Министерство образования Иркутской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Иркутской области
«Иркутский авиационный техникум»

УТВЕРЖДАЮ
Директор
ГБПОУИО «ИАТ»
_____ Якубовский А.Н.
«30» мая 2024 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ

ПМ.04 Организация контроля, наладки и технического обслуживания оборудования машиностроительного производства

специальности

15.02.16 Технология машиностроения

Иркутск, 2024

Рассмотрена
цикловой комиссией
ТМ протокол № 7 от 15.04.2024
г.

№	Разработчик ФИО
1	Степанов Сергей Леонидович

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Область применения фонда оценочных средств (ФОС)

ФОС профессионального модуля – является частью образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности
15.02.16 Технология машиностроения
в части освоения основного вида деятельности:
Организация контроля, наладки и технического обслуживания оборудования машиностроительного производства
и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК.4.1 Осуществлять диагностику неисправностей и отказов систем металлорежущего и аддитивного производственного оборудования
ПК.4.2 Организовывать работы по устранению неполадок, отказов
ПК.4.3 Планировать работы по наладке и подналадке металлорежущего и аддитивного оборудования
ПК.4.4 Организовывать ресурсное обеспечение работ по наладке
ПК.4.5 Контролировать качество работ по наладке и техническому обслуживанию

1.2 Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля

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

Результаты освоения профессионального модуля	№ результата	Формируемый результат
Знать	1.1	приборы и системы применяемые при диагностировании оборудования
	1.2	виды и методы диагностирования оборудования
	1.3	основные понятия диагностирования оборудования
	1.4	алгоритм проверки оборудования
	1.5	приемы проверки и регулировки оборудования
	1.6	регламентное и заявочное диагностирование
	1.7	маршрутную технологию диагностирования состояния
	1.8	основные диагностические параметры состояния

	1.9	основные понятия наладки и подналадки
	1.10	организацию и планирование ресурсного обеспечения работ по наладке оборудования
	1.11	особенности наладки оборудования с ЧПУ
	1.12	основные понятия "TPM системы" (Total Productive Maintenance)
	1.13	требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности в аддитивном производстве
	1.14	типы форматов экспорта геометрических данных
	1.15	требования к компьютерным моделям, предназначенным для производства на установках послойного синтеза
	1.16	виды брака изделий аддитивного производства и методы их устранения
	1.17	классификацию материалов применяемые в аддитивном производстве
	1.18	технологии удаления поддерживающего материала, улучшения текстуры материала, повышения точности, улучшения эстетического вида изделия аддитивного производства
Уметь	2.1	применять методы диагностики оборудования
	2.2	диагностировать контроль-измерительные приборы
	2.3	составлять план проверки состояния оборудования
	2.4	выбирать методы устранения неисправностей
	2.5	составлять маршрут технологии диагностирования состояния
	2.6	проводить наладку токарного станка с ЧПУ
	2.7	проводить наладку фрезерного станка с ЧПУ
	2.8	устанавливать зажимное устройство на токарный станок с ЧПУ
	2.9	устанавливать зажимное устройство на фрезерный станок с ЧПУ
	2.10	планировать организацию ресурсного обеспечения работ по наладке оборудования

2.11	определять последовательность наладки и подналадки
2.12	подготавливать документацию для ремонтных работ
2.13	осуществлять калибровку систем бесконтактной оцифровки
2.14	выполнять подготовительные работы над объектом реверсивного инжиниринга для бесконтактной оцифровки
2.15	производить геометрические измерения объекта реверсивного инжиниринга при помощи программно-аппаратных комплексов
2.16	совмещать отдельные группы снимком с 3D сканера
2.17	изготовлять функциональные образцы объекта реверсивного инжиниринга или производственной оснастки на аддитивных установках по технологии LCD/DLP
2.18	проектировать несложных изделий основного и вспомогательного производства, изготовляемых аддитивными методами
2.19	производить геометрические измерения объекта реверсивного инжиниринга с помощью ручных измерительных инструментов
2.20	редактировать полигональные модели
2.21	моделировать параметрические модели на основе данных 3D сканирования
2.22	осуществлять проверку и исправление ошибок в полигональных моделях
2.23	вносить изменения в конструкцию детали аддитивного производства
2.24	настраивать оборудование аддитивного производства с технологией FFF/FDM
2.25	настраивать оборудование аддитивного производства с технологией LCD/DLP
2.26	изготовлять функциональные образцы объекта реверсивного инжиниринга или производственной оснастки на аддитивных установках по технологии FFF/FDM

	2.27	выполнять требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности в аддитивном производстве
	2.28	осуществлять финишную обработку изделий аддитивного производства
	2.29	анализировать результаты изготовления изделий аддитивного производства
Иметь практический опыт	3.1	диагностирования технического состояния эксплуатируемого металлорежущего и аддитивного оборудования
	3.2	организации работ по устранению неисправности функционирования оборудования на технологических позициях производственных участков
	3.3	приобретения, доставки, складирования и хранения расходных материалов
	3.4	регулировки режимов работы эксплуатируемого оборудования
	3.5	оформления технической документации на проведение контроля, наладки, под наладки и технического обслуживания оборудования
	3.6	разработки и переноса модели деталей из CAD/CAM систем при аддитивном способе их изготовления

1.3. Формируемые общие компетенции:

2. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ КУРСОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ИСПОЛЬЗУЕМЫЙ НА ТЕКУЩЕМ КОНТРОЛЕ

2.1 Результаты освоения МДК.04.01 Диагностика, планирование, организация работ и контроль качества по техническому обслуживанию оборудования машиностроительного производства подлежащие проверке на текущем контроле

2.1.1 Текущий контроль (ТК) № 1 (45 минут)

Тема занятия: 1.1.9. Методы диагностики сборочного оборудования.
Метод и форма контроля: Письменный опрос (Опрос)
Вид контроля: Самостоятельная работа
Дидактическая единица: 1.1 приборы и системы применяемые при диагностировании оборудования
Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):
Занятие(-я):
1.1.5. Универсальные измерительные приборы, применяемые при диагностировании сборочного оборудования.
1.1.6. Системы диагностирования оборудования.
Задание №1 (6 минут)
Перечислить и охарактеризовать приборы и системы диагностирования оборудования.

Оценка	*Показатели оценки*

5	Перечислено и охарактеризовано 3 вида приборов и систем диагностирования оборудования. 1. **Портативные средства технического диагностирования** — измеряют один или несколько диагностических параметров, характеризуются малыми габаритами и отсутствием обмена данными с компьютерными системами. 2. **Анализаторы** — позволяют выполнить не только измерение, но и детальный анализ диагностических параметров. На основании полученной информации проводится обнаружение повреждений на ранней стадии развития. 3. **Встроенные системы** — используются при необходимости постоянного контроля технического состояния оборудования. Основные задачи: защита оборудования от ненормативных режимов работы, мониторинг технического состояния, диагностирование состояния оборудования, использование комплекса диагностических параметров.
4	Перечислено и охарактеризовано 2 вида приборов и систем диагностирования оборудования.
3	Перечислен и охарактеризован 1 вид приборов и систем диагностирования оборудования.

Дидактическая единица: 1.2 виды и методы диагностирования оборудования
Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):
Занятие(-я):
1.1.3. Виды и методы диагностирования сборочного оборудования.
1.1.4. Прямое и косвенное диагностирование.
Задание №1 (10 минут)
Перечислить методы диагностирования в зависимости от физической природы измеряемых параметров.

Оценка	***Показатели оценки***

5	Перечислено 6 методов диагностирования в зависимости от физической природы измеряемых параметров: 1. механический метод; 2. электрический метод (ваттметрия); 3. тепловой метод (термометрия); 4. виброакустические методы (виброметрия); 5. методы анализа смазки; 6. методы неразрушающего контроля.
4	Перечислено 5 методов диагностирования в зависимости от физической природы измеряемых параметров:
3	Перечислено 4 метода диагностирования в зависимости от физической природы измеряемых параметров

Дидактическая единица: 1.3 основные понятия диагностирования оборудования
Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):
Занятие(-я):
1.1.1. Диагностирование как часть технического обслуживания сборочного оборудования.
1.1.2. Основные принципы технического диагностирования сборочного оборудования, его роль и задачи.
Задание №1 (7 минут)
Дать определение понятиям:

1. **Техническое состояние;**
2. **Контроль технического состояния;**
3. **Техническое диагностирование**;
4. **Алгоритм технического диагностирования;**

5. **Дефект.**

Оценка	*Показатели оценки*
5	1. **Техническое состояние** — состояние, которое характеризуется в определенный момент времени, при определенных условиях внешней среды значениями параметров, установленных технической документацией на объект. 2. **Контроль технического состояния** — процесс проверки соответствия значений параметров объекта требованиям технической документации и определения на этой основе одного из заданных видов технического состояния в данный момент времени. 3. **Техническое диагностирование** — процесс определения технического состояния объекта диагностирования. 4. **Алгоритм технического диагностирования** — совокупность предписаний, определяющих последовательность действий при проведении диагностирования. 5. **Дефект** — каждое отдельное несоответствие объекта установленным требованиям. Даны определения не менее 4-х понятий
4	Даны определения не менее 3-х понятий.
3	Даны определения не менее 2-х понятий.

Задание №2 (7 минут)
Дать определение понятиям:

1. **Объект диагностирования;**

2. **Диагностическая модель;**

3. **Диагностические параметры;**

4. **Система технического диагностирования;**

5. **Глубина диагностирования.**

Оценка	*Показатели оценки*
5	1. **Объект диагностирования** — любое изделие или его составные части, подлежащие диагностированию. 2. **Диагностическая модель** — формализованное описание объекта, необходимое для решения задач диагностирования. 3. **Диагностические параметры** — параметры объекта, характеризующие его техническое состояние. 4. **Система технического диагностирования** — совокупность средств, объекта и исполнителей, необходимая для проведения диагностирования по правилам, установленным в технической документации. 5. **Глубина диагностирования** — характеристика поиска дефектов, задаваемая указанием тех составных частей объекта диагностирования, с точностью до которых определяется место дефекта. Даны определения не менее 4-х понятий
4	Даны определения не менее 3-х понятий.
3	Даны определения не менее 2-х понятий.

Дидактическая единица: 2.1 применять методы диагностики оборудования
Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):
Занятие(-я):
1.1.7. Применение различных методов диагностики сборочного оборудования (по вариантам).
1.1.8. Применение различных методов диагностики сборочного оборудования (по вариантам).

Задание №1 (15 минут)
Произвести визуальный осмотр объекта диагностирования. Составить отчет.

