

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Саратовский государственный технический университет имени  
Гагарина Ю.А.»

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Саратовский государственный технический университет имени  
Гагарина Ю.А.» в г. Петровске

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор АО  
«Петровский электромеханический  
завод «Молот»»



И.В. Зайцева  
«30» июня 2021г.



УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала СГТУ  
имени Гагарина Ю.А. в г.Петровске  
Е.А.Бесшапошникова  
«30» июня 2021 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА  
ОСВОЕНИЯ СТУДЕНТАМИ  
ПРОГРАММ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА**

по профессиональному модулю  
ПМ.03 «Организация и проведение технического обслуживания  
и ремонта аддитивных установок»

по специальности  
15.02.09 «Аддитивные технологии»

Фонд оценочных средств рассмотрен  
на заседании предметной (цикловой) комиссии  
общепрофессиональных дисциплин,  
профессиональных модулей специальностей  
технического профиля  
«14» июня 2021 года, протокол №13

Председатель ПЦК  /Т.А.Лескина/

Петровск 2021

# **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ СТУДЕНТАМИ ПРОГРАММ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА**

**по междисциплинарному курсу  
«МДК.03.01 Методы технического обслуживания и ремонта установок для  
аддитивного производства»**

## **Пояснительная записка**

Фонд оценочных средств разработан на основе рабочей программы учебной дисциплины «МДК.03.01 Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства», в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.09 «Аддитивные технологии», утверждённого приказом Министерства образования и науки РФ от 22.12.2015 г. № 1506.

### **1. Паспорт фонда оценочных средств для проведения контроля успеваемости**

#### **1.1 Цели и задачи контроля**

Целью текущего контроля успеваемости обучающихся является обеспечение систематического контроля и оценки уровня освоения знаний и умений, уровня сформированности общих и профессиональных компетенций МДК.03.01 Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства.

Главной задачей текущего контроля успеваемости является повышение мотивации обучающихся к регулярной учебной и самостоятельной работе, закрепление, углубление знаний, закрепление и совершенствование умений, обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности посредством внедрения эффективной системы оценки в образовательный процесс.

#### **Общие компетенции, включающие в себя способность:**

ОК 01. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 02. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 03. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 04. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития

ОК 05. Использовать информационно-коммуникационные технологии в

профессиональной деятельности.

ОК 08. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 09. Ориентироваться в условиях смены технологий в профессиональной деятельности.

**Профессиональные компетенции, соответствующие видам деятельности:**

ПК 3.1. Диагностировать неисправности установок для аддитивного производства

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

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

**Знания и умения:**

**уметь:**

- проводить анализ неисправностей электрооборудования;
- подбирать технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации аддитивных установок и вспомогательных электромеханических, электротехнических, электронных и оптических устройств и систем, определять оптимальные варианты его использования;
- организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку установок для аддитивного производства;
- осуществлять метрологическую поверку изделий;
- производить диагностику оборудования и определение его ресурсов;
- прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты аддитивных установок, осуществлять технический контроль при их эксплуатации;
- эффективно использовать материалы и оборудование;
- заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание аддитивных установок.

**знать:**

- физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, правила технического обслуживания установок для аддитивного производства;
- элементы систем автоматики, основные характеристики и принципы их применения в аддитивных установках и вспомогательном оборудовании;
- классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах;
- выбор элементов схемы электроснабжения и защиты;
- технологию ремонта установок для аддитивного производства, вспомогательного

оборудования и пускорегулирующей аппаратуры;

- действующую нормативно-техническую документацию по специальности;
- правила сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта;
- порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний;
- пути и средства повышения долговечности оборудования.

## **1.2. Структура фонда оценочных средств**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля включает в себя комплекты контрольно-оценочных средств, предназначенные для проведения текущего контроля в виде:

- оперативного контроля;
- рубежного контроля.

Оперативный контроль проводится в форме:

- опрос (устный, письменный);
- тестирование;
- выполнение практической работы;
- выполнение лабораторной работы

Рубежный контроль проводится в форме:

- опрос (устный, письменный);
- тестирование;
- выполнение практической работы;
- выполнение лабораторной работы

Фонд оценочных средств также, включает в себя комплект контрольно-оценочных средств для проведения промежуточной аттестации (Приложение 1).

## **1.3. Система оценивания результатов выполнения заданий**

Оценивание результатов выполнения заданий текущего контроля осуществляется на основе следующих принципов:

достоверности оценки – оценивается уровень сформированности знаний, умений, практического опыта, общих и профессиональных компетенций, продемонстрированных обучающимися в ходе выполнения задания;

адекватности оценки – оценка выполнения заданий должна проводиться в отношении тех компетенций, которые необходимы для эффективного выполнения задания;

надежности оценки – система оценивания выполнения заданий должна обладать высокой степенью устойчивости при неоднократных оценках уровня сформированности знаний, умений, практического опыта, общих и профессиональных компетенций обучающихся;

комплексности оценки – система оценивания выполнения заданий должна позволять интегративно оценивать общие и профессиональные компетенции обучающихся;

объективности оценки – оценка выполнения конкурсных заданий должна быть независимой от особенностей профессиональной ориентации или предпочтений преподавателей, осуществляющих контроль или аттестацию.

При выполнении процедур оценки заданий используются следующие основные методы:

метод экспертной оценки;

метод расчета первичных баллов;

метод расчета сводных баллов;

метод агрегирования результатов участников Олимпиады (если задание состоит из нескольких задач, то необходимо сделать общий вывод об уровне освоения).

Результаты выполнения заданий оцениваются в соответствии с разработанными критериями оценки.

Используются следующие шкалы для оценивания результатов обучения:

- пяти бальная шкала оценки;
- сто бальная шкала оценки.

Перевод сто бальной шкалы учета результатов в пяти бальную оценочную шкалу:

<b>Оценка</b>	<b>Количество баллов, набранных за выполнение теоретического и практического задания</b>
Оценка 5 «отлично»	90-100
Оценка 4 «хорошо»	76-89
Оценка 3 «удовлетворительно»	50-75
Оценка 2 «неудовлетворительно»	≤ 49

Перевод пяти бальной шкалы учета результатов в пяти бальную оценочную шкалу:

<b>Оценка</b>	<b>Количество баллов, набранных за выполнение теоретического и практического задания, средний балл по итогам аттестации</b>
Оценка 5 «отлично»	4,6-5
Оценка 4 «хорошо»	3,6-4,5
Оценка 3 «удовлетворительно»	3-3,5
Оценка 2 «неудовлетворительно»	≤ 2,9

## **1.4 Учебно-методическое и информационное обеспечение для проведения контроля**

### **Информационное обеспечение обучения**

### **Основные учебные издания:**

1. Кравченко, Е. Г. Аддитивные технологии в машиностроении : учебное пособие для СПО / Е. Г. Кравченко, А. С. Верещагина, В. Ю. Верещагин. — Саратов : Профобразование, 2021. — 139 с. — ISBN 978-5-4488-1193-7. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/105721>

