60%–74% правильных ответов	менее 60% правильных ответов

2.4 Диагностическая работа

В рамках аккредитационной экспертизы проводится диагностическая работа, обеспечивающая оценку компетенций студентов.

Спецификация диагностической работы по профессиональному модулю

Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках
аддитивного производства

Код компетенции	Уровень сложности задания	Количество заданий
МДК.02.01 Обеспечение и реализация технологического процесса на участках аддитивного производства		
ОК 01	базовый повышенный высокий	12
ПК 2.1		12
ПК 2.2		12
ПК 2.3		12
ПК 2.5		12
МДК.02.02 Техническое обслуживание аддитивных установок		
ПК 2.4	базовый повышенный высокий	12
ПК 2.6		12
ПК 2.7		12

2.4.1 МДК 02.01 Обеспечение и реализация технологического процесса на участках аддитивного производства

Диагностическая работа применяется для определения уровня достижения планируемых результатов междисциплинарного курса *Обеспечение и реализация технологического процесса на участках аддитивного производства*

Для оценки каждой компетенции должно быть разработано по 4 задания следующих типов различной сложности:

- 1 задание закрытого типа на установление соответствия;
- 1 задание закрытого типа на установление последовательности;
- 1 задание открытого типа с развернутым ответом;
- 1 задание комбинированного типа с выбором одного или нескольких верных ответов из четырех предложенных и обоснованием выбора.

Уровни сложности заданий:

– задания базового уровня сложности ориентированы на оценку теоретических знаний, как правило, это репродуктивные задания, направление на воспроизведение фактического материала (фактов, терминологии, классификаций, параметров, строения, функций, последовательностей, принципов, теорий, структуры);

– задания повышенного уровня сложности ориентированы на оценку умений применять теоретические знания в типичной ситуации (решение типовых задач, сопоставление, сравнение, выявление проблемы, установление последовательности действий в типичной ситуации и др.);

– задания высокого уровня сложности ориентированы на оценку опыта деятельности, способности применять знания и умения в нестандартной ситуации (установление алгоритма и обоснований действий в нестандартной ситуации, решение нетиповых задач повышенного уровня сложности, оценивание альтернативных решений проблемы, обнаружение противоречий и логических заблуждений в тексте, обоснование решений и др.).

2.4.1.1 Задания закрытого типа на установление соответствия

Порядок проведения задания закрытого типа на установление соответствия:

1. Внимательно прочитайте текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов.

2. Внимательно прочитайте оба списка: список 1 – вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 – утверждения, свойства объектов и т.д.

3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов.

4. Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4)

Задание № 1

Характеристика: МДК.02.01 Обеспечение и реализация технологического процесса на участках аддитивного производства		
№ задания	Код компетенции	Уровень сложности задания
1	ОК 01	базовый
Ключ к оцениванию:		
Правильный ответ		Критерии оценивания
		1 баллов — полное правильное соответствие; 0 баллов — остальные случаи
Требования к материалам и оборудованию:		
Материалы		Оборудование
отсутствуют		отсутствует

Содержание вопроса:

Прочитайте текст и установите соответствие

Способы решения задач	Контексты в аддитивном производстве
1. Выбор оптимального материала	А. Использование 3D-печати для создания прототипов
2. Настройка параметров печати	В. Обеспечение качества в производственном процессе
3. Моделирование и симуляция	В. Разработка уникальных форм изделий
4. Контроль качества сырья	Г. Подбор технологии печати для конкретного изделия

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Полный комплект находится у преподавателя

2.4.1.2 Задания закрытого типа на установление последовательности

Порядок проведения задания закрытого типа на установление последовательности:

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов.
2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.
3. Построить верную последовательность из предложенных элементов.
4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности без пробелов и знаков препинания (например, БВА или 135).

Задание № 1

Характеристика: МДК.02.01 Обеспечение и реализация технологического процесса на участках аддитивного производства		
№ задания	Код компетенции	Уровень сложности задания
1	ОК 01	базовый
Ключ к оцениванию:		
Правильный ответ		Критерии оценивания
		1 баллов — полное правильное соответствие; 0 баллов — остальные случаи
Требования к материалам и оборудованию:		
Материалы		Оборудование
отсутствуют		отсутствует

Содержание вопроса:

Прочитайте текст и установите последовательность.

Установить последовательность действий:

1. Анализ требований к изделию
2. Выбор технологии аддитивного производства
3. Подготовка 3D-модели для печати
4. Настройка параметров печати
5. Проведение первой печати и анализ результатов

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--

Характеристика: МДК.02.01 Обеспечение и реализация технологического процесса на участках аддитивного производства		
№ задания	Код компетенции	Уровень сложности задания
1	ОК 01	повышенный
Ключ к оцениванию:		
Правильный ответ		Критерии оценивания
		1 баллов — полное правильное соответствие; 0 баллов — остальные случаи
Требования к материалам и оборудованию:		
Материалы		Оборудование
отсутствуют		отсутствует

Содержание вопроса:

Прочитайте текст и установите последовательность.

Установить последовательность действий:

1. Провести анализ требований к прототипу.
2. Выбрать подходящую технологию аддитивного производства.
3. Создать или адаптировать 3D-модель детали.
4. Настроить параметры печати в соответствии с выбранной технологией.
5. Произвести печать детали и провести анализ полученного изделия.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--

Полный комплект находится у преподавателя

2.4.1.3 Задания открытого типа с развернутым ответом

Порядок проведения задания открытого типа с развернутым ответом:

1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса.
2. Продумать логику и полноту ответа.
3. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.
4. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ.

Задание № 1

Характеристика: МДК.02.01 Обеспечение и реализация технологического процесса на участках аддитивного производства		
№ задания	Код компетенции	Уровень сложности задания
1	ОК 01	базовый
Ключ к оцениванию:		
Правильный ответ		Критерии оценивания
		1 баллов — полное правильное соответствие; 0 баллов — остальные случаи
Требования к материалам и оборудованию:		
Материалы		Оборудование
отсутствуют		отсутствует

Содержание вопроса:

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.

Какой материал представляет собой термопластичный полимер, используемый в 3D-печати, известный своей легкостью и прочностью?