Оценка	***Показатели оценки***
5	Отчет содержит описание следующих критериев визуального осмотра: 1. Внешнее состояние оборудования; 2. Наличие коррозии; 3. Наличие трещин; 4. Износ элементов; 5. Состояние изоляции. Примечание: Отчет составлен с учетом 5-ти критериев, без ошибок.
4	Отчет содержит описание следующих критериев визуального осмотра: 1. Внешнее состояние оборудования; 2. Наличие коррозии; 3. Наличие трещин; 4. Износ элементов; 5. Состояние изоляции. Примечание: Отчет составлен с учетом 4 критериев, без ошибок.
3	Отчет содержит описание следующих критериев визуального осмотра: 1. Внешнее состояние оборудования; 2. Наличие коррозии; 3. Наличие трещин; 4. Износ элементов; 5. Состояние изоляции. Примечание: Отчет составлен с учетом 3 критериев, без ошибок.

2.1.2 Текущий контроль (ТК) № 2 (45 минут)

Тема занятия: 1.2.9. Алгоритмы и приёмы, а также последовательность проверки оборудования.
Метод и форма контроля: Практическая работа (Опрос)
Вид контроля: Практическая работа с использованием ИКТ
Дидактическая единица: 1.4 алгоритм проверки оборудования
Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):
Занятие(-я):
1.2.1. Последовательность проверки общего состояния сборочного оборудования.
1.2.2. Последовательность проверки общего состояния сборочного оборудования.
Задание №1 (10 минут)
Перечислить и охарактеризовать основные способы визуального осмотра оборудования.

Оценка	***Показатели оценки***
5	Перечислено и охарактеризовано 3 основных способа визуального осмотра оборудования: 1. концентрический, 2. эксцентрический, 3. фронтальный.
4	Перечислено и охарактеризовано 2 основных способа визуального осмотра оборудования.
3	Перечислено и охарактеризовано 1 основной способ визуального осмотра оборудования.

Дидактическая единица: 1.5 приемы проверки и регулировки оборудования
Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):
Занятие(-я):
1.2.3. Приёмы проверки и регулировки основных узлов и единиц режущего и сборочного оборудования.
1.2.4. Приёмы проверки и регулировки основных узлов и единиц режущего и сборочного оборудования.
Задание №1 (10 минут)
Перечислить и раскрыть этапы наладки промышленного оборудования.

Оценка	***Показатели оценки***

5	Перечислено и раскрыто не менее 5-ти этапов наладки промышленного оборудования: 1. **Знакомство с техническими документами.** Необходимо изучить паспорт оборудования, техническое описание и инструкцию по эксплуатации, перечень запасных частей и расходных материалов, сертификаты соответствия и гарантийные обязательства. 2. **Пробный запуск.** Цель — проверить правильность монтажа, подключения и функционирования всех систем и узлов оборудования. 3. **Проверка оборудования.** Включает настройку параметров отдельных узлов, проведение испытаний оборудования в различных режимах работы, измерение и контроль качества получаемой продукции. 4. **Окончательная наладка.** Подтверждает готовность оборудования к эксплуатации в полном объеме и с максимальной производительностью. 5. **Разработка технической отчетности.** Предусматривает фиксацию результатов процесса и передачу заказчику всех необходимых документов для эксплуатации оборудования.
4	Перечислено и раскрыто не менее 4-х этапов наладки промышленного оборудования.
3	Перечислено и раскрыто не менее 3-х этапов наладки промышленного оборудования.

Дидактическая единица: 2.2 диагностировать контроль-измерительные приборы
Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):
Занятие(-я):
1.2.5. Диагностирование контрольно-измерительных приборов и приборов защитной автоматики сборочного оборудования.
1.2.6. Диагностирование контрольно-измерительных приборов и приборов защитной автоматики сборочного оборудования.

Задание №1 (10 минут)
Перечислить и раскрыть формы лабораторных проверок подтверждения соответствия измерительных приборов метрологическим требованиям.

Оценка	*Показатели оценки*
5	Перечислено и раскрыто не менее 4-х форм лабораторных проверок: 1. **Первичная проверка**. Проводится при выпуске измерительного прибора в обращение из производства, ремонта и при ввозе из-за рубежа. 2. **Периодическая проверка**. Проводится через определенные промежутки времени. 3. **Внеочередная проверка**. Проводится вне зависимости от срока периодической проверки. 4. **Инспекционная проверка**. Проводится для определения пригодности измерительного прибора к применению. 5. **Экспертная проверка**. Проводится в случае возникновения разногласий по поводу метрологических характеристик измерительного прибора.
4	Перечислено и раскрыто не менее 3-х форм лабораторных проверок.
3	Перечислено и раскрыто не менее 2-х форм лабораторных проверок.

Дидактическая единица: 2.3 составлять план проверки состояния оборудования
Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):
Занятие(-я):
1.2.7. Составление последовательности проверки состояния оборудования.
1.2.8. Составление последовательности проверки состояния оборудования.
Задание №1 (15 минут)
Составить планы ремонта оборудования.

Оценка	*Показатели оценки*

5	1. Произведен расчет количества технических обслуживании и ремонтов где: 1. -фактическая наработка на начало планируемого года со времени проведения ремонта или с начала эксплуатации, ч; -планируемая наработка на расчетный год, ч; -периодичность выполнения соответствующего вида технического обслуживания или ремонта, ч; 2. - число технических обслуживании и ремонтов с периодичностью, большей периодичности того же вида, по которому ведется расчет. 2. Произведен расчет месяца года, в котором должен проводиться капитальный ремонт оборудования 3. где: 4. -периодичность выполнения капитального ремонта, ч; -наработка машины от предыдущего капитального ремонта или с начала эксплуатации до начала планируемого года, ч. 3. Произвести расчет общей трудоемкости ремонта машины с учетом ремонта ее электрооборудования (чел.-ч) где: -Трудоемкость работ условной единицы ремонтной сложности по ТО и ремонту механического оборудования; **2.** ***Ку*** **-**Трудоемкость работ условной единицы ремонтной сложности по ТО и ремонту электротехнического оборудования; 1. и - группы ремонтной сложности механического и

2.

	электротехнического оборудования. Примечание: расчеты выполнены без ошибок с первого раза.
4	1. Произведен расчет количества технических обслуживании и ремонтов где: 1. -фактическая наработка на начало планируемого года со времени проведения ремонта или с начала эксплуатации, ч; -планируемая наработка на расчетный год, ч; -периодичность выполнения соответствующего вида технического обслуживания или ремонта, ч; 2. - число технических обслуживании и ремонтов с периодичностью, большей периодичности того же вида, по которому ведется расчет. 2. Произведен расчет месяца года, в котором должен 3. проводиться капитальный ремонт оборудования где: 4. -периодичность выполнения капитального ремонта, ч; -наработка машины от предыдущего капитального ремонта или с начала эксплуатации до начала планируемого года, ч. 3. Произвести расчет общей трудоемкости ремонта машины с учетом ремонта ее электрооборудования (чел.-ч) где: -Трудоемкость работ условной единицы ремонтной сложности по ТО и ремонту механического оборудования; **2. *Ку* -**Трудоемкость работ условной единицы ремонтной сложности по ТО и ремонту электротехнического оборудования; 1. и - группы ремонтной сложности механического и

2.

	электротехнического оборудования. Примечание: расчеты выполнены без ошибок со второго раза.
3	1. Произведен расчет количества технических обслуживании и ремонтов где: 1. -фактическая наработка на начало планируемого года со времени проведения ремонта или с начала эксплуатации, ч; -планируемая наработка на расчетный год, ч; -периодичность выполнения соответствующего вида технического обслуживания или ремонта, ч; 2. - число технических обслуживании и ремонтов с периодичностью, большей периодичности того же вида, по которому ведется расчет. 2. Произведен расчет месяца года, в котором должен 3. проводиться капитальный ремонт оборудования где: 4. -периодичность выполнения капитального ремонта, ч; -наработка машины от предыдущего капитального ремонта или с начала эксплуатации до начала планируемого года, ч. 3. Произвести расчет общей трудоемкости ремонта машины с учетом ремонта ее электрооборудования (чел.-ч) где: -Трудоемкость работ условной единицы ремонтной сложности по ТО и ремонту механического оборудования; **2.** ***Ку*** **-**Трудоемкость работ условной единицы ремонтной сложности по ТО и ремонту электротехнического оборудования; 1. и - группы ремонтной сложности механического и

2.

	электротехнического оборудования. Примечание: расчеты выполнены с незначительными ошибками с третьего раза.

2.1.3 Текущий контроль (ТК) № 3 (45 минут)

Тема занятия: 1.3.11. Выбор методов и составление маршрутной технологии диагностирования.
Метод и форма контроля: Практическая работа (Опрос)
Вид контроля: Практическая работа с использованием ИКТ
Дидактическая единица: 1.6 регламентное и заявочное диагностирование
Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):
Занятие(-я):
1.3.1. Регламентное и заявочное диагностирование.
1.3.2. Регламентное и заявочное диагностирование.
Задание №1 (5 минут)
Описать цели диагностирования в процессе ТО, регламентного и заявочного.

Оценка	*Показатели оценки*
5	1. Цель диагностирования в процессе ТО - 2. Цель регламентного диагностирования - определение техническою состояния, остаточного ресурса соединений, узлов и агрегатов, их потребности в регулировании, замене или ремонте; 3. Цель заявочного диагностирования - выявление и устранение неисправностей предупреждение отказов и устранение их последствий. Примечание: цели описаны в полном размере без ошибок.

4	1. Цель регламентного диагностирования - определение техническою состояния, остаточного ресурса соединений, узлов и агрегатов, их потребности в регулировании, замене или ремонте; 2. Цель заявочного диагностирования - выявление и устранение неисправностей предупреждение отказов и устранение их последствий. Примечание: цели описаны в полном размере с незначительными ошибками.
3	1. Цель регламентного диагностирования - определение техническою состояния, остаточного ресурса соединений, узлов и агрегатов, их потребности в регулировании, замене или ремонте; 2. Цель заявочного диагностирования - выявление и устранение неисправностей предупреждение отказов и устранение их последствий. Примечание: цели описаны не в полном размере.

Дидактическая единица: 1.7 маршрутную технологию диагностирования состояния

Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):

Занятие(-я):

1.3.3. Маршрутная технология диагностирования сборочного оборудования.

1.3.4. Маршрутная технология диагностирования сборочного оборудования.

Задание №1 (5 минут)

Перечислить этапы маршрутной технологии диагностирования оборудования.