2. Штейнбах, О. Л. Инженерная и компьютерная графика. AutoCAD : учебное пособие для СПО / О. Л. Штейнбах, О. В. Диль. — Саратов : Профобразование, 2021. — 131 с. — ISBN 978-5-4488-1175-3. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/106615>

### **Дополнительные учебные издания**

3. Забелин, Л. Ю. Компьютерная графика и 3D-моделирование : учебное пособие для СПО / Л. Ю. Забелин, О. Л. Штейнбах, О. В. Диль. — Саратов : Профобразование, 2021. — 258 с. — ISBN 978-5-4488-1188-3. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/106619>

4. Штейнбах, О. Л. Компьютерная графика. Проектирование в среде AutoCAD: учебное пособие для СПО / О. Л. Штейнбах, О. В. Диль. — Саратов : Профобразование, 2021. — 100 с. — ISBN 978-5-4488-1179-1. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/106620>

5. Кравченко, Е. Г. Аддитивные технологии в машиностроении : учебное пособие для СПО / Е. Г. Кравченко, А. С. Верещагина, В. Ю. Верещагин. — Саратов : Профобразование, 2021. — 139 с. — ISBN 978-5-4488-1193-7. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/105721>

### **Электронные издания (электронные ресурсы)**

6. <http://can-touch.ru/3d-scanning/> Принципы работы 3D сканеров.

7. <http://www.3d-format.ru/3dscanning/> Виды и модификации сканеров.

**Распределение знаний и умений в соответствии с профессиональными компетенциями**

<b>Профессиональные компетенции</b>	<b>Умения</b>	<b>Знания</b>
ПК 3.1. Диагностировать неисправности установок для аддитивного производства	проводить анализ неисправностей электрооборудования; подбирать технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации аддитивных установок и вспомогательных электромеханических, электротехнических, электронных и оптических устройств и систем, определять оптимальные варианты его использования	физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, правила технического обслуживания установок для аддитивного производства; элементы систем автоматики, основные характеристики и принципы их применения в аддитивных установках и вспомогательном оборудовании; классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах; выбор элементов схемы электроснабжения и защиты; технологию ремонта установок для аддитивного производства, вспомогательного оборудования и пускорегулирующей аппаратуры; действующую нормативно-техническую документацию по специальности; правила сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта;

		<p>порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний;</p> <p>пути и средства повышения долговечности оборудования</p>
<p>ПК 3.2. Организовывать и осуществлять техническое обслуживание и текущий ремонт механических элементов установок для аддитивного производства</p>	<p>организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку установок для аддитивного производства;</p> <p>осуществлять метрологическую поверку изделий;</p> <p>производить диагностику оборудования и его определение ресурсов</p>	<p>физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, правила технического обслуживания установок для аддитивного производства;</p> <p>элементы систем автоматики, основные характеристики и принципы их применения в аддитивных установках и вспомогательном оборудовании;</p> <p>классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах;</p> <p>выбор элементов схемы электроснабжения и защиты;</p> <p>технология ремонта установок для аддитивного производства, вспомогательного оборудования и пускорегулирующей аппаратуры;</p> <p>действующую нормативно-техническую документацию по специальности;</p> <p>правила сдачи</p>



		<p>оборудования в ремонт и приема после ремонта; порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний; пути и средства повышения долговечности оборудования</p>
<p>ПК 3.3. Заменять неисправные электронные, электронно-оптические, оптические и прочие функциональные элементы установок для аддитивного производства и проводить их регулировку</p>	<p>прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты аддитивных установок, осуществлять технический контроль при их эксплуатации; эффективно использовать материалы и оборудование; заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание аддитивных установок</p>	<p>физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, правила технического обслуживания установок для аддитивного производства; элементы систем автоматики, основные характеристики и принципы их применения в аддитивных установках и вспомогательном оборудовании; классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах; выбор элементов схемы электроснабжения и защиты; технологию ремонта установок для аддитивного производства, вспомогательного оборудования и пускорегулирующей аппаратуры; действующую нормативно-техническую документацию по</p>

		специальности; правила сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта; порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний; пути и средства повышения долговечности оборудования
--	--	--

Таблица 2

**Распределение знаний и умений в соответствии с общими компетенциями**

<b>Код компетенции</b>	<b>Формулировка компетенции</b>	<b>Знания, умения</b>
ОК 01	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	<b>Умения:</b> понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
		<b>Знания:</b> понимание сущности и социальной значимости своей будущей профессии, проявление к ней интереса.
ОК 02	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	<b>Умения:</b> определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования.
		<b>Знания:</b> содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования.
ОК 03	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	<b>Умения:</b> распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах.

		<b>Знания:</b> алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; профессиональный и социальный контекст.
ОК 04	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	<b>Умения:</b> определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска.
		<b>Знания:</b> номенклатуры информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации.
ОК 05	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	<b>Умения:</b> применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение.
		<b>Знания:</b> современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности.
ОК 08	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	<b>Умения:</b> понимать и описывать значение своей профессии; презентовать структуру профессиональной деятельности по специальности.
		<b>Знания:</b> особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов; правила поведения в ходе выполнения профессиональной деятельности.
ОК 09	Ориентироваться в условиях смены технологий в профессиональной деятельности	<b>Умения:</b> определять задачи и необходимые источники поиска информации; анализировать актуальные технологии профессиональной деятельности и тенденции их развития.
		<b>Знания:</b> Актуальный профессиональный и социальный контекст; современные технологии области профессиональной деятельности.

## 2. Контрольно-оценочные средства

### Теоретическое занятие 1. Введение

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 10 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

#### **Вопросы:**

1. Назовите цели и задачи данной дисциплины
2. Какое значение эта дисциплина имеет для вашей профессиональной деятельности?
3. С какими дисциплинами тесно связана изучаемая дисциплина?

### Теоретическое занятие 2. Паяльное оборудование

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 15 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

#### **Вопросы:**

1. Что относится к паяльному оборудованию?
2. Охарактеризуйте каждый вид паяльного оборудования.
3. Расскажите технику безопасности при работе с паяльным оборудованием?
4. Какой инструмент обязательно прилагается к паяльнику?

### Теоретическое занятие 3. Паяльное оборудование

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос письменный.

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся письменно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 20 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

#### **Вопросы:**

##### *Вариант 1*

1. Что такое пайка? Какие физические явления лежат в основе процесса пайки?
2. Как качество и состояние соединяемых поверхностей деталей влияет на качество паяного соединения?
3. Каково назначение флюса? Какие требования предъявляются к флюсу для получения качественного соединения?

##### *Вариант 2*

1. В чем заключается технологический процесс лужения? Каково его назначение?
2. Какие типы электрических паяльников вы знаете?

3. Для чего необходимо контролировать температуру пайки? Каким образом может осуществляться этот контроль?