Характеристика: МДК.02.01 Обеспечение и реализация технологического процесса на участках аддитивного производства		
№ задания	Код компетенции	Уровень сложности задания
1	ОК 01	повышенный
Ключ к оцениванию:		
Правильный ответ		Критерии оценивания
		1 баллов — полное правильное соответствие; 0 баллов — остальные случаи
Требования к материалам и оборудованию:		
Материалы		Оборудование
отсутствуют		отсутствует

Содержание вопроса:

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.

Какой материал, состоящий из смеси песка и полимеров, используется в 3D-печати для создания масштабных архитектурных моделей?

Полный комплект находится у преподавателя

2.4.1.4 Задания комбинированного типа с выбором одного или нескольких верных ответов из четырех предложенных и обоснованием выбора

Порядок проведения задания комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора:

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.
2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.
3. Выбрать один ответ, наиболее верный.
4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа.
5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Задание № 1

Характеристика: МДК.02.01 Обеспечение и реализация технологического процесса на участках аддитивного производства		
№ задания	Код компетенции	Уровень сложности задания
1	ОК 01	базовый
Ключ к оцениванию:		
Правильный ответ		Критерии оценивания
		1 баллов — полное правильное соответствие; 0 баллов — остальные случаи
Требования к материалам и оборудованию:		
Материалы		Оборудование
отсутствуют		отсутствует

Содержание вопроса:

Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Что следует делать, если произошел сбой в работе аддитивной установки из-за перегрева?

- а) Дать установке остыть и затем снова запустить
- б) Продолжать работу, игнорируя проблему
- в) Отключить оборудование и не включать его до конца рабочего дня
- г) Позвонить технику и сообщить о поломке

Ответ:

Обоснование:

Характеристика: МДК.02.01 Обеспечение и реализация технологического процесса на участках аддитивного производства		
№ задания	Код компетенции	Уровень сложности задания
1	ОК 01	повышенный
Ключ к оцениванию:		
Правильный ответ		Критерии оценивания
		1 баллов — полное правильное соответствие; 0 баллов — остальные случаи
Требования к материалам и оборудованию:		
Материалы		Оборудование
отсутствуют		отсутствует

Содержание вопроса:

Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Какой метод лучше использовать для оптимизации процесса послойного нанесения материала?

- a) Увеличение толщины слоя
- b) Применение более тонкой модели печати и соответствующих параметров температуры
- c) Сокращение времени работы машины
- d) Увеличение скорости печати на максимум

Ответ:

Обоснование:

Полный комплект находится у преподавателя

2.4.2 МДК.02.02 Техническое обслуживание аддитивных установок

Диагностическая работа применяется для определения уровня достижения планируемых результатов междисциплинарного курса *Техническое обслуживание аддитивных установок*.

Для оценки каждой компетенции должно быть разработано по 4 задания следующих типов различной сложности:

- 1 задание закрытого типа на установление соответствия;
- 1 задание закрытого типа на установление последовательности;
- 1 задание открытого типа с развернутым ответом;
- 1 задание комбинированного типа с выбором одного или нескольких верных ответов из четырех предложенных и обоснованием выбора.

Уровни сложности заданий:

– задания базового уровня сложности ориентированы на оценку теоретических знаний, как правило, это репродуктивные задания, направленные на воспроизведение фактического материала (фактов, терминологии, классификаций, параметров, строения, функций, последовательностей, принципов, теорий, структуры);

– задания повышенного уровня сложности ориентированы на оценку умений применять теоретические знания в типичной ситуации (решение типовых задач, сопоставление, сравнение, выявление проблемы, установление последовательности действий в типичной ситуации и др.);

– задания высокого уровня сложности ориентированы на оценку опыта деятельности, способности применять знания и умения в нестандартной ситуации (установление алгоритма и обоснований действий в нестандартной ситуации, решение нетиповых задач повышенного уровня сложности, оценивание альтернативных решений проблемы, обнаружение противоречий и логических заблуждений в тексте, обоснование решений и др.).

2.4.2.1 Задания закрытого типа на установление соответствия

Порядок проведения задания закрытого типа на установление соответствия:

1. Внимательно прочитайте текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов.
2. Внимательно прочитайте оба списка: список 1 – вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 – утверждения, свойства объектов и т.д.
3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов.
4. Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4)

Задание № 1

Характеристика: МДК.02.02 Техническое обслуживание аддитивных установок		
№ задания	Код компетенции	Уровень сложности задания
1	ПК 2.4	базовый
Ключ к оцениванию:		
Правильный ответ		Критерии оценивания
		1 баллов — полное правильное соответствие; 0 баллов — остальные случаи
Требования к материалам и оборудованию:		
Материалы		Оборудование
отсутствуют		отсутствует

Содержание вопроса:

Прочитайте текст и установите соответствие

1 DLP	А) Послойное сплавление металла
2 SLS	Б) Лазерная стереолитография
3 FDM	В) Лазерное спекание полимеров
4 SLA	Г) Формирование слоя путём засветки фотополимерной смолы UF излучением через ЖК матрицу
5 LCD	Д) Засветка фотополимерной смолы UF излучением отражением от матрицы микрозеркал
6 SLM	Е) Послойное наплавление экструдированного пластика

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г	Д	Е

Задание № 2

Характеристика: МДК.02.02 Техническое обслуживание аддитивных установок		
№ задания	Код компетенции	Уровень сложности задания
2	ПК 2.6	базовый
Ключ к оцениванию:		
Правильный ответ		Критерии оценивания
		1 баллов — полное правильное соответствие; 0 баллов — остальные случаи
Требования к материалам и оборудованию:		
Материалы		Оборудование
отсутствуют		отсутствует

Содержание вопроса:

Прочитайте текст и установите соответствие

1 Экструдер	А) Механическая передача для перемещения экструдера
2 Шаговый двигатель	Б) Осуществляет нагрев и выдавливание пластиковой нити
3 Направляющие	В) Конструкция, связывающая компоненты 3D принтера в единый механизм
4 Стол с нагревателем	Г) Механическая передача для подъёма/опускания стола
5 Трапецидальный винт	Д) Задают направление перемещения подвижных механизмов
6 Ременная передача	Е) Создаёт моментное усилие для перемещения подвижных механизмов (экструдера, стола и т.д.)
7 Корпус/рама	З) Служит рабочим полем для расположения создаваемой 3D детали

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г	Д	Е	З

Полный комплект находится у преподавателя

2.4.2.2 Задания закрытого типа на установление последовательности

Порядок проведения задания закрытого типа на установление последовательности:

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов.
2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.
3. Построить верную последовательность из предложенных элементов.
4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности без пробелов и знаков препинания (например, БВА или 135).