Оценка	***Показатели оценки***

5	1. Ознакомление с показателями текущего состояния оборудования на основе документации по ТО; 2. Визуальный осмотр оборудования; 3. Выполнение тестирования при наличии соответствующих технических средств; 4. Тестирование отдельных кинематических механизмов, электрооборудования и других систем; 5. Комплексное тестирование оборудования на соответствие параметров функционирования. Примечание: перечислено не менее 5-ти этапов
4	1. Ознакомление с показателями текущего состояния оборудования на основе документации по ТО; 2. Визуальный осмотр оборудования; 3. Выполнение тестирования при наличии соответствующих технических средств; 4. Тестирование отдельных кинематических механизмов, электрооборудования и других систем; 5. Комплексное тестирование оборудования на соответствие параметров функционирования. Примечание: перечислено не менее 4-х этапов
3	1. Ознакомление с показателями текущего состояния оборудования на основе документации по ТО; 2. Визуальный осмотр оборудования; 3. Выполнение тестирования при наличии соответствующих технических средств; 4. Тестирование отдельных кинематических механизмов, электрооборудования и других систем; 5. Комплексное тестирование оборудования на соответствие параметров функционирования. Примечание: перечислено не менее 3-х этапов

Дидактическая единица: 1.8 основные диагностические параметры состояния
Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):
Занятие(-я):
1.3.5. Основные диагностические параметры состояния, характеризующие техническое состояние сборочного оборудования.
1.3.6. Основные диагностические параметры состояния, характеризующие

техническое состояние сборочного оборудования.

Задание №1 (10 минут)

Перечислить диагностические параметры.

Оценка	***Показатели оценки***
5	1. Частные - указывают на определенную неисправность или отказ диагностируемого объекта. 2. Общие - характеризуют общее техническое состояние диагностируемого объекта. 3. Независимые - указывают на конкретную неисправность. 4. Зависимые - используются при сопоставлении нескольких параметров. Примечание: перечислено не менее 4-х параметров.
4	1. Частные - указывают на определенную неисправность или отказ диагностируемого объекта. 2. Общие - характеризуют общее техническое состояние диагностируемого объекта. 3. Независимые - указывают на конкретную неисправность. 4. Зависимые - используются при сопоставлении нескольких параметров. Примечание: перечислено не менее 3-х параметров.

3	1. Частные - указывают на определенную неисправность или отказ диагностируемого объекта. 2. Общие - характеризуют общее техническое состояние диагностируемого объекта. 3. Независимые - указывают на конкретную неисправность. 4. Зависимые - используются при сопоставлении нескольких параметров. Примечание: перечислено не менее 2-х параметров.

Дидактическая единица: 2.4 выбирать методы устранения неисправностей
Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):
Занятие(-я):
1.3.7. Выбор методов устранения неисправностей на основе проведённой диагностики сборочного оборудования.
1.3.8. Выбор методов устранения неисправностей на основе проведённой диагностики сборочного оборудования.
Задание №1 (15 минут)
Определить метод устранения неисправности оборудования.

Оценка	***Показатели оценки***

5	Выполнены следующие действия: 1. Ознакомиться с показателями текущего состояния оборудования на основе документации по ТО; 2. Произвести визуальный осмотр оборудования; 3. Выполнить тестирование; 4. Выполнить тестирование отдельных кинематических механизмов, электрооборудования и других систем; 5. Выполнить комплексное тестирование оборудования на соответствие параметров функционирования. 6. Определить неисправность; 7. Выбрать метод устранения неисправности. Примечание: Выполненные действия в полном объеме, выбранный метод позволяет судить о возможности устранения неисправности.
4	Выполнены следующие действия: 1. Ознакомиться с показателями текущего состояния оборудования на основе документации по ТО; 2. Произвести визуальный осмотр оборудования; 3. Выполнить тестирование; 4. Выполнить тестирование отдельных кинематических механизмов, электрооборудования и других систем; 5. Выполнить комплексное тестирование оборудования на соответствие параметров функционирования. 6. Определить неисправность; 7. Выбрать метод устранения неисправности. Примечание: Выполненные действия не в полном объеме, выбранный метод позволяет судить о возможности устранения неисправности.

3	Выполнены следующие действия: 1. Ознакомиться с показателями текущего состояния оборудования на основе документации по ТО; 2. Произвести визуальный осмотр оборудования; 3. Выполнить тестирование; 4. Выполнить тестирование отдельных кинематических механизмов, электрооборудования и других систем; 5. Выполнить комплексное тестирование оборудования на соответствие параметров функционирования. 6. Определить неисправность; 7. Выбрать метод устранения неисправности. Примечание: Выполненные действия не в полном объеме и с нарушениями, выбранный метод позволяет судить о возможности устранения неисправности.

Дидактическая единица: 2.5 составлять маршрут технологии диагностирования состояния

Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):

Занятие(-я):

1.3.9. Составление маршрутной технологии диагностирования состояния сборочного оборудования.

1.3.10. Составление маршрутной технологии диагностирования состояния сборочного оборудования.

Задание №1 (10 минут)

Разработать маршрутную технологию диагностирования состояния.

Оценка	***Показатели оценки***

5	Разработана маршрутная технология диагностирования в следующей последовательности: 1. Ознакомление с показателями текущего состояния оборудования на основе документации по ТО; 2. Выполнение визуального осмотра оборудования; 3. Выполнение тестирования; 4. Выполнение тестирования отдельных кинематических механизмов, электрооборудования и других систем; 5. Выполнение комплексного тестирования оборудования на соответствие параметров функционирования. Примечание: Разработана маршрутная технология диагностирования без ошибок в полном объеме;
4	Разработана маршрутная технология диагностирования в следующей последовательности: 1. Ознакомление с показателями текущего состояния оборудования на основе документации по ТО; 2. Выполнение визуального осмотра оборудования; 3. Выполнение тестирования; 4. Выполнение тестирования отдельных кинематических механизмов, электрооборудования и других систем; 5. Выполнение комплексного тестирования оборудования на соответствие параметров функционирования. Примечание: Разработана маршрутная технология диагностирования с незначительными ошибками в полном объеме;

3	Разработана маршрутная технология диагностирования в следующей последовательности: 1. Ознакомление с показателями текущего состояния оборудования на основе документации по ТО; 2. Выполнение визуального осмотра оборудования; 3. Выполнение тестирования; 4. Выполнение тестирования отдельных кинематических механизмов, электрооборудования и других систем; 5. Выполнение комплексного тестирования оборудования на соответствие параметров функционирования. Примечание: Разработана маршрутная технология диагностирования с незначительными ошибками и не в полном объеме;

2.1.4 Текущий контроль (ТК) № 4 (45 минут)

Тема занятия: 1.4.4. Определение последовательность проведения наладочных и подналадочных работ.
Метод и форма контроля: Практическая работа (Опрос)
Вид контроля: Практическая работа с использованием ИКТ
Дидактическая единица: 1.9 основные понятия наладки и подналадки
Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):
Занятие(-я):
1.4.1. Наладка и подналадка: основные понятия, последовательность проведения наладки и подналадки сборочного оборудования. Настройка, регулировка и проверка сборочного оборудования.
1.4.2. Технологическая документация по наладке и подналадке: виды и применение. Планирование работ по наладке и подналадке сборочного оборудования.
Задание №1 (20 минут)
Дать формулировку основным понятиям наладка оборудования и подналадка оборудования.

Оценка	***Показатели оценки***

5	**Наладка оборудования** — это комплекс работ по созданию геометрических связей технологических размерных цепей) оборудования и режимов его работы с применением технологической оснастки и инструментов в соответствии с технологической документацией на данную операцию. **Подналадка оборудования** — это комплекс работ, направленный на восстановление технологических размерных цепей оборудования и режимов его работы, нарушенных в результате действия дестабилизирующих факторов (изнашивания, изменения температуры или жесткости и др.) Примечание: даны формально логические определения понятиям без ошибок.
4	**Наладка оборудования** — это комплекс работ по созданию геометрических связей технологических размерных цепей) оборудования и режимов его работы с применением технологической оснастки и инструментов в соответствии с технологической документацией на данную операцию. **Подналадка оборудования** — это комплекс работ, направленный на восстановление технологических размерных цепей оборудования и режимов его работы, нарушенных в результате действия дестабилизирующих факторов (изнашивания, изменения температуры или жесткости и др.) Примечание: даны формально логические определения понятиям с незначительными нарушениями.
3	**Наладка оборудования** — это комплекс работ по созданию геометрических связей технологических размерных цепей) оборудования и режимов его работы с применением технологической оснастки и инструментов в соответствии с технологической документацией на данную операцию. **Подналадка оборудования** — это комплекс работ, направленный на восстановление технологических размерных цепей оборудования и режимов его работы, нарушенных в результате действия дестабилизирующих факторов (изнашивания, изменения температуры или жесткости и др.) Примечание: даны формально логические определения понятиям не в полном объеме.

Дидактическая единица: 2.11 определять последовательность наладки и подналадки

Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):

Занятие(-я):

1.4.3. Определение последовательности проведения наладочных и подналадочных работ сборочного оборудования.

Задание №1 (25 минут)

Составить план проведения наладки оборудования.

Оценка	***Показатели оценки***
5	Составленный план включает в себя 3 этапа наладки: 1. Без подачи напряжения на установку: ◦ проверка и настройка блоков системы управления электроприводом; ◦ проверка и регулировка релейно-контакторной аппаратуры; ◦ проверка и настройка системы импульсно-фазового управления, силовых блоков и измерение сопротивления изоляции; ◦ проверка правильности выполнения монтажа. 2. С подачей напряжения на цепи управления: ◦ проверка систем управления, защиты, сигнализации и блокировки; ◦ настройка параметров и включение цепей блоков питания; ◦ проверка прохождения контрольных сигналов по всем каналам. 3. После полного окончания строительно-монтажных работ с подачей напряжения на цепи управления и силовые цепи: ◦ производится фазировка управляемого выпрямителя; ◦ производится пробный пуск электродвигателя, ◦ производится экспериментальное уточнение динамических параметров и оптимизация контуров системы регулирования. Примечание: Составленный план выполнен в полном объеме без ошибок

4	Составленный план включает в себя 3 этапа наладки: 1. Без подачи напряжения на установку: ◦ проверка и настройка блоков системы управления электроприводом; ◦ проверка и регулировка релейно-контакторной аппаратуры; ◦ проверка и настройка системы импульсно-фазового управления, силовых блоков и измерение сопротивления изоляции; ◦ проверка правильности выполнения монтажа. 2. С подачей напряжения на цепи управления: ◦ проверка систем управления, защиты, сигнализации и блокировки; ◦ настройка параметров и включение цепей блоков питания; ◦ проверка прохождения контрольных сигналов по всем каналам. 3. После полного окончания строительно-монтажных работ с подачей напряжения на цепи управления и силовые цепи: ◦ производится фазировка управляемого выпрямителя; ◦ производится пробный пуск электродвигателя, ◦ производится экспериментальное уточнение динамических параметров и оптимизация контуров системы регулирования. Примечание: Составленный план выполнен в полном объеме с незначительными ошибками

3	Составленный план включает в себя 3 этапа наладки: 1. Без подачи напряжения на установку: ◦ проверка и настройка блоков системы управления электроприводом; ◦ проверка и регулировка релейно-контакторной аппаратуры; ◦ проверка и настройка системы импульсно-фазового управления, силовых блоков и измерение сопротивления изоляции; ◦ проверка правильности выполнения монтажа. 2. С подачей напряжения на цепи управления: ◦ проверка систем управления, защиты, сигнализации и блокировки; ◦ настройка параметров и включение цепей блоков питания; ◦ проверка прохождения контрольных сигналов по всем каналам. 3. После полного окончания строительно-монтажных работ с подачей напряжения на цепи управления и силовые цепи: ◦ производится фазировка управляемого выпрямителя; ◦ производится пробный пуск электродвигателя, ◦ производится экспериментальное уточнение динамических параметров и оптимизация контуров системы регулирования. Примечание: Составленный план содержит 2 этапа наладки с незначительными ошибками

2.1.5 Текущий контроль (ТК) № 5 (45 минут)

Тема занятия: 1.5.9. Проведение наладки станочного оборудования с ЧПУ.
Метод и форма контроля: Практическая работа (Опрос)
Вид контроля: С использованием инструментария
Дидактическая единица: 1.11 особенности наладки оборудования с ЧПУ
Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):
Занятие(-я):
1.5.1. Характерные режимы работы для системы с ЧПУ типа CNC: режим ввода информации, автоматический режим, режим вмешательства оператора, ручной режим, режим редактирования и другие.