Практическая работа 1. Работа с паяльным оборудованием

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Изучить устройство электрического паяльника
2. Произвести пайку радиодеталей электрическим паяльником

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

Практическая работа 2. Работа с паяльным оборудованием

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Изучить теоретическую часть практической работы
2. Подготовить провод для пайки
3. Произвести пайку в местах пересечения проводов
4. Ответить на вопросы.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

Самостоятельная работа 1. Паяльное оборудование

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:** Подготовить реферат по данной теме

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по самостоятельным работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

Теоретическое занятие 4. Приспособления для фиксации плат и паяльного оборудования при радиомонтажных работах

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 10 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Что такое печатные платы?
2. Для чего производят фиксацию платы?
3. Какими приспособлениями можно осуществить фиксацию печатной платы?

Теоретическое занятие 5. Приспособления для фиксации плат и паяльного оборудования при радиомонтажных работах

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 10 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. С какой целью производят паяльного оборудования?
2. Что используют для фиксации паяльного оборудования?

Практическая работа 3. Работа с оборудованием фиксации плат

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Произвести пайку деталей на печатной плате

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

Практическая работа 4. Работа с оборудованием фиксации плат

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Произведите монтаж электрорадиоэлементов на печатную плату
2. Ответить на вопросы.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

Теоретическое занятие 6. Вакуумные пинцеты.

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 10 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Что такое вакуумные пинцеты?
2. Для чего они используются?
3. Из каких элементов состоит вакуумный пинцет?

Теоретическое занятие 7. Вакуумные пинцеты.

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 10 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Каково назначение вакуумных пинцетов?
2. Назовите области применения вакуумных пинцетов.
3. Назовите характеристики вакуумных пинцетов.

Практическая работа 5. Работа с вакуумными пинцетами**Форма контроля:** Рубежный контроль**Задание:**

1. Ознакомиться со сборочным чертежом электронного микромодуля и определить места установки элементов

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

Практическая работа 6. Работа с вакуумными пинцетами**Форма контроля:** Рубежный контроль**Задание:**

1. Получить платы и SMD для пайки
2. Оформить отчет по работе
3. Ответить на вопросы

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

Теоретическое занятие 8. Механические экстракты припоя.**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).**Задание:** ответить на вопросы.**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 20 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Что такое пайка? Отличие пайки от сварки.
2. Как подготовить изделие для пайки мягкими припоями?
3. Какие мягкие припои и флюсы применяют для пайки стальных деталей?
4. Как и чем выполняется пайка мягкими припоями?
5. Как выполняется пайка твердыми припоями?

Теоретическое занятие 9. Механические экстракты припоя.**Форма контроля:** оперативный контроль – тестирование

**Задание:** ответить на вопросы теста

**Условия выполнения задания:**

- 1) задание выполняется на бумажном носителе;
- 2) при выполнении тестового задания обучающемуся предоставляется возможность в течение всего времени, отведенного на выполнение задания, вносить изменения в свои ответы, пропускать ряд вопросов с возможностью последующего возврата к пропущенным заданиям;
- 3) время, отводимое на выполнение задания - 20 мин;
- 4) максимальный балл за задание - 5 баллов.

**Вопросы:**

1. Как называют место спая при пайке?  
а) торцом;      б) кромкой;      в) *швом*.
2. Как называется операция соединения нагретых деталей расплавленным сплавом?  
а) сварка;      б) *пайка*;      в) литье.
3. Из чего состоит припой?  
а) из олова;      б) из свинца;      в) *сплав олова и свинца*
4. Из какого металла изготавливают наконечник электропаяльника?  
а) сталь;      б) алюминий;      в) *медь*.
5. Какой металл можно использовать для лужения?  
а) *олово*;      б) цинк;      в) медь.
6. При пайке твердыми припоями в качестве флюса используется ... (вставьте пропущенное слово):  
а) канифоль;      б) хлористый цинк;      в) *бура*;      г) нашатырь.
7. Для получения мягкого припоя в сплав к олову добавляют ...  
а) серебро;      б) цинк;      в) *свинец*;      г) медь;      д) флюс.
8. Флюсом является:  
А) вздутие на поверхности детали или изделия;  
б) вещество для окисления поверхности детали;  
в) *вещество для обезжиривания поверхности детали и снятия оксидных пленок*.
9. Что такое припой?
10. Что называется лужением?

Практическая работа 7. Работа с механическими экстрактами припоя

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Изучить виды паяных швов
2. В задании приведен чертеж сборочной единицы. Изделия, изображенные на сборочных чертежах, состоят из отдельных деталей. Указать название паяного шва. Выбрать марку припоя, если материал каждой детали разный. Условно изобразить паяные швы на чертеже сборочной единицы согласно ГОСТ 2.313–82. Произвести пайку деталей
3. Ответить на вопросы



Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

Практическая работа 8. Работа с механическими экстрактами припоя

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. В задании приведен чертеж сборочной единицы. Изделия, изображенные на сборочных чертежах, состоят из отдельных деталей. Указать название паяного шва. Выбрать марку припоя, если материал каждой детали разный. Условно изобразить паяные швы на чертеже сборочной единицы согласно ГОСТ2.313–82. Произвести пайку деталей.

2. Ответить на вопросы.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

Теоретическое занятие 10. Антистатический инструмент

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 10 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Для чего предназначен антистатический инструмент?
2. Какой инструмент относится к антистатическому?
3. Охарактеризуйте каждый из них.

Теоретическое занятие 11. Антистатический инструмент

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 10 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. В каких случаях применяют антистатический инструмент?
2. Назовите области применения антистатического инструмента.
3. Чем антистатический инструмент отличается от обычного?

Практическая работа 9. Работа с антистатическим инструментом

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Изучить инструмент с изолирующими рукоятками

2. Осмотреть представленный ручной инструмент и назвать его. Заполнить таблицу.

№ п/п	Название	Назначение

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

#### Практическая работа 10. Работа с антистатическим инструментом

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Изучить требования, которые предъявляют к антистатическому инструменту. Оформить эти требования в виде памятки.
2. Провести работу с антистатическим инструментом по индивидуальным заданиям.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

#### Теоретическое занятие 12. Ручной инструмент

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 10 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Что относится к ручному инструменту?
2. Для каких целей используется ручной инструмент?
3. Расскажите технику безопасности с ручным инструментом.

#### Теоретическое занятие 13. Ручной инструмент

**Форма контроля:** оперативный контроль – тестирование

**Задание:** ответить на вопросы теста

**Условия выполнения задания:**

- 1) задание выполняется на бумажном носителе;
- 2) при выполнении тестового задания обучающемуся предоставляется возможность в течение всего времени, отведенного на выполнение задания, вносить изменения в свои ответы, пропускать ряд вопросов с возможностью последующего возврата к пропущенным заданиям;
- 3) время, отводимое на выполнение задания - 10 мин;
- 4) максимальный балл за задание - 5 баллов.

**Вопросы:**

1. Как называется приспособление для пиления под углом 45 и 90?  
а) Рейсмус;                      б) Упор;                      в) Стусло;

2. Чем отличаются ножовки для продольного и поперечного пиления?

- а) Числом зубьев;      б) Длиной полотна;
- в) *Формой зубьев*;      г) Толщиной полотна;

3. Что такое ножовка?