Задание № 1

Характеристика: МДК.02.02 Техническое обслуживание аддитивных установок		
№ задания	Код компетенции	Уровень сложности задания
1	ПК 2.4	базовый
Ключ к оцениванию:		
Правильный ответ		Критерии оценивания
		1 баллов — полное правильное соответствие; 0 баллов — остальные случаи
Требования к материалам и оборудованию:		
Материалы		Оборудование
отсутствуют		отсутствует

Содержание вопроса:

Прочитайте текст и установите соответствие

- 1) Задать в драйвере величину дробления шага (микрошаг)
- 2) Определиться с величиной угла на который необходимо повернуть вал ШД
- 3) Рассчитать нужное количество импульсов для поворота вала на заданный угол
- 4) Найти в характеристиках ШД угол шага поворота вала (физический)
- 5) Провести контроль правильности углового положения вала двигателя
- 6) С помощью контроллера сформировать последовательность импульсов нужной длины

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

--	--	--	--	--	--

Полный комплект находится у преподавателя

2.4.2.3 Задания открытого типа с развернутым ответом

Порядок проведения задания открытого типа с развернутым ответом:

1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса.
2. Продумать логику и полноту ответа.
3. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.
4. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ.

Задание № 1

Характеристика: МДК.02.02 Техническое обслуживание аддитивных установок		
№ задания	Код компетенции	Уровень сложности задания
1	ПК 2.4	базовый
Ключ к оцениванию:		
Правильный ответ		Критерии оценивания
		1 баллов — полное правильное соответствие; 0 баллов — остальные случаи
Требования к материалам и оборудованию:		
Материалы		Оборудование
отсутствуют		отсутствует

Содержание вопроса:

Прочитайте текст

Отличие сервопривода от ШД

Задание № 2

Характеристика: МДК.02.02 Техническое обслуживание аддитивных установок		
№ задания	Код компетенции	Уровень сложности задания
2	ПК 2.6	базовый
Ключ к оцениванию:		
Правильный ответ		Критерии оценивания
		1 баллов — полное правильное соответствие; 0 баллов — остальные случаи
Требования к материалам и оборудованию:		
Материалы		Оборудование
отсутствуют		отсутствует

Содержание вопроса:

Прочитайте текст

Преобразователь линейного/кругового движения в последовательность импульсов называется...

Полный комплект находится у преподавателя

2.4.2.4 Задания комбинированного типа с выбором одного или нескольких верных ответов из четырех предложенных и обоснованием выбора

Порядок проведения задания комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора:

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.
2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.
3. Выбрать один ответ, наиболее верный.
4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа.
5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Задание № 1

Характеристика: МДК.02.02 Техническое обслуживание аддитивных установок		
№ задания	Код компетенции	Уровень сложности задания
1	ПК 2.4	базовый
Ключ к оцениванию:		
Правильный ответ		Критерии оценивания
		1 баллов — полное правильное соответствие; 0 баллов — остальные случаи
Требования к материалам и оборудованию:		
Материалы		Оборудование
отсутствуют		отсутствует

Содержание вопроса:

Что из нижеперечисленных частей относится к конструкции сервопривода

1	Фреза
2	Энкодер
3	Гальванометр
4	Электродвигатель
5	Шпиндель
6	Экструдер
7	Резец

Полный комплект находится у преподавателя

Приложения (образцы)

Приложение 1

Вопросы к текущим опросам (по вариантам)

(ОБРАЗЕЦ)

по дисциплине МДК.02.01

1. Что означает термин Быстрое прототипирование?
2. Что означает термин Аддитивное производство?
3. Что означает термин Прототип?
4. Перечислите аспекты, характеризующие прототип.
5. Из каких шагов состоят процессы быстрого прототипирования?
6. По каким методам подразделяют аддитивные технологии?
7. Из каких переходов состоит рабочий цикл SLA-процесса?
8. Из каких переходов состоит рабочий цикл LOM -процесса?
9. Из каких переходов состоит рабочий цикл SLS -процесса?
10. Из каких переходов состоит рабочий цикл FDM -процесса?
11. Опишите обобщенный процесс аддитивного производства.
12. Перечислите основные группы вариантов применения быстрого прототипирования.
13. Что такое экструдер?
14. В чём заключается процесс экструзии?
15. Какова основная функция экструдера 3D принтера?
16. Опишите конструкцию холодного узла экструдера.
17. Опишите конструкцию горячего узла экструдера.
18. Опишите принцип работы горячего узла экструдера.
19. Дайте определение FDM-технологии.
20. Опишите принцип действия FDM –технологии.
21. Какой расходный материал используют при FDM-технологии?
22. Перечислите этапы изготовления прототипов методом послойного наплавления с использованием пластиковой нити.
23. Для чего необходим формат файла *.m3d?
24. Для чего необходим формат файла *.stl?
25. Что включает в себя подготовка модели к печати при FDM-технологии?
26. Что включает в себя постобработка изделия, изготовленного по FDM-технологии?
27. Перечислите уровни применяемости оборудования для быстрого прототипирования.
28. Перечислите факторы от которых зависит точность прототипа (степень соответствия CAD-модели).
29. По каким критериям производят сравнение процессов быстрого прототипирования?
30. Дайте определение SLA -технологии.
31. Опишите принцип действия SLA –технологии.
32. Какой расходный материал используют при SLA-технологии?
33. Дайте определение DLP -технологии.
34. Опишите принцип действия DLP –технологии.