1.5.2. Особенности наладки токарных станков с ЧПУ. Особенности наладки многоцелевых станков с ЧПУ.

Задание №1 (5 минут)

Перечислить этапы наладки фрезерных станков с ЧПУ.

Оценка	***Показатели оценки***
5	Перечислены этапы наладки станков с ЧПУ: 1. Комплектование инструментов и другой технологической оснастки; 2. Сравнение диаметров и длин режущих инструментов с их расчетными значениями; 3. Определение значений коррекций, связанных с размерами инструментов, запись их по видам коррекций и номерам корректоров; 4. Ориентирование и установка приспособлений и заготовки в соответствии с координатами исходной точки; 5. Установка инструмента; 6. Ввод коррекции; 7. Опытная обработка заготовки в автоматическом режиме. Примечание: перечислено не менее 6 этапов.

4	Перечислены этапы наладки станков с ЧПУ: 1. Комплектование инструментов и другой технологической оснастки; 2. Сравнение диаметров и длин режущих инструментов с их расчетными значениями; 3. Определение значений коррекций, связанных с размерами инструментов, запись их по видам коррекций и номерам корректоров; 4. Ориентирование и установка приспособлений и заготовки в соответствии с координатами исходной точки; 5. Установка инструмента; 6. Ввод коррекции; 7. Опытная обработка заготовки в автоматическом режиме. Примечание: перечислено не менее 5 этапов.

3	Перечислены этапы наладки станков с ЧПУ: 1. Комплектование инструментов и другой технологической оснастки; 2. Сравнение диаметров и длин режущих инструментов с их расчетными значениями; 3. Определение значений коррекций, связанных с размерами инструментов, запись их по видам коррекций и номерам корректоров; 4. Ориентирование и установка приспособлений и заготовки в соответствии с координатами исходной точки; 5. Установка инструмента; 6. Ввод коррекции; 7. Опытная обработка заготовки в автоматическом режиме. Примечание: перечислено не менее 4 этапа.

Дидактическая единица: 2.6 проводить наладку токарного станка с ЧПУ
Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):
Занятие(-я):
1.5.3. Отработка режимов и настройка вылета инструмента на примере токарного станка с ЧПУ.
1.5.4. Отработка режимов и настройка вылета инструмента на примере токарного станка с ЧПУ.
Задание №1 (10 минут)
Произвести наладку токарного станка с чпу.

Оценка	***Показатели оценки***

5	Выполнены этапы наладки токарного станка с чпу: 1. Комплектование инструментов и другой технологической оснастки; 2. Сравнение диаметров и длин режущих инструментов с их расчетными значениями; 3. Определение значений коррекций, связанных с размерами инструментов, запись их по видам коррекций и номерам корректоров; 4. Ориентирование и установка приспособлений и заготовки в соответствии с координатами исходной точки; 5. Установка инструмента; 6. Ввод коррекции; 7. Опытная обработка заготовки в автоматическом режиме. Примечание: Выполненные этапы позволяют судить о точности проведенной наладки, действия выполнены без ошибок.

4	Выполнены этапы наладки токарного станка с чпу: 1. Комплектование инструментов и другой технологической оснастки; 2. Сравнение диаметров и длин режущих инструментов с их расчетными значениями; 3. Определение значений коррекций, связанных с размерами инструментов, запись их по видам коррекций и номерам корректоров; 4. Ориентирование и установка приспособлений и заготовки в соответствии с координатами исходной точки; 5. Установка инструмента; 6. Ввод коррекции; 7. Опытная обработка заготовки в автоматическом режиме. Примечание: Выполненные этапы позволяют судить о точности проведенной наладки, действия выполнены с 1 ошибкой.

3	Выполнены этапы наладки токарного станка с чпу: 1. Комплектование инструментов и другой технологической оснастки; 2. Сравнение диаметров и длин режущих инструментов с их расчетными значениями; 3. Определение значений коррекций, связанных с размерами инструментов, запись их по видам коррекций и номерам корректоров; 4. Ориентирование и установка приспособлений и заготовки в соответствии с координатами исходной точки; 5. Установка инструмента; 6. Ввод коррекции; 7. Опытная обработка заготовки в автоматическом режиме. Примечание: Выполненные этапы позволяют судить о точности проведенной наладки, действия выполнены с 2 ошибками.

Дидактическая единица: 2.7 проводить наладку фрезерного станка с ЧПУ
Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):
Занятие(-я):
1.5.5. Отработка режимов и настройка вылета инструмента на примере фрезерная станка с ЧПУ.
1.5.6. Отработка режимов и настройка вылета инструмента на примере фрезерная станка с ЧПУ.
Задание №1 (10 минут)
Произвести наладку фрезерного станка с ЧПУ.

Оценка	***Показатели оценки***

5	Выполнены этапы наладки фрезерного станка с чпу: 1. Комплектование инструментов и другой технологической оснастки; 2. Сравнение диаметров и длин режущих инструментов с их расчетными значениями; 3. Определение значений коррекций, связанных с размерами инструментов, запись их по видам коррекций и номерам корректоров; 4. Ориентирование и установка приспособлений и заготовки в соответствии с координатами исходной точки; 5. Установка инструмента; 6. Ввод коррекции; 7. Опытная обработка заготовки в автоматическом режиме. Примечание: Выполненные этапы позволяют судить о точности проведенной наладки, действия выполнены без ошибок.

4	Выполнены этапы наладки фрезерного станка с чпу: 1. Комплектование инструментов и другой технологической оснастки; 2. Сравнение диаметров и длин режущих инструментов с их расчетными значениями; 3. Определение значений коррекций, связанных с размерами инструментов, запись их по видам коррекций и номерам корректоров; 4. Ориентирование и установка приспособлений и заготовки в соответствии с координатами исходной точки; 5. Установка инструмента; 6. Ввод коррекции; 7. Опытная обработка заготовки в автоматическом режиме. Примечание: Выполненные этапы позволяют судить о точности проведенной наладки, действия выполнены с 1 ошибкой.

3	Выполнены этапы наладки фрезерного станка с чпу: 1. Комплектование инструментов и другой технологической оснастки; 2. Сравнение диаметров и длин режущих инструментов с их расчетными значениями; 3. Определение значений коррекций, связанных с размерами инструментов, запись их по видам коррекций и номерам корректоров; 4. Ориентирование и установка приспособлений и заготовки в соответствии с координатами исходной точки; 5. Установка инструмента; 6. Ввод коррекции; 7. Опытная обработка заготовки в автоматическом режиме. Примечание: Выполненные этапы позволяют судить о точности проведенной наладки, действия выполнены с 2 ошибками.

Дидактическая единица: 2.8 устанавливать зажимное устройство на токарный станок с ЧПУ

Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):

Занятие(-я):

1.5.8. Установка зажимного приспособления на токарный станок с ЧПУ.

Задание №1 (10 минут)

Установить зажимное устройство на токарный станок с ЧПУ.

Оценка	***Показатели оценки***

5	Установка зажимного устройства на токарный станок с ЧПУ выполнены с соблюдением следующих требований: 1. Устройство жестко зафиксировано на шпинделе станка; 2. Отсутствует перекос способный спровоцировать биение заготовки. Примечание: Выполненные действия позволяют судить о качестве установки зажимного устройства, действия выполнены без ошибок.
4	Установка зажимного устройства на токарный станок с ЧПУ выполнены с соблюдением следующих требований: 1. Устройство жестко зафиксировано на шпинделе станка; 2. Отсутствует перекос способный спровоцировать биение заготовки. Примечание: Выполненные действия позволяют судить о качестве установки зажимного устройства, действия выполнены с 1 ошибкой.
3	Установка зажимного устройства на токарный станок с ЧПУ выполнены с соблюдением следующих требований: 1. Устройство жестко зафиксировано на шпинделе станка; 2. Отсутствует перекос способный спровоцировать биение заготовки. Примечание: Выполненные действия позволяют судить о качестве установки зажимного устройства, действия выполнены с 2 ошибками.

Дидактическая единица: 2.9 устанавливать зажимное устройство на фрезерный станок с ЧПУ

Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):

Занятие(-я):

1.5.7. Установка зажимного приспособления на фрезерный станок с ЧПУ.

Задание №1 (10 минут)

Установить зажимное устройство на фрезерный станок с ЧПУ.

Оценка	*Показатели оценки*
5	Установка зажимного устройства на фрезерный станок с ЧПУ выполнены с соблюдением следующих требований: 1. Устройство жестко зафиксировано на столе станка; 2. Подъем и перенос зажимного устройства выполнен с соблюдением требований безопасности. Примечание: Выполненные действия позволяют судить о качестве установки зажимного устройства, действия выполнены без ошибок.
4	Установка зажимного устройства на фрезерный станок с ЧПУ выполнены с соблюдением следующих требований: 1. Устройство жестко зафиксировано на столе станка; 2. Подъем и перенос зажимного устройства выполнен с соблюдением требований безопасности. Примечание: Выполненные действия позволяют судить о качестве установки зажимного устройства, действия выполнены с 1 ошибкой.
3	Установка зажимного устройства на фрезерный станок с ЧПУ выполнены с соблюдением следующих требований: 1. Устройство жестко зафиксировано на столе станка; 2. Подъем и перенос зажимного устройства выполнен с соблюдением требований безопасности. Примечание: Выполненные действия позволяют судить о качестве установки зажимного устройства, действия выполнены с 2 ошибками.