- а) Столярная пила, имеющая форму ножа;
- б) Пила с натянутым полотном;
- в) *Пила с ненапрянутым жестким полотном*;

4. Ручные ножницы применяются для разрезания стальных листов толщиной

- а) 0,5                      б) 0,7                      в) 1,0

5. Что не относится к ручному инструменту?

- а) молоток              б) зубило              в) *дрель*

### Практическая работа 11. Работа с ручным инструментом

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

- 1. Изучить ручной инструмент
- 2. Резка металла ручной слесарной ножовкой

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

### Практическая работа 12. Работа с ручным инструментом

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

- 1. Резка металла ножницами
- 2. Рубка полосового металла в тисках
- 3. Срубание слоя металла на широкой плоской поверхности

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

### Теоретическое занятие 14. Лампы для радиомонтажных работ

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 10 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

- 1. Для чего используются лампы для радиомонтажных работ?
- 2. Назовите лампы для радиомонтажных работ.
- 3. Какими характеристиками они должны обладать?

### Теоретическое занятие 15. Лампы для радиомонтажных работ

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 10 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Что такое люминесцентная лампа?
2. Назовите наилучший вариант использования лампы для радиомонтажных работ.

### Практическая работа 13. Работа с лампами радиомонтажных работ

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Обустроить свое рабочее место.
2. Изучить теоретический материал
3. Подобрать лампы для освещения рабочей поверхности, придерживаясь требованиям и нормам.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

### Теоретическое занятие 16. Устройства ультразвуковой очистки печатных плат

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 10 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Какие устройства относятся к ультразвуковым?
2. Какие устройства используются для ультразвуковой очистки печатных плат?
3. Назовите основные преимущества ультразвуковой очистки.

### Теоретическое занятие 17. Устройства ультразвуковой очистки печатных плат

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 10 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. На чем основан принцип ультразвуковой очистки печатных плат?
2. Назовите оптимальную интенсивность ультразвуковых колебаний, используемых при очистке.

Практическая работа 14. Работа с устройством ультразвуковой очистки печатных плат

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Изучить оборудование для ультразвуковой очистки. Заполнить таблицу:

Фирма производитель	Характеристики	Функции

2. Изучить состав водных моющих растворов и режимы ультразвуковой очистки в зависимости от материала изделий

3. Произвести ультразвуковую очистку печатной платы, подобрав необходимое средство

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

Теоретическое занятие 18. Программаторы, кабели и адаптеры для программаторов

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 10 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Что такое программатор?
2. Для чего он используется?
3. На какие группы по функциональным возможностям можно разделить программаторы?
4. Перечислите основные функциональные возможности программаторов.

Теоретическое занятие 19. Программаторы, кабели и адаптеры для программаторов

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 10 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Назовите какие кабели применяются для программаторов?
2. Что такое адаптер?
3. Какие адаптеры используются для подключения программаторов?

### Лабораторная работа 1. Работа с программатором

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Произвести работу с программатором
2. Оформить отчет
3. Ответить на вопросы

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по лабораторным работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

### Лабораторная работа 2. Подключение к программатору кабелей и адаптеров

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Загрузить тестовую программу на микроконтроллер. Выполнить этап трансляции описания, получив файлы .bin, .hex. Убедиться, что на индикаторе, размещенном на плате, высветились значения каналов. Проверить все каналы.
2. Оформить отчет
3. Ответить на вопросы

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по лабораторным работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

### Лабораторная работа 3. Измерители влажности

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Ознакомиться с устройством и принципом работы метеометра
2. Настроить прибор и выполнить измерения параметров воздушной среды: температуры, влажности, давления и скорости воздушного потока.
3. Оценить погрешности результатов измерений
4. Сделать выводы по работе
5. Ответить на вопросы.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по лабораторным работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

### Лабораторная работа 4. Измерители мощности

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Ознакомиться с приборами, используемыми в работе, записать их данные.
2. Собрать схему, приведенную на рисунке, обратив особое внимание на правильность включения генераторных зажимов ваттметров
3. При симметричной активной нагрузке определить активную мощность
4. Создать активно-индуктивную симметричную нагрузку
5. Ответить на вопросы.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по лабораторным работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

Теоретическое занятие 20. Контрольно-измерительные приборы

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 10 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Что такое контрольно-измерительные приборы?
2. Что можно отнести к контрольно-измерительным приборам?
3. Что такое класс точности измерительного прибора?

Теоретическое занятие 21. Контрольно-измерительные приборы

**Форма контроля:** оперативный контроль – тестирование

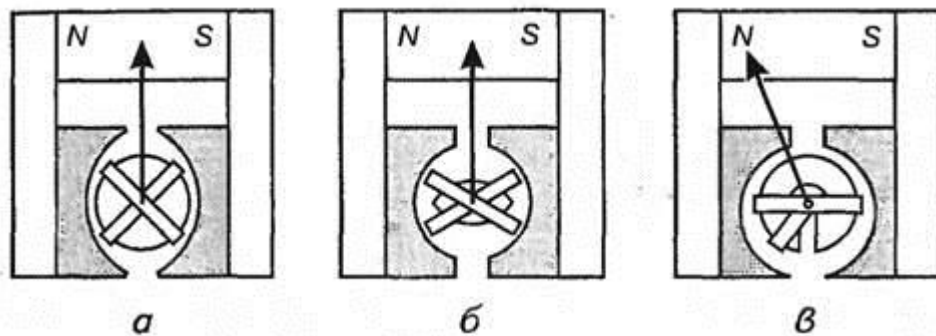
**Задание:** ответить на вопросы теста

**Условия выполнения задания:**

- 1) задание выполняется на бумажном носителе;
- 2) при выполнении тестового задания обучающемуся предоставляется возможность в течение всего времени, отведенного на выполнение задания, вносить изменения в свои ответы, пропускать ряд вопросов с возможностью последующего возврата к пропущенным заданиям;
- 3) время, отводимое на выполнение задания - 10 мин;
- 4) максимальный балл за задание - 5 баллов.

**Вопросы:**

1. Для бесконтактного измерения температуры применяется:  
а) фотометр                      б) *пирометр*  
в) термометр                    г) датчик Холла
2. Измерительные механизмы логометров  
указать номер рисунка, соответствующий конструкции логометра



- а) А    б) Б    в) В    г) все

3. Средство измерения

- а) техническое средство, предназначенное для измерений

*б) техническое средство, предназначенное для измерений, имеющее нормируемые метрологические характеристики*

в) техническое средство, соответствующее установленным нормам

г) электроизмерительный прибор

4. Класс точности измерительного прибора

а) основная метрологическая характеристика прибора, определяющая допустимые значения основных и дополнительных погрешностей, влияющих на точность измерения

б) характеристика прибора, обозначающая ошибку измерения

*в) основная метрологическая характеристика прибора, определяющая допустимые значения основных погрешностей, влияющих на точность измерения*

г) характеристика прибора, обозначающая относительную погрешность измерений

5. Что такое контрольно-измерительный прибор?