35. Какой расходный материал используют при DLP -технологии?
36. Дайте определение LCD -технологии.
37. Опишите принцип действия LCD –технологии.
38. Какой расходный материал используют при LCD -технологии?
39. Для чего необходимо дополнительное отверждение изделия в ультрафиолетовой печи в процессе 3D-печати по технологии стереолитографии?
40. Перечислите этапы изготовления прототипов методом стереолитографии.
41. Что включает в себя постобработка изделия, изготовленного по технологии стереолитографии?
42. Опишите технологию QuickCast.
43. Перечислите этапы технологического процесса литья по выжигаемым моделям с применением литейных моделей, изготовленных по технологии QuickCast
44. Дайте определение технологии многоструйного моделирования.
45. Опишите принцип действия технологии многоструйной печати.
46. Какой расходный материал используют в устройствах многоструйной печати?
47. Перечислите этапы изготовления прототипов методом многоструйного моделирования.
48. Что является важной особенностью изготовления прототипов методом многоструйного моделирования?
49. Что включает в себя постобработка изделия, изготовленного по технологии многоструйного моделирования?
50. Опишите процесс изготовления литевой формы.
51. Дайте определение технологии полноцветной струйной 3D-печати.
52. Опишите принцип действия технологии многоструйной печати.
53. Какой расходный материал используют в устройствах полноцветной струйной 3D-печати?
54. Перечислите этапы изготовления прототипов методом полноцветной струйной 3D-печати.
55. Что включает в себя постобработка изделия, изготовленного по технологии полноцветной струйной 3D-печати?
56. От чего зависит выбор технологии создания прототипа.
57. Перечислите группы, на которые можно разбить варианты конструкторского применения прототипов.
58. Для чего применяют построение моделей в архитектуре?
59. Приведите примеры применения аддитивных технологий в машиностроении.
60. Опишите технологию реакционно-литьевого формования.
61. Какими методами могут быть спроектированы и изготовлены формы для RIM-технологии.
62. Перечислите основные преимущества применения аддитивных технологий в производстве авиакосмической техники.
63. Приведите пример применения аддитивных технологий для проектирования и создания беспилотных летательных аппаратов.
64. Какие задачи автомобильного производства решают аддитивные технологии.
65. Приведите пример применения аддитивных технологий в автомобильной индустрии.

по дисциплине МДК.02.02

Теоретические основы аддитивных технологий

1. Что такое аддитивные технологии?
2. Основные принципы аддитивного производства.
3. Какие материалы используются в аддитивных установках?
4. Перечислите основные типы аддитивных технологий.
5. В чем разница между SLA, FDM, SLS и DMLS?
6. Каковы преимущества аддитивных технологий перед традиционными методами производства?
7. Каковы ограничения аддитивных технологий?
8. Какие этапы включает процесс аддитивного производства?
9. Что такое G-код и его роль в аддитивном производстве?
10. Какие факторы влияют на качество изделий, созданных на аддитивных установках?

Устройство и принцип работы аддитивных установок

11. Основные компоненты аддитивной установки.
12. Принцип работы FDM-принтера.
13. Как работает лазер в SLS-установках?
14. Устройство экструдера в FDM-принтерах.
15. Роль платформы построения в аддитивных установках.
16. Как работает система подачи порошка в SLS-установках?
17. Каковы функции системы охлаждения в аддитивных установках?
18. Как работает система сканирования в SLA-принтерах?
19. Какие датчики используются в аддитивных установках?
20. Как обеспечивается точность позиционирования в аддитивных установках?

Эксплуатация аддитивных установок

21. Как подготовить аддитивную установку к работе?
22. Каковы основные этапы калибровки аддитивной установки?
23. Как выбрать правильные параметры печати для разных материалов?
24. Как обеспечить безопасность при работе с аддитивными установками?
25. Каковы основные правила эксплуатации аддитивных установок?
26. Как проверить уровень материала перед началом печати?
27. Какие параметры влияют на скорость печати?
28. Как настроить температуру экструдера и платформы?
29. Какие меры предосторожности необходимы при работе с лазерными установками?
30. Как правильно хранить материалы для аддитивного производства?

Техническое обслуживание аддитивных установок

31. Каковы основные задачи технического обслуживания аддитивных установок?
32. Как часто необходимо проводить техническое обслуживание?
33. Какие компоненты аддитивных установок требуют регулярной очистки?
34. Как очистить экструдер от остатков материала?
35. Каковы признаки износа сопла экструдера?
36. Как заменить сопло экструдера?
37. Как проверить и откалибровать датчики аддитивной установки?
38. Каковы основные причины засорения экструдера?
39. Как устранить засорение экструдера?
40. Как проверить работоспособность системы охлаждения?

Диагностика неисправностей

41. Каковы основные признаки неисправности аддитивной установки?
42. Как диагностировать проблемы с экструдером?
43. Что делать, если печать прерывается из-за засорения?
44. Как устранить проблемы с адгезией слоев?
45. Каковы причины деформации изделий при печати?
46. Как устранить перегрев экструдера?
47. Что делать, если лазерная система не работает?
48. Как диагностировать проблемы с системой подачи порошка?
49. Каковы причины неравномерного нанесения материала?
50. Как устранить проблемы с точностью позиционирования?

Ремонт и замена компонентов

51. Как заменить нагревательный элемент экструдера?
52. Каковы этапы замены лазерного модуля?
53. Как заменить подшипники в системе перемещения?
54. Каковы признаки износа ремней и как их заменить?
55. Как заменить термопару в экструдере?
56. Каковы этапы замены платформы построения?
57. Как заменить двигатели в аддитивной установке?
58. Каковы признаки неисправности блока питания и как его заменить?
59. Как заменить систему охлаждения?
60. Каковы этапы замены электронных компонентов?

Программное обеспечение для аддитивных установок

61. Какое программное обеспечение используется для управления аддитивными установками?
62. Как настроить параметры печати в программном обеспечении?
63. Каковы основные функции слайсеров?
64. Как импортировать и редактировать 3D-модели для печати?
65. Каковы основные параметры, которые необходимо настроить перед печатью?
66. Как исправить ошибки в 3D-моделях перед печатью?
67. Каковы основные форматы файлов для аддитивного производства?
68. Как обновить прошивку аддитивной установки?
69. Каковы основные ошибки при работе с программным обеспечением?
70. Как настроить сетевую печать на аддитивной установке?

Безопасность и экологические аспекты

71. Каковы основные правила безопасности при работе с аддитивными установками?
72. Какие средства индивидуальной защиты необходимы при работе с аддитивными установками?
73. Каковы риски при работе с лазерными установками?
74. Как утилизировать отходы аддитивного производства?
75. Каковы экологические аспекты аддитивных технологий?
76. Какие меры предосторожности необходимы при работе с порошковыми материалами?
77. Как минимизировать выбросы вредных веществ при печати?
78. Каковы требования к вентиляции в помещении с аддитивными установками?
79. Как обеспечить пожарную безопасность при работе с аддитивными установками?
80. Каковы риски при работе с высокими температурами?