2.1.6 Текущий контроль (ТК) № 6 (45 минут)

Тема занятия: 1.5.14. Планирование организации ресурсного обеспечения работ по наладке.

Метод и форма контроля: Практическая работа (Опрос)
Вид контроля: Практическая работа с использованием ИКТ
Дидактическая единица: 1.10 организацию и планирование ресурсного обеспечения работ по наладке оборудования
Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):
Занятие(-я):
1.5.11. Планирование, организация ресурсного обеспечения работ по наладке сборочного оборудования.
Задание №1 (15 минут)
Перечислить элементы ресурсного обеспечения предприятия.

Оценка	***Показатели оценки***

5	Перечислены элементы ресурсного обеспечения предприятия: 1. Информационные ресурсы – совокупность сведений, которыми располагают участники производственного процесса и которые необходимы для его нормального функционирования. 2. Финансовые ресурсы - совокупность всех видов денежных средств, финансовых требований и обязательств в различной форме, которыми располагает организация и которыми она может распоряжаться для обеспечения нормальных условий протекания производственного процесса. 3. Трудовые ресурсы (личностный элемент ресурсного обеспечения) — выступают в форме рабочей силы, под которой понимается совокупность физических и духовных способностей человека к труду. Специфика их участия в производственном процессе заключается в том, что рабочая сила не только переносит свою стоимость на готовый продукт, но и создает новую стоимость (прибавочный продукт). 4. Нематериальные ресурсы – это часть потенциала предприятия, приносящая экономическую выгоду на протяжении длительного периода и имеющая нематериальную основу получения доходов. К нематериальным ресурсам относятся объекты промышленной (изобретения, промышленные образцы) и интеллектуальной собственности (ноу-хау, гудвилы), а также другие ресурсы нематериального происхождения. 5. Материальные ресурсы (вещественные элементы ресурсного обеспечения предприятия) — в натурально-вещественной форме представлены средствами труда и предметами труда. Примечание: перечислено не менее 4-х элементов ресурсного обеспечения предприятия.
4	Перечислено не менее 3-х элементов ресурсного обеспечения предприятия.
3	Перечислено не менее 2-х элементов ресурсного обеспечения предприятия.

Дидактическая единица: 2.10 планировать организацию ресурсного обеспечения работ по наладке оборудования
Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):
Занятие(-я):
1.5.12. Применение SCADA-систем для ресурсного обеспечения работ по наладке сборочного оборудования.
1.5.13. Применение SCADA-систем для ресурсного обеспечения работ по наладке сборочного оборудования.
Задание №1 (30 минут)
Составить план мероприятий по техническому обслуживанию и ремонтам оборудования.

Оценка	*Показатели оценки*
5	Составленный план мероприятий по техническому обслуживанию и ремонтам оборудования позволяет судить о возможности его осуществления, ошибки отсутствуют.
4	Составленный план мероприятий по техническому обслуживанию и ремонтам оборудования позволяет судить о возможности его осуществления, допущена 1 ошибка.
3	Составленный план мероприятий по техническому обслуживанию и ремонтам оборудования позволяет судить о возможности его осуществления, допущено 2 ошибки.

2.1.7 Текущий контроль (ТК) № 7 (45 минут)

Тема занятия: 1.6.4. Основные понятия ТРМ системы (Total Productive Maintenance) и оформление документации на ремонтные работы.
Метод и форма контроля: Практическая работа (Опрос)
Вид контроля: Практическая работа с использованием ИКТ
Дидактическая единица: 1.12 основные понятия "ТРМ системы" (Total Productive Maintenance)
Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):
Занятие(-я):
1.6.1. Виды ремонта металлорежущего и аддитивного оборудования: плановый (капитальный), внеплановый (текущий), система планово-предупредительных ремонтов.
1.6.2. Документация по ремонту металлорежущего оборудования: виды, оформление, требования к построению, содержанию и изложению документов. ГОСТ 2.602-2013 Единая система конструкторской документации (ЕСКД).
1.6.3. Основные понятия ТРМ системы (Total Productive Maintenance) и оформление документации на ремонтные работы.

Задание №1 (20 минут)
Перечислить на устранение каких потерь направлено внедрение TPM систем.

Оценка	*Показатели оценки*
5	перечислено не менее 5-ти потерь: 1. Выход из строя оборудования; 2. Высокое время переналадки и юстировки; 3. Холостой ход оборудования и мелкие неисправности; 4. Снижение быстродействия (скорости) в работе оборудования; 5. Наличие дефектных деталей; 6. Потери при вводе в действие оборудования.
4	перечислено не менее 4-х потерь
3	перечислено не менее 3-х потерь

Дидактическая единица: 2.12 подготавливать документацию для ремонтных работ
Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):
Занятие(-я):
1.6.3. Основные понятия TPM системы (Total Productive Maintenance) и оформление документации на ремонтные работы.
Задание №1 (25 минут)
Разработать ремонтный чертеж.

Оценка	*Показатели оценки*

5	Разработанный чертеж соответствует следующим требованиям: 1. Верно выполнен главный вид детали; 2. Верно применены линии обрабатываемых и не обрабатываемых; поверхностей детали; 3. Верно выполнены разрезы и сечения; 4. Верно указаны ремонтные размеры с отклонениями; 5. Составлена таблица с указанием дефектов и способов их устранений. Примечание: Разработанный ремонтный чертеж выполнен в полном объеме и позволяет судить о возможности выполнения ремонтных работ.
4	Разработанный чертеж соответствует следующим требованиям: 1. Верно выполнен главный вид детали; 2. Верно применены линии обрабатываемых и не обрабатываемых; поверхностей детали; 3. Верно выполнены разрезы и сечения; 4. Верно указаны ремонтные размеры с отклонениями; 5. Составлена таблица с указанием дефектов и способов их устранений. Примечание: Разработанный ремонтный чертеж выполнен в полном объеме и с незначительными ошибками и позволяет судить о возможности выполнения ремонтных работ.

3	Разработанный чертеж соответствует следующим требованиям: 1. Верно выполнен главный вид детали; 2. Верно применены линии обрабатываемых и не обрабатываемых; поверхностей детали; 3. Верно выполнены разрезы и сечения; 4. Верно указаны ремонтные размеры с отклонениями; 5. Составлена таблица с указанием дефектов и способов их устранений. Примечание: Разработанный ремонтный чертеж выполнен не в полном объеме и с незначительными ошибками и позволяет судить о возможности выполнения ремонтных работ.

2.1.8 Текущий контроль (ТК) № 8 (45 минут)

Тема занятия: 2.2.10. Сканирование деталей сложной пространственной формы с высокой светоотражающей способностью.
Метод и форма контроля: Практическая работа (Опрос)
Вид контроля: Практическая работа с использованием ИКТ
Дидактическая единица: 1.13 требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности в аддитивном производстве
Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):
Занятие(-я):
2.1.1. Охрана труда и техники безопасности при проведении работ по оцифровке и изготовлении деталей аддитивными технологиями.
Задание №1 (5 минут)
Охарактеризовать виды опасности по представленным изображениям.



Оценка	*Показатели оценки*
5	Охарактеризованы 6 видов опасности.
4	Охарактеризованы 5 видов опасности.
3	Охарактеризованы 4 видов опасности.

Дидактическая единица: 1.14 типы форматов экспорта геометрических данных
Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):
Занятие(-я):
2.2.1. Объемная бесконтактная оцифровка (3D сканирование).
Задание №1 (5 минут)
Перечислить и охарактеризовать форматы и протоколы обмена геометрическими данными.

Оценка	*Показатели оценки*
5	Перечислено и охарактеризовано 5 форматов и/или протоколов обмена геометрическими данными.
4	Перечислено и охарактеризовано 4 формата и/или протокола обмена геометрическими данными.

3	Перечислено и охарактеризовано 3 формата и/или протокола обмена геометрическими данными.

Дидактическая единица: 2.13 осуществлять калибровку систем бесконтактной оцифровки

Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):

Занятие(-я):

2.2.2. Калибровка 3D сканера.

2.2.3. Калибровка 3D сканера.

Задание №1 (15 минут)

Осуществить калибровку системы бесконтактной оцифровки.

Оценка	***Показатели оценки***
5	Осуществлена калибровка на размерное поле, соответствующее размеру сканируемого элемента, с удовлетворительным качеством с первой попытки, без помощи преподавателя.
4	Осуществлена калибровка на размерное поле, соответствующее размеру сканируемого элемента, с удовлетворительным качеством со второй попытки, без помощи преподавателя.
3	Осуществлена калибровка на размерное поле, соответствующее размеру сканируемого элемента, с удовлетворительным качеством с первой попытки с помощью преподавателя.

Дидактическая единица: 2.14 выполнять подготовительные работы над объектом реверсивного инжиниринга для бесконтактной оцифровки

Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):

Занятие(-я):

2.2.4. Обезжиривание объекта реверсивного инжиниринга, нанесение матирующего спрея и/или меток.

2.2.5. Обезжиривание объекта реверсивного инжиниринга, нанесение матирующего спрея и/или меток.

Задание №1 (10 минут)

Выполнить подготовительную работу над объектом реверсивного инжиниринга для бесконтактной оцифровки.

Оценка	***Показатели оценки***

5	Соблюдены следующие требования над объектом реверсивного инжиниринга:
	
	1. Отчищены все поверхности от сухих загрязнений (при необходимости), не поврежден поверхностный слой детали;
	2. Обезжирены все поверхности (при необходимости), использовалось средство, обеспечивающее мягкий отчищающий эффект без растворения поверхностного слоя (Ацетон, бензин, спирт и др.);
	3. Создан матовый слой (при необходимости), слой равномерный и тонкий, не имеет подтеков, брызг и напыла.
	4. Правильно применяются средства индивидуальной и коллективной защиты:
	    1. Респиратор надет плотно, закрывая дыхательные пути от матирующего спрея;
	    2. Очки надеты, закрывая органы зрения от матирующего спрея;
	    3. Перчатки надеты, закрывая руки от попадания матирующего спрея;
	    4. Работа проводится в хорошо проветриваемом помещении.

4	Соблюдены следующие требования над объектом реверсивного инжиниринга:
	
	1. Отчищены все поверхности от сухих загрязнений (при необходимости), не поврежден поверхностный слой детали;
	2. Обезжирены все поверхности (при необходимости), использовалось средство обеспечивающее мягкий отчищающий эффект без растворения поверхностного слоя (Ацетон, бензин, спирт и др.);
	3. Создан матовый слой (при необходимости), слой равномерный и тонкий, имеет следы подтеков, брызг и напыла.
	4. Правильно применяются средства индивидуальной и коллективной защиты:
	    1. Респиратор надет плотно, закрывая дыхательные пути от матирующего спрея;
	    2. Очки надеты, закрывая органы зрения от матирующего спрея;
	    3. Перчатки надеты, закрывая руки от попадания матирующего спрея;
	    4. Работа проводится в хорошо проветриваемом помещении.