Практическая работа 15. Работа со следующими КИП: мультиметры, анализаторы спектра, пирометры и термометры

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Проверить исправность диода его прозвонкой
2. Проверить исправность светодиода его прозвонкой
3. Проверить исправность конденсатора
4. Произвести измерения с помощью анализатора спектра

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

Практическая работа 16. Работа со следующими КИП: мультиметры, анализаторы спектра, пирометры и термометры

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Провести измерения с помощью пирометра

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

Лабораторная работа 5. Измерители параметров электробезопасности, токовые клещи, кабель-тестеры, калибраторы портативные, мегаомметры и омметры, измерители шума и вибрации

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Изучить конструкцию токовых клещей и произвести с их помощью измерения
2. Определить уровень шума и вибрации
3. Ответить на вопросы



Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по лабораторным работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

Лабораторная работа 6. Измерители параметров электробезопасности, токовые клещи, кабель-тестеры, калибраторы портативные, мегаомметры и омметры, измерители шума и вибрации

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Изучить принцип работы мегаомметра
2. Определить неисправности кабельных линий
3. Ответить на вопросы

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по лабораторным работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

Самостоятельная работа 2. Оборудование для аддитивных установок

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:** Подготовить конспект по данной теме

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по самостоятельным работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

Самостоятельная работа 3. Контрольно-измерительные приборы для ремонта аддитивных установок

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:** По данной теме необходимо составить таблицу по образцу:

Вид контрольно-измерительных приборов	Характеристики	Назначение	Применение

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по самостоятельным работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

Теоретическое занятие 22. Основы работы шагового двигателя

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 10 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Что такое шаговый двигатель?

2. Какова сфера применения шаговых двигателей?
3. Какие типы шаговых двигателей известны вам?
4. Каковы их конструктивные особенности?

#### Самостоятельная работа 4. Виды шаговых двигателей

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:** Подготовить реферат по данной теме

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по самостоятельным работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

Теоретическое занятие 23. Волновое управление или полношаговое управление одной обмоткой

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 10 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Что такое шаговый двигатель?
2. Что такое волновое управление?
3. Поясните суть режима волнового управления или полношагового управления Одной обмоткой.

Теоретическое занятие 24. Полношаговый режим управления

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 10 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Что такое полношаговый режим управления?
2. Поясните полношаговый режим управления шаговым двигателем?

Теоретическое занятие 25. Полушаговый режим

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 10 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Что такое полушаговый режим управления?
2. Поясните полушаговый режим управления шаговым двигателем?

#### Теоретическое занятие 26. Режим микрошага

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 10 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

#### **Вопросы:**

1. Что такое режим микрошага?
2. В чем состоит идея микрошага?
3. Поясните режим микрошага управления шаговым двигателем.

#### Теоретическое занятие 27. Шаговый двигатель с постоянным магнитом

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 10 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

#### **Вопросы:**

1. Что такое шаговый двигатель с постоянным магнитом?
2. Как работает подобный двигатель?

#### Теоретическое занятие 28. Шаговый двигатель с переменным магнитным сопротивлением

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 10 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

#### **Вопросы:**

1. Чем отличается шаговый двигатель с переменным магнитным сопротивлением от шагового двигателя с магнитом?
2. Как работает шаговый двигатель с переменным магнитным сопротивлением?

#### Практическая работа 17. Моделирование в 3DS MAX деталей шагового двигателя

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. В соответствии с чертежом, разработать 3D-модель деталь шагового двигателя для 3D-принтера.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

Практическая работа 18. Моделирование в 3DS MAX деталей шагового двигателя

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. В соответствии с чертежом, разработать 3D-модель деталь шагового двигателя для 3D-принтера.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

Практическая работа 19. Моделирование в 3DS MAX деталей шагового двигателя

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. В соответствии с чертежом, разработать 3D-модель деталь шагового двигателя для 3D-принтера.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

Практическая работа 20. Моделирование в AutoCad деталей шагового двигателя

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. В соответствии с чертежом, разработать 3D-модель деталь шагового двигателя для 3D-принтера.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

Практическая работа 21. Моделирование в AutoCad деталей шагового двигателя

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. В соответствии с чертежом, разработать 3D-модель деталь шагового двигателя для 3D-принтера.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

Практическая работа 22. Моделирование в AutoCad деталей шагового двигателя

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. В соответствии с чертежом, разработать 3D-модель деталь шагового двигателя для 3D-принтера.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

Практическая работа 23. Перенос модели из AutoCad в 3DS MAX для наложения анимации

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Импортировать созданную в Практической работе № 20, в AutoCAD 3D-модели деталей шагового двигателя в программу 3DS MAX.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

Практическая работа 24. Перенос модели из AutoCad в 3DS MAX для наложения анимации

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Импортировать созданные в AutoCAD 3D-модели деталей шагового двигателя в программу 3DS MAX (Практическая работа № 21).

2. Импортировать созданную в AutoCAD 3D-модели деталей шагового двигателя в программу 3DS MAX (Практическая работа № 22).

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

Практическая работа 25. Доводка готовой модели

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Отредактировать файл, созданный в Практической работе № 23

2. Отредактировать файл, созданный в Практической работе № 24 задание 1

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

Практическая работа 26. Доводка готовой модели

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Отредактировать файл, созданный в Практической работе № 24 задание 2

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

Практическая работа 27. Создание прототипа шагового двигателя на 3D принтере

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Отправить на печать 3D-модель, созданную в Практической работе № 25, задание 1.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

Практическая работа 28. Создание прототипа шагового двигателя на 3D принтере

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Отправить на печать 3D-модель, созданную в Практической работе № 25, в задании 2

2. Отправить на печать 3D-модель, созданную в Практической работе № 26.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

Самостоятельная работа 5. Программы 3DS MAX и AutoCAD

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:** Подготовить презентацию по одной из следующих тем:

1. Программа 3DS MAX

2. Программа AutoCAD

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по самостоятельным работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

Самостоятельная работа 6. 3D-принтер

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:** Подготовить презентацию по данной теме

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по самостоятельным работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

Теоретическое занятие 29. Устройство печатающей головки FDM-принтера: принцип действия

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;

2) время, отводимое на опрос – 10 мин;

3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Что такое FDM-технология?

2. Что такое FDM-принтер?

3. Поясните принцип действия FDM-принтера.

Самостоятельная работа 7. FDM-принтер: устройство и назначение

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:** Подготовить конспект по данной теме

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по самостоятельным работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

Самостоятельная работа 8. Принцип действия FDM-принтера

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:** Подготовить конспект по данной теме

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по самостоятельным работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

Теоретическое занятие 30. Устройство печатающей головки FDM-принтера:  
прижимной механизм, корпус

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 10 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Имеет ли значение материал корпуса FDM-принтера?
2. Имеет ли значение для FDM-принтера открытая или закрытая конструкция?
3. Как работает прижимной механизм FDM-принтера?

Теоретическое занятие 31. Устройство печатающей головки FDM-принтера:  
подающая шестеренка

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 10 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Что такое подающая шестерня FDM-принтера?
2. Какого ее назначения?

Теоретическое занятие 32. Устройство печатающей головки FDM-принтера:  
термоизоляция

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 10 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Что такое термоизолятор FDM-принтера?
2. Какова функция термоизолятора?