Применение аддитивных технологий

81. В каких отраслях применяются аддитивные технологии?
82. Каковы примеры использования аддитивных технологий в медицине?
83. Как аддитивные технологии используются в аэрокосмической отрасли?
84. Каковы преимущества аддитивных технологий в автомобилестроении?
85. Как аддитивные технологии применяются в строительстве?
86. Каковы примеры использования аддитивных технологий в искусстве и дизайне?
87. Как аддитивные технологии используются в производстве инструментов?
88. Каковы перспективы развития аддитивных технологий?
89. Каковы примеры использования аддитивных технологий в образовании?
90. Как аддитивные технологии применяются в производстве прототипов?

Дополнительные вопросы

91. Каковы основные тенденции развития аддитивных технологий?
92. Каковы основные вызовы в области аддитивного производства?
93. Как выбрать подходящую аддитивную установку для конкретных задач?
94. Каковы основные критерии оценки качества аддитивных изделий?
95. Как оптимизировать процесс аддитивного производства?
96. Каковы основные стандарты в области аддитивных технологий?
97. Как обучать персонал для работы с аддитивными установками?
98. Каковы основные ошибки при эксплуатации аддитивных установок?
99. Как организовать рабочее место для аддитивного производства?
100. Каковы основные ресурсы для изучения аддитивных технологий?

Контрольная работа (промежуточная аттестация)
в рамках промежуточной аттестации за 5 семестр по МДК.02.01
(ОБРАЗЕЦ)

Вариант № 1 Тема 1-3	Студента
Вопрос 1: Что обозначает аббревиатура FDM в 3D печати? A. Физическое дополнение моделей B. Филигранное Динамическое Моделирование C. Метод послойного наплавления D. Формирование Детальных Моделей Вопрос 2: Какой из следующих материалов чаще всего используется в технологии FDM? A. Дюралюминий B. Полиэтилен C. Полилактид (PLA) D. Стеклоткань Вопрос 3: Какова основная причина, по которой FDM предпочитается для создания моделей и прототипов? A. Высокая скорость печати B. Низкая стоимость материалов C. Простота в использовании D. Все вышеперечисленное Вопрос 4: Упорядочите этапы 3D печати методом FDM от первого до последнего: A. Инициализация печати B. Создание 3D модели C. Завершение печати D. Подготовка принтера и материала Вопрос 5: Какой из следующих факторов наименее влияет на качество печати при использовании FDM? A. Температура экструдера B. Параметры сечения слоя C. Уровень шума принтера D. Скорость печати Вопрос 6: В чем преимущество использования охлаждающих вентиляторов в FDM принтерах? A. Увеличивают срок службы принтера B. Поддерживают равномерную температуру в помещениях C. Уменьшают риск деформации в процессе печати D. Улучшают качество обработки материалов Вопрос 7: Какой из следующих процессов не является частью работы FDM-принтера? A. Нагрев пластика B. Экструзия материала C. Лазерное спекание D. Послойное наплавление Вопрос 8: Упорядочите действия по устранению проблем с адгезией модели к платформе печати от первого до последнего: A. Очистка поверхности платформы B. Использование адгезионных средств (например, клея) C. Настройка температуры платформы D. Проверка уровня платформы	Вопрос 9: Что обозначает аббревиатура SLA в 3D печати? A. Стандартизированное Лазерное Адаптирование B. Стереолитография C. Сложное Лазерное Архивирование D. Специальный Лазерный Адвокат Вопрос 10: Какой основной материал используется в технологии SLA? A. Жидкая смола B. Порошок металла C. Пластиковая нить D. Керамический порошок Вопрос 11: Как работает процесс стереолитографии? A. Градированное послойное наплавление B. Экструзия расплавленного материала C. Полимеризация фотосмолы под воздействием ультрафиолетового света D. Лазерное спекание порошка Вопрос 12: Какой из следующих процессов не является частью работы SLA-принтера? A. Нагревание пластика B. УФ-облучение смолы C. Печать слоя за слоем D. Резка жидкой смолы Вопрос 13: Упорядочите этапы печати в технологии SLA от первого до последнего: A. Подготовка 3D модели B. Полимеризация фотосмолы C. Сборка отпечатанной модели D. Настройка параметров печати Вопрос 14: Какое преимущество имеет стереолитография по сравнению с другими методами 3D печати? A. Более высокая скорость печати B. Более высокая точность деталей C. Работа с различными типами материалов D. Более низкая стоимость материалов Вопрос 15: Какой из следующих факторов наименее влияет на качество печати в методе SLA? A. Температура печати B. Время экспозиции C. Толщина слоя D. Наличие поддержек Вопрос 16: Упорядочите действия по подготовке модели к печати методом SLA от первого до последнего: A. Проверка модели на наличие ошибок B. Настройка параметров печати C. Экспорт модели в нужный формат D. Обработка модели в программе для слайсинга Правильный порядок: A, C, D, B