3	Соблюдены следующие требования над объектом реверсивного инжиниринга: 1. Отчищены все поверхности от сухих загрязнений (при необходимости), не поврежден поверхностный слой детали; 2. Обезжирены все поверхности (при необходимости), использовалось средство, обеспечивающее мягкий отчищающий эффект без растворения поверхностного слоя (Ацетон, бензин, спирт и др.); 3. Создан матовый слой (при необходимости), слой неравномерный, имеет следы подтеков, брызг и напыла. 4. Правильно применяются средства индивидуальной и коллективной защиты: 1. Респиратор надет плотно, закрывая дыхательные пути от матирующего спрея; 2. Очки надеты, закрывая органы зрения от матирующего спрея; 3. Перчатки надеты, закрывая руки от попадания матирующего спрея; 4. Работа проводится в хорошо проветриваемом помещении.

Дидактическая единица: 2.15 производить геометрические измерения объекта реверсивного инжиниринга при помощи программно-аппаратных комплексов
Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):
Занятие(-я):
2.2.6. Измерение геометрических параметров объекта реверсивного инжиниринга с помощью программно-аппаратных комплексов и/или ручного измерительного инструмента.
2.2.7. Сканирование деталей сложной пространственной формы.
2.2.8. Сканирование деталей сложной пространственной формы.
2.2.9. Сканирование деталей сложной пространственной формы с высокой светоотражающей способностью.
Задание №1 (10 минут)
Произвести 3d сканирование детали.

Оценка	***Показатели оценки***

5	Соблюдены следующие условия: 1. Оцифровка осуществлена с требуемой точностью; 2. Совмещены отдельные снимки при сканировании; 3. Отсутствуют артефакты (элементы не относящиеся к объекту сканирования) 4. Отсутствует шум; 5. Отсутствуют невосполнимые пропуски; 6. Количество точек оптимизировано без потери формы; 7. 3D модель сохранена без заполнения микроотверстий.
4	Соблюдены следующие условия: 1. Оцифровка осуществлена с требуемой точностью; 2. Совмещены отдельные снимки при сканировании; 3. Отсутствуют артефакты (элементы не относящиеся к объекту сканирования) 4. Отсутствуют невосполнимые пропуски; 5. Количество точек оптимизировано без потери формы; 6. 3D модель сохранена без заполнения микроотверстий.
3	Соблюдены следующие условия: 1. Оцифровка осуществлена с требуемой точностью; 2. Совмещены отдельные снимки при сканировании; 3. Отсутствуют артефакты (элементы не относящиеся к объекту сканирования) 4. Отсутствуют невосполнимые пропуски; 5. Количество точек не оптимизировано; 6. 3D модель сохранена без заполнения микроотверстий.

2.1.9 Текущий контроль (ТК) № 9 (45 минут)

Тема занятия: 2.2.16. Сканирование крупногабаритного объекта ручным 3d сканером.

Метод и форма контроля: Практическая работа (Опрос)

Вид контроля: Практическая работа с использованием ИКТ

Дидактическая единица: 2.15 производить геометрические измерения объекта реверсивного инжиниринга при помощи программно-аппаратных комплексов

Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):

Занятие(-я):

2.2.10. Сканирование деталей сложной пространственной формы с высокой светоотражающей способностью.

2.2.11. Сканирование деталей сложной пространственной формы с высокой светоотражающей способностью.

2.2.12. Сканирование крупногабаритного объекта ручным 3d сканером.

2.2.13. Сканирование крупногабаритного объекта ручным 3d сканером.

2.2.14. Сканирование крупногабаритного объекта ручным 3d сканером.

2.2.15. Сканирование крупногабаритного объекта ручным 3d сканером.

Задание №1 (45 минут)

Произвести сканирование крупногабаритного объекта реверсивного инжиниринга.

Оценка	***Показатели оценки***

5	Выполнены следующие условия: 1. Выполнить подготовительную работу над объектом реверсивного инжиниринга для бесконтактной оцифровки: 1. Отчищены все поверхности от сухих загрязнений (при необходимости), не поврежден поверхностный слой детали; 2. Обезжирены все поверхности (при необходимости), использовалось средство, обеспечивающее мягкий отчищающий эффект без растворения поверхностного слоя (Ацетон, бензин, спирт и др.); 3. Создан матовый слой (при необходимости), слой равномерный и тонкий, не имеет подтеков, брызг и напыла. 4. Правильно применяются средства индивидуальной и коллективной защиты: 1. Респиратор надет плотно, закрывая дыхательные пути от матирующего спрея; 2. Очки надеты, закрывая органы зрения от матирующего спрея; 3. Перчатки надеты, закрывая руки от попадания матирующего спрея; 4. Работа проводится в хорошо проветриваемом помещении. 2. Произвести 3d сканирование крупногабаритного объекта реверсивного инжиниринга: 1. Оцифровка осуществлена с требуемой точностью; 2. Совмещены отдельные снимки при сканировании; 3. Отсутствуют артефакты (элементы не относящиеся к объекту сканирования) 4. Отсутствует шум; 5. Отсутствуют невосполнимые пропуски; 6. Количество точек оптимизировано без потери формы; 7. 3D модель сохранена без заполнения микроотверстий.

4	Выполнены следующие условия: 1. Выполнить подготовительную работу над объектом реверсивного инжиниринга для бесконтактной оцифровки: 1. Отчищены все поверхности от сухих загрязнений (при необходимости), не поврежден поверхностный слой детали; 2. Обезжирены все поверхности (при необходимости), использовалось средство обеспечивающее мягкий отчищающий эффект без растворения поверхностного слоя (Ацетон, бензин, спирт и др.); 3. Создан матовый слой (при необходимости), слой равномерный и тонкий, имеет следы подтеков, брызг и напыла. 4. Правильно применяются средства индивидуальной и коллективной защиты: 1. Респиратор надет плотно, закрывая дыхательные пути от матирующего спрея; 2. Очки надеты, закрывая органы зрения от матирующего спрея; 3. Перчатки надеты, закрывая руки от попадания матирующего спрея; 4. Работа проводится в хорошо проветриваемом помещении. 2. Произвести 3d сканирование крупногабаритного объекта реверсивного инжиниринга: 1. Оцифровка осуществлена с требуемой точностью; 2. Совмещены отдельные снимки при сканировании; 3. Отсутствуют артефакты (элементы не относящиеся к объекту сканирования) 4. Отсутствуют невосполнимые пропуски; 5. Количество точек оптимизировано без потери формы; 6. 3D модель сохранена без заполнения микроотверстий.

3	Выполнены следующие условия: 1. Выполнить подготовительную работу над объектом реверсивного инжиниринга для бесконтактной оцифровки: 1. Отчищены все поверхности от сухих загрязнений (при необходимости), не поврежден поверхностный слой детали; 2. Обезжирены все поверхности (при необходимости), использовалось средство, обеспечивающее мягкий отчищающий эффект без растворения поверхностного слоя (Ацетон, бензин, спирт и др.); 3. Создан матовый слой (при необходимости), слой неравномерный, имеет следы подтеков, брызг и напыла. 4. Правильно применяются средства индивидуальной и коллективной защиты: 5. Респиратор надет плотно, закрывая дыхательные пути от матирующего спрея; 6. Очки надеты, закрывая органы зрения от матирующего спрея; 7. Перчатки надеты, закрывая руки от попадания матирующего спрея; 8. Работа проводится в хорошо проветриваемом 2. Произвести 3d сканирование крупногабаритного объекта реверсивного инжиниринга: 1. Оцифровка осуществлена с требуемой точностью; 2. Совмещены отдельные снимки при сканировании; 3. Отсутствуют артефакты (элементы не относящиеся к объекту сканирования) 4. Отсутствуют невосполнимые пропуски; 5. Количество точек не оптимизировано; 6. 3D модель сохранена без заполнения микроотверстий.

2.1.10 Текущий контроль (ТК) № 10 (45 минут)

Тема занятия: 2.3.9. Моделирование твердотельной параметрической модели по сечениям полученных с данных объемной оцифровки (деталь №4).
Метод и форма контроля: Практическая работа (Опрос)
Вид контроля: Практическая работа с использованием ИКТ

Дидактическая единица: 2.16 совмещать отдельные группы снимком с 3D сканера

Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):

Занятие(-я):

2.2.18. Совмещение отдельные снимки или группы снимков с 3d сканера.

2.2.19. Совмещение отдельные снимки или группы снимков с 3d сканера.

Задание №1 (10 минут)

Совместить отдельные группы снимков с 3d сканера.

Оценка	***Показатели оценки***
5	Группа снимков совмещена образуя единую сетку со следующими требованиями: 1. Отсутствуют артефакты; 2. Точность совмещения менее 0.05 мм.
4	Группа снимков совмещена образуя единую сетку со следующими требованиями: 1. Отсутствуют артефакты; 2. Точность совмещения менее 0.075 мм.
3	Группа снимков совмещена образуя единую сетку со следующими требованиями: 1. Отсутствуют артефакты; 2. Точность совмещения менее 0.1 мм.

Дидактическая единица: 2.19 производить геометрические измерения объекта реверсивного инжиниринга с помощью ручных измерительных инструментов

Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):

Занятие(-я):

2.3.1. Моделирование твердотельной параметрической модели по результатам ручного замера.

2.3.2. Моделирование твердотельной параметрической модели по результатам ручного замера.

Задание №1 (15 минут)

Построить модель детали по результатам ручных измерений.

Оценка	*Показатели оценки*
5	Выполнено построение 90 % элементов модели в соответствии с заданием.
4	Выполнено построение 70 % элементов модели в соответствии с заданием.
3	Выполнено построение 50 % элементов модели в соответствии с заданием.

Дидактическая единица: 2.20 редактировать полигональные модели
Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):
Занятие(-я):
2.3.3. Моделирование и редактирование полигональных моделей.
2.3.4. Моделирование и редактирование полигональных моделей.
Задание №1 (5 минут)
Произвести редактирование (восстановление) полигональной модели детали.

Оценка	*Показатели оценки*
5	Произведено редактирование полигональной модели детали с соблюдением требований: 1. Восполнены 100% пропусков модели, геометрически замкнутый объект; 2. Выполнено выравнивание модели в системе координат.
4	Произведено редактирование полигональной модели детали с соблюдением требований: 1. Восполнены 90% пропусков модели, геометрически замкнутый объект; 2. Выполнено выравнивание модели в системе координат.
3	Произведено редактирование полигональной модели детали с соблюдением требований: 1. Восполнены 80% пропусков модели, геометрически замкнутый объект; 2. Выполнено выравнивание модели в системе координат.