Теоретическое занятие 33. Устройство печатающей головки FDM-принтера: спираль нагревателя

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 10 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Для чего в FDM-принтере используется спираль нагревателя?
2. Каковы ее характеристики?

Теоретическое занятие 34. Устройство печатающей головки FDM-принтера: сопло экструдера

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 10 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Что такое экструдер?
2. За что отвечает сопло экструдера?
3. Из каких компонентов состоит экструдер?

Практическая работа 29. Моделирование в 3DS MAX деталей экструдера

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. В соответствии с изображением, разработать 3D-модель экструдера для 3D-принтера.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

Практическая работа 30. Моделирование в 3DS MAX деталей экструдера



**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. В соответствии с изображением, разработать 3D-модель экструдера для 3D-принтера.  
Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

Практическая работа 31. Моделирование в 3DS MAX деталей экструдера

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. В соответствии с изображением, разработать 3D-модель экструдера для 3D-принтера.  
Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

Практическая работа 32. Моделирование в AutoCad деталей экструдера

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. В соответствии с изображением, разработать 3D-модель экструдера для 3D-принтера.  
Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

Практическая работа 33. Моделирование в AutoCad деталей экструдера

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. В соответствии с изображением, разработать 3D-модель экструдера для 3D-принтера.  
Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

Практическая работа 34. Моделирование в AutoCad деталей экструдера

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. В соответствии с изображением, разработать 3D-модель экструдера для 3D-принтера.  
Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

Практическая работа 35. Перенос модели из AutoCad в 3DS MAX для наложения анимации

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Импортировать созданную в Практической работе № 32, в AutoCAD 3D-модели экструдера в программу 3DS MAX

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

Практическая работа 36. Перенос модели из AutoCad в 3DS MAX для наложения анимации

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Импортировать созданные в AutoCAD 3D-модели экструдера в программу 3DS MAX (Практическая работа № 33).
2. Импортировать созданную в AutoCAD 3D-модели экструдера в программу 3DS MAX (Практическая работа № 34).

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

Практическая работа 37. Доводка готовой модели

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Отредактировать файл, созданный в Практической работе № 35.
2. Отредактировать файл, созданный в Практической работе № 36, задание 1.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

Практическая работа 38. Доводка готовой модели

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Отредактировать файл, созданный в Практической работе № 36, задание 2

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

Практическая работа 39. Создание прототипа экструдера на 3D принтере

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Отправить на печать 3D-модель, созданную в Практической работе № 37, задание 1.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

Практическая работа 40. Создание прототипа экструдера на 3D принтере

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Отправить на печать 3D-модель, созданную в Практической работе № 37, задание 2.
2. Отправить на печать 3D-модель, созданную в Практической работе № 38, задание 1.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

Теоретическое занятие 35. Описание схемы RepRap

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 10 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Что такое технология RepRap?
2. В чем ее преимущества?
3. Опишите схему RepRap.

Самостоятельная работа 9. Электронная схема RepRap 3D-принтера

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:** Подготовить реферат по данной теме

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по самостоятельным работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

Теоретическое занятие 36. Виды контроллеров схемы RepRap

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 20 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Назовите виды контроллеров схемы RepRap.
2. Охарактеризуйте Arduino Mega.
3. Охарактеризуйте Arduino Nano.
4. Охарактеризуйте RAMPS.
5. Охарактеризуйте Generation Electronics.
6. Охарактеризуйте Sanguinololu.

Лабораторная работа 7. Подбор контроллера

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Рассмотреть имеющиеся контроллеры для 3D-принтера
  2. Подобрать контроллер, который подойдет к 3D-принтеру, находящемуся в кабинете
- Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по лабораторным работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

### Теоретическое занятие 37. Программирование контроллера G-кодом

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 10 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Что такое G-код?
2. С какой буквы начинаются все команды G-кода?
3. Назовите основные команды G-кода
4. Как записываются команды G-кода?

### Теоретическое занятие 38. Программирование контроллера G-кодом

**Форма контроля:** оперативный контроль – тестирование

**Задание:** ответить на вопросы теста

**Условия выполнения задания:**

- 1) задание выполняется на бумажном носителе;
- 2) при выполнении тестового задания обучающемуся предоставляется возможность в течение всего времени, отведенного на выполнение задания, вносить изменения в свои ответы, пропускать ряд вопросов с возможностью последующего возврата к пропущенным заданиям;
- 3) время, отводимое на выполнение задания - 10 мин;
- 4) максимальный балл за задание - 5 баллов.

**Вопросы:**

1. Коды с адресом G называются:  
а) основными;                      б) вспомогательными;  
в) *подготовительными*;            г) главными.
2. Коды, действующие только в том кадре, в котором они находятся, называются:  
а) модалными;                      б) непостоянными;  
в) *немодалными*;                  г) постоянными.
3. Какая функциональная группа кодов отвечает за перемещение?  
а) G17, G18, G19;                  б) G20, G21;  
в) G00, G01, G02, G03;            г) G54-G59.
4. Каким вспомогательным кодом программируется конец программы, перевод курсора в начало программы?  
а) M02;            б) M00;            в) M30;            г) M01.
5. Каким вспомогательным кодом можно остановить вращение шпинделя?

а) M03;    б) M04;    в) M05;    г) M06.

Самостоятельная работа 10. G-код

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:** Подготовить конспект по данной теме

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по самостоятельным работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

Лабораторная работа 8. Программирование контроллера G-кодом

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Рассмотреть типичную команду G-кода
2. Изучить основные команды G-кода
3. Рассмотреть пример G-кода
4. Написать программу для контроллера на языке G-кода

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по лабораторным работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

Лабораторная работа 9. Настройка в программном обеспечении Marlin

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Установка Arduino IDE
2. Отредактировать прошивку Marlin
3. Устанавливаем необходимую скорость в бодах
4. Выбираем управляющую плату
5. Выбираем датчик температуры стола и экструдера
6. Заливка прошивки

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по лабораторным работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

Теоретическое занятие 39. Схема подключения устройств к контроллеру

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 10 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Какие устройства 3D-принтера можно подключать к контроллеру?
2. Поясните каким образом подключаются устройства к контроллеру?

Теоретическое занятие 40. Подключение к контроллеру ЖК дисплея

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 10 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. С какой целью к контроллеру подключается ЖК дисплей?
2. Опишите процесс подключения к контроллеру ЖК дисплея.

Теоретическое занятие 41. Подключение к контроллеру шаговых двигателей

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 10 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. С какой целью к контроллеру подключаются шаговые двигатели?
2. Опишите процесс подключения к контроллеру шаговые двигатели.

Лабораторная работа 10. Тестирование контроллера

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Проверка работоспособности контроллера

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по лабораторным работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

Теоретическое занятие 42. Установка переменного резистора для регулирования напряжения

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 15 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Что такое резистор?
2. Что называется переменным резистором?
3. С какой целью устанавливается переменный резистор?
4. Опишите процесс установки переменного резистора.

Теоретическое занятие 43. Установка концевых датчиков

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 10 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Что такое концевые датчики?
2. С какой целью они используются?
3. Опишите правила установки концевых датчиков.