**Контрольная работа (промежуточная аттестация)
в рамках промежуточной аттестации за 6 семестр по МДК.02.01**

Вариант № 1 Тема 5-7	Студента
Вопрос 1: Что обозначает термин "многоструйное моделирование" (PolyJet)? A. Метод струйной печати, использующий расплавленный пластик B. Метод, основанный на нанесении капель фотополимера на платформу C. Металлургический процесс формирования деталей методом пайки D. Технология лазерного спекания порошковых материалов Вопрос 2: Какой основной материал используется в процессе PolyJet? A. Жидкая смола B. Порошок металла C. Пластиковая нить D. Металлическая проволока Вопрос 3: Какие из следующих характеристик метода PolyJet являются его преимуществами? A. Высокая скорость печати B. Высокая точность и детализация C. Вариативность используемых материалов D. Возможность печати только из одного типа материала Вопрос 4: Каков основной процесс формирования детали в методе PolyJet? A. Расплавление и экструзия материала B. Нанесение слоев жидкой смолы с последующей полимеризацией UV-излучением C. Лазерное излучение, спаивающее порошок D. Понижение температуры для формирования твердых структур Вопрос 5: Упорядочите этапы процесса печати в методе PolyJet от первого до последнего: A. Нанесение вызовного слоя смолы B. Полимеризация с использованием UV-излучения C. Создание и подготовка 3D модели D. Печать слоя за слоем Вопрос 6: Какой из следующих методов не является частью технологии PolyJet? A. Изменение температуры для затвердевания B. Применение растворителей для постобработки C. Слой за слоем нанесение фотополимера D. Лазерная обработка печатных слоев Вопрос 7: В чем заключается один из недостатков технологии PolyJet? A. Высокая стоимость материалов B. Низкая точность печати C. Ограниченный выбор материалов D. Долгое время печати Вопрос 8: Упорядочите действия по подготовке модели к печати методом PolyJet от первого до последнего: A. Экспорт модели в подходящий формат B. Настройка параметров печати C. Проверка модели на ошибки D. Подготовка модели в программе для слайсинга	Вопрос 9: Какой основной процесс используется в технологии цветного склеивания порошкового материала? A. Экструзия расплавленного пластика B. Нанесение слоев порошкового материала с последующим склеиванием C. Лазерное спекание порошка D. Инъекция жидкой смолы Вопрос 10: Какой материал обычно используется в технологии цветного склеивания? A. Пластиковая нить B. Жидкая смола C. Порошковые материалы (например, полиамид) D. Металлические гранулы Вопрос 11: Какое из следующих утверждений верно о технологии склеивания порошкового материала? A. Позволяет создавать исключительно однородные объекты без цвета B. Обеспечивает возможность создания объектов с высокой детализацией и разнообразием цветов C. Ограничивает использование только одного типа материала D. Не требует этапа постобработки Вопрос 12: Упорядочите основные этапы процесса цветного склеивания порошкового материала от первого до последнего: A. Нанесение цвета на порошковый слой B. Склеивание (или закрепление) порошка C. Подготовка 3D модели D. Формирование слоев порошка Вопрос 13: Какие из перечисленных характеристик являются преимуществами технологии цветного склеивания? A. Возможность создания сложных геометрических форм B. Высокая прочность готовых изделий C. Низкая стоимость материалов D. Широкий спектр цветов и текстур Вопрос 14: Какой из следующих факторов не влияет на качество готовой модели в технологии цветного склеивания порошкового материала? A. Толщина слоев порошка B. Температура окружающей среды C. Скорость нанесения цвета D. Уровень влажности в помещении Вопрос 15: Упорядочите действия по подготовке модели к печати методом цветного склеивания порошкового материала от первого до последнего: A. Создание 3D модели в CAD-программе B. Экспорт модели в формат, совместимый с принтером C. Настройка параметров печати D. Подготовка материала для печати Вопрос 16: Какой из следующих материалов обычно используется как связующий в технологии цветного склеивания? A. Вода B. Эпоксидная смола C. Жидкий полимер D. Полиуретановые клеи

**Контрольная работа (промежуточная аттестация)
в рамках промежуточной аттестации за 6 семестр по МДК.02.02**

1. Что такое аддитивное производство?

- a) Процесс удаления материала для создания детали
- b) Процесс послойного создания детали из цифровой модели
- c) Процесс литья под давлением
- d) Процесс механической обработки

2. Какие материалы чаще всего используются в аддитивных установках?

- a) Дерево и стекло
- b) Пластики и металлы
- c) Бетон и керамика
- d) Ткань и резина

3. Какой тип 3D-принтера использует лазер для плавления металлического порошка?

- a) FDM
- b) SLA
- c) SLS
- d) DMLS

4. Что означает аббревиатура FDM в аддитивном производстве?

- a) Fused Deposition Modeling
- b) Fast Direct Manufacturing
- c) Flexible Design Method
- d) Fused Direct Modeling

5. Как часто следует проводить техническое обслуживание аддитивной установки?

- a) Только при поломке
- b) Раз в год
- c) Согласно рекомендациям производителя
- d) Никогда

6. Какая основная функция экструдера в FDM-принтере?

- a) Нагрев и подача материала
- b) Охлаждение детали
- c) Управление лазером
- d) Сканирование модели

7. Что такое "калибровка стола" в 3D-печати?

- a) Настройка температуры экструдера
- b) Выравнивание рабочей поверхности
- c) Замена материала
- d) Очистка сопла

8. Какая проблема может возникнуть при неправильной настройке температуры экструдера?

- a) Засорение сопла
- b) Перегрев электроники
- c) Снижение скорости печати
- d) Увеличение размера детали

9. Какой газ чаще всего используется в металлических аддитивных установках для защиты от окисления?

- a) Кислород
- b) Азот
- c) Углекислый газ
- d) Аргон

10. Что такое "поддержки" в 3D-печати?

- a) Дополнительные структуры для поддержки нависающих элементов
- b) Основной материал детали
- c) Часть экструдера
- d) Программное обеспечение для печати

11. Какой параметр влияет на точность печати в FDM-принтерах?

- a) Скорость печати
- b) Высота слоя
- c) Цвет материала
- d) Размер рабочей области

12. Что такое "стекловолокно" в контексте аддитивных технологий?

- a) Тип пластика для 3D-печати
- b) Материал для усиления деталей
- c) Тип лазера
- d) Метод постобработки

13. Какой тип аддитивной технологии использует фотополимеры?

- a) FDM
- b) SLA
- c) SLS
- d) EBM

14. Что такое "постобработка" в аддитивном производстве?

- a) Процесс удаления поддержек и шлифовки детали
- b) Настройка принтера перед печатью
- c) Калибровка экструдера
- d) Замена материала

15. Какая основная причина засорения сопла в FDM-принтере?

- a) Использование некачественного материала
- b) Высокая температура печати
- c) Низкая скорость печати
- d) Отсутствие калибровки стола

16. Какой тип аддитивной технологии подходит для печати металлических деталей?

- a) FDM
- b) SLA
- c) DMLS
- d) PolyJet

17. Что такое "G-код" в 3D-печати?

- a) Язык программирования для управления принтером
- b) Тип материала
- c) Метод калибровки
- d) Программное обеспечение для моделирования

18. Какой параметр влияет на прочность детали в FDM-печати?

- a) Цвет материала
- b) Заполнение (инфилл)
- c) Скорость печати
- d) Размер сопла

19. Что такое "тепловая камера" в аддитивных установках?