Дидактическая единица: 2.21 моделировать параметрические модели на основе данных 3D сканирования

Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):

Занятие(-я):

2.3.5. Моделирование твердотельной параметрической модели по сечениям полученных с данных объемной оцифровки.

2.3.6. Моделирование твердотельной параметрической модели по сечениям полученных с данных объемной оцифровки (деталь №1).

2.3.7. Моделирование твердотельной параметрической модели по сечениям полученных с данных объемной оцифровки (деталь №2).

2.3.8. Моделирование твердотельной параметрической модели по сечениям полученных с данных объемной оцифровки (деталь №3).

Задание №1 (15 минут)

Восстановить геометрию объекта реверсивного инжиниринга с построением параметрической модели на основе неполных данных.

Оценка	*Показатели оценки*
5	Восстановлено 90 % элементов объекта реверсивного инжиниринга с точностью 0,1 мм.
4	Восстановлено 70 % элементов объекта реверсивного инжиниринга с точностью 0,1 мм.
3	Восстановлено 50 % элементов объекта реверсивного инжиниринга с точностью 0,1 мм.

2.1.11 Текущий контроль (ТК) № 11 (45 минут)

Тема занятия: 2.5.3. Проверка группы моделей на наличие ошибок.

Метод и форма контроля: Практическая работа (Опрос)

Вид контроля: Практическая работа с использованием ИКТ

Дидактическая единица: 1.15 требования к компьютерным моделям, предназначенным для производства на установках послойного синтеза

Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):

Занятие(-я):

2.5.1. Подготовка модели к формообразованию в соответствии с выбранной технологией и материалом (проверка и исправление ошибок, расположение, ориентация, расстановка и проверка поддержек, корректировка размеров с учетом усадок и финишной обработки).

Задание №1 (5 минут)

Перечислить требования к моделям, предназначенным для производства на установках послойного синтеза.

Оценка	*Показатели оценки*
5	Перечислены следующие требования: 1. Уровень полигонизации модели должен быть оптимальным, обеспечивать правильность геометрии формы; 2. Нормаль поверхностей полигональной модели не развернута. 3. Модель должна быть размешена в системе координат так чтобы при печати не образовывались отрицательные углы геометрии детали; 4. Модель должна быть размешена в системе координат так чтобы при печати исключить максимальной плоскостности в плоскости построения слоя; 5. Модель не должна содержать артефактов, объектов, не относящихся к геометрии детали; 6. Модель должна иметь геометрически замкнутый объем без пустот. Примечание: перечислено не менее 5 требований.
4	Перечислено не менее 4 требований.
3	Перечислено не менее 3 требований.

Дидактическая единица: 2.18 проектировать несложных изделий основного и вспомогательного производства, изготовляемых аддитивными методами

Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):

Занятие(-я):

2.4.1. Разработка модельной оснастки для изготовления литейной формы в аддитивном производстве.

2.4.2. Разработка модельной оснастки по имеющейся параметрической модели для изготовления силиконовых матриц для последующего литья полимеров.

2.4.3. Разработка модельной оснастки по имеющейся параметрической модели для изготовления силиконовых матриц для последующего литья полимеров.

2.4.4. Разработка модельной оснастки по имеющейся параметрической модели для изготовления силиконовых матриц для последующего литья полимеров.

Задание №1 (15 минут)

Разработать модельную оснастку.

Оценка	*Показатели оценки*

5	Разработана модельная оснастка со следующими требованиями: 1. Детали модельной оснастки образуют замкнутую область из 2-х и более деталей образующих пуансон и матрицу; 2. Все детали модельной оснастки представляют из себя твердотельную параметрическую модель; 3. Все детали модельной оснастки имеют элементы для взаимного позиционируемые; 4. Модельная оснастка не имеет областей геометрии с отрицательными углами; 5. В модельной оснастке присутствует литниковая система. Примечание: Разработанная модельная оснастка позволяет судить о возможности изготовления детали методом литья полимерного материала с требуемым качеством и точностью.
4	Разработанная модельная оснастка позволяет судить о возможности изготовления детали методом литья полимерного материала с требуемым качеством и точностью.
3	Разработанная модельная оснастка позволяет судить о возможности изготовления детали методом литья полимерного материала с требуемым качеством и точностью.

Дидактическая единица: 2.22 осуществлять проверку и исправление ошибок в полигональных моделях

Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):

Занятие(-я):

2.5.2. Проверка группы моделей на наличие ошибок.

Задание №1 (10 минут)

Осуществить проверку и исправление ошибок в полигональной модели.

Оценка	***Показатели оценки***

5	Произведена проверка и исправление ошибок полигональной модели с соблюдением следующих требований: 1. Удалены артефакты, объекты не относящиеся к геометрии детали; 2. Исключены геометрия детали, исключены пустоты, объем замкнут; 3. Нормаль поверхностей полигональной модели обращена в правильном направлении; 4. Полигональная модель состоит из одного объекта, без внутренних пересечений. Примечание: Исправленная модель позволяет судить о целостности полигональной модели и о возможности изготовления детали методом послойного синтеза с требуемым качеством и точностью
4	Произведена проверка и исправление ошибок полигональной модели с соблюдением следующих требований: 1. Удалены артефакты, объекты не относящиеся к геометрии детали; 2. Исключены геометрия детали, исключены пустоты, объем замкнут; 3. Нормаль поверхностей полигональной модели обращена в правильном направлении; 4. Полигональная модель состоит из одного объекта, без внутренних пересечений. Примечание: Исправленная модель не позволяет судить о целостности полигональной модели и о возможности изготовления детали методом послойного синтеза с требуемым качеством и точностью, допущена 1 ошибка.

3	Произведена проверка и исправление ошибок полигональной модели с соблюдением следующих требований: 1. Удалены артефакты, объекты не относящиеся к геометрии детали; 2. Исключены геометрия детали, исключены пустоты, объем замкнут; 3. Нормаль поверхностей полигональной модели обращена в правильном направлении; 4. Полигональная модель состоит из одного объекта, без внутренних пересечений. Примечание: Исправленная модель не позволяет судить о целостности полигональной модели и о возможности изготовления детали методом послойного синтеза с требуемым качеством и точностью, допущено2 ошибки.

Дидактическая единица: 2.23 вносить изменения в конструкцию детали аддитивного производства

Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):

Занятие(-я):

2.4.1. Разработка модельной оснастки для изготовления литейной формы в аддитивном производстве.

2.4.2. Разработка модельной оснастки по имеющейся параметрической модели для изготовления силиконовых матриц для последующего литья полимеров.

2.4.3. Разработка модельной оснастки по имеющейся параметрической модели для изготовления силиконовых матриц для последующего литья полимеров.

2.4.4. Разработка модельной оснастки по имеющейся параметрической модели для изготовления силиконовых матриц для последующего литья полимеров.

Задание №1 (15 минут)

Разработать оснастку для закрепления детали на КИМ.

Оценка	***Показатели оценки***

5	Разработанная оснастка соответствует следующим требованиям: 1. Обеспечивать полное совмещение и устойчивое положение детали; 2. Обеспечивает доступ ко всем контролируемым размерам за 1 установ; 3. Спроектирована с учетом усадки материала.
4	Разработанная оснастка соответствует следующим требованиям: 1. Обеспечивать полное совмещение и устойчивое положение детали; 2. Обеспечивает доступ ко всем контролируемым размерам за 1 установ; 3. Спроектирована с учетом усадки материала. Примечание: Допущена 1 ошибка.
3	Разработанная оснастка соответствует следующим требованиям: 1. Обеспечивать полное совмещение и устойчивое положение детали; 2. Обеспечивает доступ ко всем контролируемым размерам за 1 установ; 3. Спроектирована с учетом усадки материала. Примечание: Допущено 2 ошибки.

2.1.12 Текущий контроль (ТК) № 12 (45 минут)

Тема занятия: 2.6.10. 3D печать модели по технологии FFF/FDM, регулировка режимов.

Метод и форма контроля: Практическая работа (Опрос)

Вид контроля: Практическая работа с использованием ИКТ

Дидактическая единица: 1.16 виды брака изделий аддитивного производства и методы их устранения

Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):

Занятие(-я):

2.6.3. Брак изделий аддитивного производства, методы его устранения.

Задание №1 (5 минут)

Перечислить дефекты 3д печати.

Оценка	*Показатели оценки*
5	Перечислено не менее 6-и дефектов: 1. Коробление; 2. Перекос; 3. Вскип, подутость; 4. Слоновья нога; 5. Волнистость; 6. Недоэкструзия; 7. Расслоения.
4	Перечислено не менее 5-и дефектов.
3	Перечислено не менее 4-х дефектов.

Дидактическая единица: 1.17 классификацию материалов применяемые в аддитивном производстве
Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):
Занятие(-я):
2.6.1. Материалы применяемые в аддитивном производстве.
Задание №1 (5 минут)
Перечислить виды материалов применяемых в аддитивном производстве.

Оценка	*Показатели оценки*
5	Перечислено 8 видов материала.
4	Перечислено 6 видов материала.
3	Перечислено 4 вида материала.

Дидактическая единица: 2.24 настраивать оборудование аддитивного производства с технологией FFF/FDM
Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):
Занятие(-я):
2.6.4. Калибровка FFF/FDM 3D принтера.
2.6.5. Калибровка FFF/FDM 3D принтера.
2.6.6. Печать тестовой модели по технологии FFF/FDM, проверка рекомендованных параметров печати.
2.6.7. Печать тестовой модели по технологии FFF/FDM, проверка рекомендованных параметров печати.

2.6.9. 3D печать модели по технологии FFF/FDM, регулировка режимов.

Задание №1 (15 минут)

Произвести настройку аддитивного оборудования.

Оценка	***Показатели оценки***

5	Выполнены действия в следующим порядке:
	
	1. Произведена проверка аддитивного оборудования на целостность:
	    1. Электропроводки;
	    2. Корпуса;
	    3. Рабочего стола (платформы).
	2. Проверено натяжение ремней, отсутствие свободных перемещений (люфтов) рабочих органов аддитивного оборудования;
	3. Произведен запуск аддитивного оборудования;
	4. Произведен нагрев рабочих органов аддитивного оборудования (для FFF, FDM 3D принтеров) до рабочей температуры (температура плавления предустановленного пластика (филамента), при его наличии в оборудовании);
	5. Извлечен материал (для FFF, FDM 3D принтеров);
	6. Произведена замена сопла требуемого размера (для FFF, FDM 3D принтеров);
	7. Произведена калибровка аддитивного оборудования;
	8. Произведен нагрев рабочих органов аддитивного оборудования (для FFF, FDM 3D принтеров) до рабочей температуры (температура плавления загружаемого пластика (филамента));
	9. Произведена загрузка пластика (филамента) в аддитивное оборудование.
	
	Примечание: Настройка выполнена самостоятельно, действия обеспечивают правильность настройки.