Теоретическое занятие 44. Подключение термисторов

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 10 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Что такое термистор?
2. С какой целью они используются?
3. Опишите правила подключения термисторов.

Теоретическое занятие 45. Настройка прецизионных механизмов

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 10 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Что такое прецизионные механизмы?
2. Что подразумевается под прецизионной настройкой?

Теоретическое занятие 46. Настройка заводских юстировок механизмов

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 10 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Что такое юстировка механизмов?
2. Что относится к заводским юстировкам механизмов?

### 3.Как производить настройку заводских юстировок?

Самостоятельная работа 11. Заводские юстировки механизмов аддитивных установок

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:** Подготовить доклад по данной теме

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по самостоятельным работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

Теоретическое занятие 47. Основы профилактики работы с экструдера

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 10 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

- 1.Что относится к профилактическим работам с экструдером?
- 2.Как произвести очистку сопла экструдера?

Практическая работа 41. Профилактика работы с экструдером

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Произвести очистку экструдера
2. Изучить проблему – засорение экструдера.
3. Изучить проблему - 3D принтер внезапно перестает экструдировать
4. Изучить проблему – перегрев 3D-печати

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

Практическая работа 42. Профилактика работы с экструдером

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Изучить проблему плохое и рыхлое заполнение
2. Изучить проблему - натеки и «прыщи» на 3D распечатке.
3. Изучить проблему – щели между наполнением и контуром
4. Изучить проблему – царапины на верхней поверхности

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

Теоретическое занятие 48. Основы профилактики узлов трения

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).



**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 10 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Что относится к узлам трения?
2. Что относится к профилактическим работам узлов трения?
3. Как произвести профилактику узлов трения?

Практическая работа 43. Профилактика узлов трения

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Произвести покрытие деталей 3D-принтера специальным покрытием
2. Произвести покрытие платформы 3D-принтера спреями-адгезивами

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

Практическая работа 44. Профилактика узлов трения

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. После проведения 3D-печати, обработать все узлы трения принтера

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

Теоретическое занятие 49. Основы регулировки лазеров

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 15 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Что такое лазер?
2. Какое значение играет лазер в аддитивных установках?
3. Что такое юстировка лазера?
4. Как отрегулировать лазер в установках?

Практическая работа 45. Регулировка лазеров

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Изучить правила настройки лазера

## 2. Произвести настройку лазерного луча (юстировка)

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

### Теоретическое занятие 50. Основы профилактики линз лазера

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 10 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

#### **Вопросы:**

1. Назовите общие рекомендации перед началом работы по очистке линз лазера.
2. С помощью чего производится очистка линз лазера от загрязнений?

### Практическая работа 46. Профилактика линз лазера

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Изучить общие рекомендации перед началом работ по очистке оптики лазера.
2. Проверить линзы лазера и очистить от загрязнений на поверхности

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

### Теоретическое занятие 51. Основы профилактики шагового мотора

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 10 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

#### **Вопросы:**

1. Что такое шаговый мотор?
2. Опишите рекомендации по профилактике шагового мотора.

### Практическая работа 47. Профилактика шагового мотора

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Произвести профилактику шагового мотора 3D-принтера

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

#### Практическая работа 48. Профилактика шагового мотора

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Очистка и уход за кинематикой 3D-принтера.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

#### Теоретическое занятие 52. Основы профилактики электронных плат

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 15 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Что такое электронная плата?
2. Что может являться отказом работы платы?
3. Какие средства можно использовать для очистки электронной платы?
4. Какими инструментами можно пользоваться при очистке платы?

#### Практическая работа 49. Профилактика электронных плат

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Предотвращение и безопасность чистки платы
2. Использование сжатого воздуха для очистки печатных плат
3. Использование пищевой соды, дистиллированной воды и бытовых чистящих средств, для очистки печатных плат

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

#### Практическая работа 50. Профилактика электронных плат

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Убрать коррозию с печатной платы

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

#### Самостоятельная работа 12. Профилактика аддитивных установок

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:** Подготовить конспект по данной теме

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по самостоятельным работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

Теоретическое занятие 53. Общая концепция системы технического обслуживания и ремонта аддитивных установок

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 10 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Что такое техническое обслуживание аддитивных установок?
2. Кто занимается техническим обслуживанием аддитивных установок?
3. Что относится к ремонту аддитивных установок?

Теоретическое занятие 54. Производственная эксплуатация аддитивных установок. Техническое обслуживание аддитивных установок

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 10 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Как производится эксплуатация аддитивных установок?
2. Что такое производственная эксплуатация?
3. Как проводится техническое обслуживание аддитивных установок?

Самостоятельная работа 13. Эксплуатация аддитивных установок

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:** Подготовить презентацию по данной теме

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по самостоятельным работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

Самостоятельная работа 14. Документы на обслуживание аддитивных установок

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:** По данной теме необходимо составить таблицу по образцу:

Вид документа	Назначение документа	Из каких разделов состоит документ	Кто составляет документ

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по самостоятельным работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

Практическая работа 51. Формирование акта приема-передачи оборудования

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Изучить правила составления акта приема-передачи оборудования
2. Изучить инструкцию по написанию акта приёма-передачи оборудования
3. Настроить параметры сканирования
4. Произвести калибровку сканера

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

Практическая работа 52. Формирование акта приема-передачи оборудования

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Составить акт приема-передачи 3D-принтера по образцу
2. Составить акт приема-передачи аддитивной установки

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

Теоретическое занятие 55. Ремонт оборудования аддитивных установок

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 15 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. В каком случае производится ремонт?
2. Какие виды ремонтов бывают?
3. Кто производит ремонт аддитивных установок?

Теоретическое занятие 56. Формы ремонтной документации аддитивных установок

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 10 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Какими документами сопровождается ремонт аддитивных установок?
2. Кто оформляет документацию на ремонт аддитивных установок?

**Самостоятельная работа 15.** Документы на ремонт аддитивных документов**Форма контроля:** Рубежный контроль**Задание:** По данной теме необходимо составить таблицу по образцу:

Вид документа	Назначение документа	Из каких разделов состоит документ	Кто составляет документ

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по самостоятельным работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

**Практическая работа 53.** Формирование ремонтного журнала**Форма контроля:** Рубежный контроль**Задание:**

1. Создать в программе EXCEL ремонтный журнал. Заполнить его для предприятия

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

**Практическая работа 54.** Формирование ведомости**Форма контроля:** Рубежный контроль**Задание:**

1. Создать в программе EXCEL ведомость выявленных дефектов. Заполнить ее для предприятия

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

**Практическая работа 55.** Формирование сметы**Форма контроля:** Рубежный контроль**Задание:**

1. Создать в программе EXCEL сметы затрат на ремонт оборудования. Заполнить ее для предприятия

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

**Практическая работа 56.** Формирование сметы**Форма контроля:** Рубежный контроль**Задание:**

1. Создать в программе EXCEL сметы затрат на ремонт оборудования. Заполнить ее для другого предприятия

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

Теоретическое занятие 57. Типовая номенклатура работ при текущем ремонте аддитивных установок

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 15 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Что такое номенклатура работ?
2. Какая номенклатура называется типовой?
3. Какую номенклатуру работ составляют при текущем ремонте аддитивных установок?