- a) Камера для поддержания постоянной температуры печати
- b) Часть экструдера
- c) Устройство для охлаждения детали
- d) Программное обеспечение

20. Какая основная функция лазера в SLS-принтерах?

- a) Нагрев и спекание порошка
- b) Охлаждение детали
- c) Управление экструдером
- d) Сканирование модели

21. Какой тип аддитивной технологии использует порошковые материалы?

- a) FDM
- b) SLA
- c) SLS
- d) PolyJet

22. Что такое "деформация детали" в 3D-печати?

- a) Искажение формы из-за неравномерного охлаждения
- b) Увеличение размера детали
- c) Снижение точности печати
- d) Засорение сопла

23. Какой тип аддитивной технологии использует электронный луч для плавления металла?

- a) FDM
- b) SLA
- c) EBM
- d) DMLS

24. Что такое "инфилл" в 3D-печати?

- a) Внутренняя структура детали

- b) Внешняя поверхность детали
- c) Тип материала
- d) Метод калибровки

25. Какой параметр влияет на время печати?

- a) Высота слоя
- b) Цвет материала
- c) Размер сопла
- d) Температура помещения

26. Что такое "Z-ось" в 3D-принтере?

- a) Ось, отвечающая за вертикальное движение
- b) Ось, отвечающая за горизонтальное движение
- c) Часть экструдера
- d) Метод калибровки

27. Какой тип аддитивной технологии использует жидкие фотополимеры?

- a) FDM
- b) SLA
- c) SLS
- d) EBM

28. Что такое "слой адгезии" в 3D-печати?

- a) Первый слой, обеспечивающий сцепление с поверхностью
- b) Верхний слой детали
- c) Тип материала
- d) Метод постобработки

29. Какой параметр влияет на качество поверхности детали?

- a) Высота слоя
- b) Скорость печати
- c) Цвет материала
- d) Размер рабочей области

30. Что такое "хотэнд" в FDM-принтере?

- a) Часть экструдера, отвечающая за нагрев материала
- b) Рабочая поверхность
- c) Устройство охлаждения
- d) Программное обеспечение

Ключ к ответам:

1. b	11. b	21. c
2. b	12. b	22. a
3. d	13. b	23. c
4. a	14. a	24. a
5. c	15. a	25. a
6. a	16. c	26. a
7. b	17. a	27. b
8. a	18. b	28. a
9. d	19. a	29. a
10. a	20. a	30. a

Приложение 5

Ф.И.О. _____

Курс _____ группа _____.

Обучающийся(аяся) по специальности СПО

15.02.09 Аддитивные технологии

(код и наименование)

прошел(ла) учебную практику по профессиональному модулю
*ПМ.02 Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках
 аддитивного производства*

в объеме 108 часов с по 20 г.

в организации ФГБОУ ВО РГТУ имени П.А.Соловьева Авиационный колледж,
Ярославская обл., г.Рыбинск, ул. Чкалова, д.93,
аудитории

(наименование организации, юридический адрес)

Виды и качество выполнения работ:

[illegible]

3D Задание № 8 Выполнить реверс-инжиниринг деталей с помощью ручного обмера изделий механическими измерительными инструментами и создание цифровой трехмерной модели изделия с выполнением его чертежа	
Задание № 9 Настроить программное обеспечение по типу слайсер	
Разработать технологический процесс создания изделий по компьютерной (цифровой) модели на установках для аддитивного производства (по вариантам)	выполнено
Оформление отчета	выполнено

У обучающегося были *сформированы/не сформированы* профессиональные компетенции, отраженные в Приложении к аттестационному листу по учебной практике.

Название профессиональной (ПК) компетенции	Требования к умениям и практическому опыту	Оценка ПК (освоена/ не освоена)
ПК 2.1 Проводить входной контроль исходного сырья	Умения: - Осуществлять сбор данных о текущем уровне расхода исходных материалов с помощью датчиков, установленных на аддитивных установках.	освоена
ПК 2.2 Запускать технологический процесс при производстве изделий на аддитивных установках	Умения - выполнять настройку и очистку оборудования перед началом работы и после завершения использования. - загружать исходные материалы в аддитивную установку и устанавливать технологическую подложку (платформу). Практический опыт: - подготовка аддитивных установок к работе. - подготовка и загрузка необходимых материалов.	освоена
ПК 2.3 Организовывать работу и обеспечивать технологический процесс на участках с аддитивными установками	Умения: - Организовывать рабочие места, распределять задачи между исполнителями и обеспечивать их необходимыми инструментами и материалами.	освоена
ПК 2.4 Контролировать функционирование аддитивной установки, регулировать её элементы, корректировать параметры работы	Умения: - оценивать состояние безопасности на рабочем месте. - интерпретировать визуальные сигналы контрольных приборов на аддитивной установке. - обнаруживать отклонения от заданных параметров технологического процесса.	освоена
ПК 2.5 Выявлять дефекты, проводить доводку и финишную обработку	Умения: - определять дефекты изделий	освоена

изделий, созданных на аддитивных установках, с применением технологического оборудования и ручных инструментов		
ПК 2.6 Диагностировать неисправности аддитивных установок	Умения: - Правильно эксплуатировать электрооборудование; -Использовать электронные приборы и устройства;	освоена
ПК 2.7 Выполнять операции технического обслуживания аддитивных установок	Умения: - проводить визуальный осмотр механических и оптических узлов аддитивной установки - организовывать и выполнять настройку, регулировку и проверку аддитивных установок. - заполнять технологическую документацию.	освоена

Учебная практика _____ (дифференцированный зачет)
 « _____ » _____ 20 ____ г. _____
 (подпись руководителя практики)

-

Приложение 6

Аттестационный лист по производственной практике ПП.02

Ф.И.О. _____

Курс _____ группа _____.

Обучающийся(аяся) по специальности СПО

15.02.09 Аддитивные технологии

(код и наименование)

прошел(ла) производственную практику по профессиональному модулю

ПМ.02 Подготовка, организация производства и изготовления изделий на участках аддитивного производства

в объеме 216 часов с _____ по _____ 20__ г.

в организации _____

(наименование организации, юридический адрес)

Виды и качество выполнения работ:

Виды работ, выполненные обучающимся во время практики	Качество выполнения работ в соответствии с технологией и (или) требованиями организации, в которой проходила практика (выполнено/не выполнено)
Инструктаж по технике безопасности:	<i>выполнено</i>
Информационные мероприятия по ознакомлению с аддитивными установками на производстве.	<i>выполнено</i>
Изучение видов и программного обеспечения производственных 3D-принтеров на предприятии	<i>выполнено</i>
Изучение программного обеспечения калибровки на 3D-принтере, подготовки 3D-прототипа и технической документации	<i>выполнено</i>
Выполнение печати на производственных 3D-принтерах	<i>выполнено</i>
Выполнение печать 3D-прототипа модели, соответствующей заданию	<i>выполнено</i>
Выполнение входного контроля исходного сырья	<i>выполнено</i>
Участие в организации работы, запуске и обеспечении технологического процесса при производстве изделий на аддитивных установках	<i>выполнено</i>
Выполнение диагностики неисправностей аддитивных установок	<i>выполнено</i>
Групповые консультации с руководителем практики.	<i>выполнено</i>
Оформление отчета по практике	<i>выполнено</i>

У обучающегося были *сформированы/не сформированы* профессиональные компетенции, отраженные в Приложении к аттестационному листу по производственной практике.

Название профессиональной (ПК) компетенции	Требования к умениям и практическому опыту	Оценка ПК (освоена/не освоена)
ПК2.1 Проводить входной контроль исходного сырья	Умения: - анализировать соответствие исходных материалов, используемых в производстве изделий с помощью аддитивных технологий, требованиям по химическому составу и форме. - осуществлять сбор данных о текущем уровне расхода исходных материалов с помощью датчиков, установленных на аддитивных установках. Практический опыт: - осуществление процедур входного контроля исходного сырья и определение его расхода.	освоено
ПК2.2 Запускать технологический процесс при производстве изделий на аддитивных установках	Умения - выполнять настройку и очистку оборудования перед началом работы и после завершения использования. - загружать исходные материалы в аддитивную установку и устанавливать технологическую подложку (платформу). Практический опыт: - подготовка аддитивных установок к работе. - подготовка и загрузка необходимых материалов.	освоено
ПК2.3 Организовывать работу и обеспечивать технологический процесс на участках с аддитивными установками	Умения: - останавливать процесс производства изделия в случае необходимости и возобновлять его после остановки. - извлекать готовые изделия из рабочей зоны аддитивной установки. - проводить измерения и контроль параметров изделий. - определять отклонения размеров изделий от установленных стандартов и технической документации. - рассчитывать показатели эффективности работы основного и вспомогательного оборудования - оптимизировать загрузку оборудования.	Освоено

	Практический опыт: - мониторинг процесса создания изделия на аддитивной установке - организация работы участка аддитивного производства	освоено
ПК2.4 Контролировать функционирование аддитивной установки, регулировать её элементы, корректировать параметры работы	Умения: - выявлять опасные и вредные факторы в своей профессиональной деятельности. - оценивать состояние безопасности на рабочем месте. - анализировать возможные отказы оборудования и нарушения технологических процессов. - интерпретировать визуальные сигналы контрольных приборов на аддитивной установке. - обнаруживать отклонения от заданных параметров технологического процесса. - правильно использовать электрооборудование. - выбирать технологическое оборудование Практический опыт: - контроль технологического процесса аддитивной установки.	освоено
ПК2.5 Выявлять дефекты, проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на аддитивных установках, с применением технологического оборудования и ручных инструментов	Умения: - определять дефекты изделий Практический опыт: - осуществление работ по доработке и окончательной обработке продуктов, созданных с помощью аддитивных технологий, с использованием станков, в том числе с числовым программным управлением, а также инструментов и оборудования для механической обработки и ручного инструмента. - проверка готовых изделий на соответствие технической документации с использованием измерительных приборов.	освоено
ПК2.6 Диагностировать неисправности аддитивных установок	Умения: - анализировать недостатки конструкции и структуры изделия, а также ошибки, допущенные в процессе его изготовления и обработки. - определять причины дефектов, возникающих в процессе производства. - разрабатывать оптимальный технологический процесс для финишной обработки изделия. Практический опыт:	освоено

	- поиск и устранение проблем в работе аддитивных устройств - диагностический контроль технического состояния аддитивных устройств	освоено
ПК2.7Выполнять операции технического обслуживания аддитивных установок	Умения: - проводить визуальный осмотр механических и оптических узлов аддитивной установки - использовать средства автоматизированного контроля для проверки электронных узлов аддитивной установки. - прогнозировать возможные отказы и обнаруживать неисправности аддитивных установок, а также осуществлять технический контроль в процессе их эксплуатации. - проводить диагностику оборудования и определять его ресурс. - организовывать и выполнять настройку, регулировку и проверку аддитивных установок. - правильно эксплуатировать электрооборудование. - проводить электроизмерения. -читать принципиальные электрические схемы устройств и установок. -менять сменные элементы аддитивных установок. -проводить смазку, зарядку и заправку аддитивных установок специальными жидкостями и газами. -эффективно использовать материалы и оборудование. -заполнять технологическую документацию. Практический опыт: -проведение технического обслуживания аддитивных устройств	освоено

Производственная практика _____ (проставляется руководителем
(дифференцированный зачет) практики от организации)
«_____» _____ 20__ г.

(подпись руководителя практики от организации)

М.П.

«_____» _____ 20__ г. _____ /
(подпись руководителя практики от колледжа)

Примерная тематика курсовых проектов

1. Технология аддитивного производства: селективное лазерное плавление (SLM)
2. Технология аддитивного производства: DLP
3. Технология аддитивного производства: струйная печать связующим веществом
4. Технология аддитивного производства: экструзия материала
5. Технология аддитивного производства: FDM
6. Технология аддитивного производства: стереолитография
7. Технология аддитивного производства: LCD
8. Технология аддитивного производства: селективное лазерное спекание (SLS)
9. Технология аддитивного производства: лазерная стереолитография (SLA)
10. Технология аддитивного производства: многоструйная 3D печать (MJP)
11. Технология аддитивного производства: Масочная стереолитография (SGC)

Технологическая часть:

Проектирование, подготовка к печати и печать изделия (в качестве изделия могут быть различные приспособления, крепления, восстановленные детали механизмов)