Теоретическое занятие 58. Техническое обслуживание

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 10 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Что такое техническое обслуживание?
2. Как часто проводится техническое обслуживание аддитивных установок?
3. Кто занимается техническим обслуживанием?

Теоретическое занятие 59. Текущий ремонт

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 10 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Что такое текущий ремонт аддитивных установок?
2. Как часто производится текущий ремонт?
3. Кто оформляет документы на текущий ремонт?
4. Кто отвечает за текущий ремонт аддитивных установок?

### Теоретическое занятие 60. Капитальный ремонт

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 10 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Что такое капитальный ремонт аддитивных установок?
2. При каких случаях осуществляется капитальный ремонт оборудования?
3. Какой документацией сопровождается капитальный ремонт?

### Практическая работа 57. Формирование акта на сдачу в капитальный ремонт

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Создать в программе Word акт на сдачу в капитальный ремонт 3D-принтера. Заполнить ее.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

### Практическая работа 58. Формирование акта на сдачу в капитальный ремонт

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Создать в программе Word акт на сдачу в капитальный ремонт аддитивной установки. Заполнить ее.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

### Практическая работа 59. Формирование акта на выдачу из капитального ремонта

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Создать в программе Word акт на выдачу в капитальный ремонт 3D-принтера. Заполнить ее.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

### Практическая работа 60. Формирование акта на выдачу из капитального ремонта

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Создать в программе Word акт на выдачу в капитальный ремонт аддитивной установки. Заполнить ее.



Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

Теоретическое занятие 61. Нормативы периодичности, продолжительности и трудоемкости ремонта

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 10 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Что такое норматив работы?
2. Какие нормативы приводятся для периодичности ремонта аддитивных установок?
3. С какой продолжительностью может производиться ремонт оборудования?

Практическая работа 61. Формирование годового план – графика ТО и ремонта

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Создать в программе Excel годовой план-график технического обслуживания и ремонта 3D-принтера и аддитивной установки. Заполнить его

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

Практическая работа 62. Формирование месячного план-графика отчета ТО и ремонта

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Создать в программе Excel месячный план-график отчета технического обслуживания и ремонта 3D-принтера и аддитивной установки. Заполнить его.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

Практическая работа 63. Формирование месячного отчета о ТО и ремонте

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Создать в программе Excel месячный отчет технического обслуживания и ремонта 3D-принтера и аддитивной установки. Заполнить его

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

Практическая работа 64. Формирование месячного отчета о ТО и ремонте

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Создать в программе Excel месячный отчет технического обслуживания и ремонта 3D-сканера и лазерного станка для другого предприятия. Заполнить его

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

Практическая работа 65. Формирование ведомости годовых затрат на ремонт

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Создать в программе Excel ведомости годовых затрат на ремонт 3D-принтера, аддитивной установки, 3D-сканера и лазерного станка. Заполнить ее.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

Практическая работа 66. Формирование ведомости годовых затрат на ремонт

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Создать в программе Excel ведомости годовых затрат на ремонт оборудования. Заполнить ее.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

Практическая работа 67. Формирование паспорта основного оборудования

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Изучить правила оформления технического паспорта на оборудование  
2. Составить паспорта на 3D-принтер и 3D-сканер по образцу, в который необходимо внести изменения в зависимости от оборудования

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

Практическая работа 68. Формирование паспорта основного оборудования

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Составить паспорта на аддитивную установку и лазерный станок, в который необходимо внести изменения в зависимости от оборудования

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

Практическая работа 69. Формирование акта о ликвидации оборудования

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Изучить правила составления акта о ликвидации оборудования
2. Составить акт о ликвидации аддитивной установки по образцу.
3. Составить акт о ликвидации 3D-сканера по образцу

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

Практическая работа 70. Формирование акта о ликвидации оборудования

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Составить акт о ликвидации лазерного станка по образцу
2. Составить акт о ликвидации 3D-принтера по образцу.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по МДК 03.01. «Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства»

Теоретическое занятие 62. Охрана труда и промышленная безопасность при работе с аддитивными установками

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 10 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Расскажите правила техники безопасности при работе с аддитивными установками.
2. Расскажите требования по охране труда при работе с аддитивными установками.

**Перечень вопросов, выносимых для оперативного контроля  
по МДК 03.01 Методы технического обслуживания и ремонта установок для  
аддитивного производства**

**Теоретические вопросы:**

1. Паяльное оборудование
2. Приспособления для фиксации плат и паяльного оборудования при радиомонтажных работах
3. Вакуумные пинцеты
4. Механические экстракты припоя
5. Антистатический инструмент
6. Ручной инструмент
7. Лампы для радиомонтажных работ
8. Устройства ультразвуковой очистки печатных плат
9. Программаторы, кабели и адаптеры для программаторов
10. Контрольно-измерительные приборы
11. Устройство шагового двигателя
12. Устройство печатающей головки FDM-принтера (Экструдер)
13. Устройство электронной схемы RepRap 3D принтера
14. Профилактика аддитивных установок.
15. Производственная эксплуатация аддитивных установок
16. Ремонт оборудования аддитивных установок
17. Формы ремонтной документации аддитивных установок
18. Техническое обслуживание
19. Текущий ремонт
20. Капитальный ремонт
21. Нормативы периодичности, продолжительности и трудоемкости ремонта
22. Охрана труда и промышленная безопасность при работе с аддитивными установками

**Практические задания:**

1. Работа с паяльным оборудованием
2. Работа с оборудованием фиксации плат
3. Работа с вакуумными пинцетами
4. Работа с механическими экстрактами припоя
5. Работа с антистатическим инструментом
6. Работа с ручным инструментом
7. Работа с лампами радиомонтажных работ
8. Работа с устройством ультразвуковой очистки печатных плат
9. Работа со следующими КИП: мультиметры, анализаторы спектра, пирометры и термометры
10. Работа с программатором

- 11.Измерители параметров электробезопасности, токовые клещи, кабель-тестеры, калибраторы портативные, мегаомметры и омметры, измерители шума и вибрации
- 12.Моделирование в 3DS MAX
- 13.Моделирование в AutoCad
- 14.Перенос модели из AutoCad в 3DS MAX для наложения анимации
- 15.Создание прототипа шагового двигателя на 3D принтере
- 16.Программирование контроллера G-кодом
- 17.Тестирование контроллера
- 18.Профилактика аддитивных установок
- 19.Формирование акта приема-передачи оборудования
- 20.Формирование ремонтного журнала, ведомости обнаружения дефектов, сметы на ремонт, ведомости годовых затрат на ремонт
- 21.Формирование акта на сдачу в капитальный ремонт
- 22.Формирование акта на выдачу из капитального ремонта
- 23.Формирование годового и месячного план – графика ТО и ремонта
- 24.Формирование месячного отчета о ТО и ремонте
- 25.Формирование паспорта основного оборудования
- 26.Формирование акта о ликвидации оборудования