4	Настройка выполнена самостоятельно со второй попытки, действия обеспечивают правильность настройки.
3	Настройка выполнена самостоятельно с третьей попытки, действия обеспечивают правильность настройки.

Дидактическая единица: 2.26 изготовлять функциональные образцы объекта

реверсивного инжиниринга или производственной оснастки на аддитивных установках по технологии FFF/FDM

Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):

Занятие(-я):

2.6.2. Формообразование по технологиям FFF/FDM.

2.6.6. Печать тестовой модели по технологии FFF/FDM, проверка рекомендованных параметров печати.

2.6.7. Печать тестовой модели по технологии FFF/FDM, проверка рекомендованных параметров печати.

2.6.8. 3D печать модели по технологии FFF/FDM, регулировка режимов.

2.6.9. 3D печать модели по технологии FFF/FDM, регулировка режимов.

Задание №1 (15 минут)

Изготовить функциональный образец объекта реверсивного инжиниринга.

Оценка	***Показатели оценки***
5	Изготовленный объект соответствует следующим требованиям: 1. Не имеет короблений формы; 2. Вертикальные поверхности не имеют перекосов; 3. Отсутствует вскип, подутость; 4. На основании отсутствует слоновья нога; 5. Отсутствует волнистость; 6. Отсутствует недоэкструзия. Примечание: Выполнено 6 требований.
4	Выполнено 5 требований.
3	Выполнено 4 требования.

Дидактическая единица: 2.27 выполнять требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности в аддитивном производстве

Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):

Занятие(-я):

2.6.8. 3D печать модели по технологии FFF/FDM, регулировка режимов.

Задание №1 (5 минут)

Соблюдение требований охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности при выполнении работ на аддитивных установках по технологии FFF/FDM

Оценка	***Показатели оценки***

5	При выполнении работ соблюдены следующие требования: 1. Произведена проверка целостности электропроводки; 2. Произведена проверка целостности площадки построения (стекла стола); 3. Использованы средства индивидуальной и коллективной защиты; 4. Исключены контакты с разогретыми элементами аддитивной установки. Примечание: работа выполнена без замечаний.
4	При выполнении работ соблюдены следующие требования: 1. Произведена проверка целостности электропроводки; 2. Произведена проверка целостности площадки построения (стекла стола); 3. Использованы средства индивидуальной и коллективной защиты; 4. Исключены контакты с разогретыми элементами аддитивной установки. Примечание: работа выполнена с 1 замечанием.
3	При выполнении работ соблюдены следующие требования: 1. Произведена проверка целостности электропроводки; 2. Произведена проверка целостности площадки построения (стекла стола); 3. Использованы средства индивидуальной и коллективной защиты; 4. Исключены контакты с разогретыми элементами аддитивной установки. Примечание: работа выполнена с 2 замечаниями.

2.1.13 Текущий контроль (ТК) № 13 (45 минут)

Тема занятия: 2.6.18. 3D печать модели по технологии LCD/DLP, регулировка режимов.

Метод и форма контроля: Практическая работа (Опрос)
Вид контроля: С использованием инструментария
Дидактическая единица: 2.17 изготовлять функциональные образцы объекта реверсивного инжиниринга или производственной оснастки на аддитивных установках по технологии LCD/DLP
Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):
Занятие(-я):
2.6.12. Формообразование по технологиям LCD/DLP.
2.6.14. Печать тестовой модели по технологии LCD/DLP, проверка рекомендованных параметров печати.
2.6.15. Печать тестовой модели по технологии LCD/DLP, проверка рекомендованных параметров печати.
2.6.16. 3D печать модели по технологии LCD/DLP, регулировка режимов.
2.6.17. 3D печать модели по технологии LCD/DLP, регулировка режимов.
Задание №1 (20 минут)
Изготовить функциональный образцы объекта реверсивного инжиниринга

Оценка	***Показатели оценки***
5	Изготовленный объект соответствует следующим требованиям: 1. Не имеет короблений формы; 2. Вертикальные поверхности не имеют перекосов; 3. На основании отсутствует слоновья нога; 4. Отсутствует срыв слоя; 5. Отсутствует участки с разрывами объекта и/или поддержек. Примечание: Выполнены 5 требований.
4	Выполнены 4 требования.
3	Выполнены 3 требования.

Дидактическая единица: 2.25 настраивать оборудование аддитивного производства с технологией LCD/DLP
Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):
Занятие(-я):
2.6.13. Формообразование по технологиям LCD/DLP.
Задание №1 (20 минут)
Произвести настройку аддитивного оборудования с технологией LCD/DLP.

Оценка	*Показатели оценки*
5	Выполнены действия в следующим порядке: 1. Произведена проверка аддитивного оборудования на целостность: 1. Электропроводки; 2. Корпуса; 3. Рабочего стола (платформы). 2. Проверено отсутствие свободных перемещений (люфтов) рабочих органов аддитивного оборудования; 3. Произведен запуск аддитивного оборудования; 4. Произведена калибровка аддитивного оборудования. Примечание: Настройка выполнена самостоятельно, действия обеспечивают правильность настройки.
4	Настройка выполнена самостоятельно со второй попытки, действия обеспечивают правильность настройки.
3	Настройка выполнена самостоятельно с третьей попытки, действия обеспечивают правильность настройки.

Дидактическая единица: 2.27 выполнять требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности в аддитивном производстве
Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):
Занятие(-я):
2.6.10. 3D печать модели по технологии FFF/FDM, регулировка режимов.
2.6.14. Печать тестовой модели по технологии LCD/DLP, проверка рекомендованных параметров печати.
2.6.15. Печать тестовой модели по технологии LCD/DLP, проверка рекомендованных параметров печати.
2.6.16. 3D печать модели по технологии LCD/DLP, регулировка режимов.
2.6.17. 3D печать модели по технологии LCD/DLP, регулировка режимов.
Задание №1 (5 минут)
Соблюдение требований охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности при выполнении работ на аддитивных установках с технологией LCD/DLP.

Оценка	*Показатели оценки*

5	При выполнении работ соблюдены следующие требования: 1. Произведена проверка целостности электропроводки; 2. Использованы средства индивидуальной и коллективной защиты; Примечание: работа выполнена без замечаний.
4	При выполнении работ соблюдены следующие требования: 1. Произведена проверка целостности электропроводки; 2. Использованы средства индивидуальной и коллективной защиты; Примечание: работа выполнена с 1 замечанием.
3	При выполнении работ соблюдены следующие требования: 1. Произведена проверка целостности электропроводки; 2. Использованы средства индивидуальной и коллективной защиты; Примечание: работа выполнена с 2 повторными замечаниями.

2.1.14 Текущий контроль (ТК) № 14 (45 минут)

Тема занятия: 2.7.3. Постобработка и доводка детали в соответствии с техническим заданием, контроль качества изделия.
Метод и форма контроля: Практическая работа (Опрос)
Вид контроля: С использованием инструментария
Дидактическая единица: 1.18 технологии удаления поддерживающего материала, улучшения текстуры материала, повышения точности, улучшения эстетического вида изделия аддитивного производства
Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):
Занятие(-я):
2.7.1. Технологии постобработки и доводки готовых изделий и их контроль.
Задание №1 (15 минут)
Перечислить и раскрыть методы финишной обработки изделий аддитивного производства.

Оценка	*Показатели оценки*
5	Перечислены и раскрыты следующие методы финишной обработки изделий аддитивного производства: 1. Удаление поддержек; 2. Удаление растворимых поддержек; 3. Зачистка шкуркой; 4. Холодная сварка; 5. Заполнение пустот; 6. Полировка; 7. Грунтовка и покраска; 8. Сглаживание парами; 9. Эпоксидное покрытие; 10. Металлизация. Примечание: Перечислено и раскрыто не менее 8 методов
4	Перечислено и раскрыто не менее 6 методов.
3	Перечислено и раскрыто не менее 4 методов.

Дидактическая единица: 2.28 осуществлять финишную обработку изделий аддитивного производства

Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):

Занятие(-я):

2.7.2. Постобработка и доводка детали в соответствии с техническим заданием, контроль качества изделия.

Задание №1 (15 минут)

Произвести финишную обработку изделия аддитивного производства.

Оценка	*Показатели оценки*

5	Деталь соответствует следующим требования: 1. Отсутствуют элементы поддержек и/или их следов; 2. Поверхности детали сглажены механическим и/ или химическим методом обработки; 3. Исправлены дефекты, образованные на установке аддитивного производства (при наличии), шпаклевание; 4. Произведено грунтование, нанесен адгезионный грунт; 5. Поверхности детали окрашены, нанесена краска и/или лак. Примечание: соблюдено не менее 5-ти требований
4	Соблюдено не менее 4-х требований.
3	Соблюдено не менее 3-х требований.

Дидактическая единица: 2.29 анализировать результаты изготовления изделий аддитивного производства

Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):

Занятие(-я):

2.7.2. Постобработка и доводка детали в соответствии с техническим заданием, контроль качества изделия.

Задание №1 (15 минут)

Произвести контроль выданных изделий аддитивного производства, составить план корректировки (исправления) дефектов детали.

Оценка	***Показатели оценки***

5	Произведен контроль, составлен план корректировки (исправления) дефектов и дать заключение годности детали включающие в себя: 1. Определены дефекты: 1. Коробление; 2. Перекос; 3. Вскип, подутость; 4. Слоновья нога; 5. Волнистость; 6. Недоэкструзия; 7. Расслоения. 2. Составлен план корректировки с указанием методов финишной обработки изделий аддитивного производства: 1. Удаление поддержек; 2. Удаление растворимых поддержек; 3. Зачистка шкуркой; 4. Холодная сварка; 5. Заполнение пустот; 6. Полировка; 7. Грунтовка и покраска; 8. Сглаживание парами; 9. Эпоксидное покрытие; 10. Металлизация. 3. Определение годности: 1. Брак исправимый; 2. Брак неисправимый; 3. Деталь годна. Примечание: План корректировки и заключение годности позволяет судить о возможности/невозможности использования изделия аддитивного производства по функциональному назначению, допущена 1 ошибка при определении метода финишной обработки.
4	План корректировки и заключение годности позволяет судить о возможности/невозможности использования изделия аддитивного производства по функциональному назначению, допущено 3 ошибки при определении дефекта и метода финишной обработки.

3	План корректировки и заключение годности позволяет судить о возможности/невозможности использования изделия аддитивного производства по функциональному назначению, допущено 5 ошибок при определении дефекта и метода финишной обработки.

2.2. Результаты освоения УП.04, подлежащие проверке на текущем контроле

2.2.1 Текущий контроль (ТК) № 1 (45 минут)

Вид работы: 1.1.2.3 Составление маршрута технологии диагностирования состояния оборудования.

Метод и форма контроля: Индивидуальные задания (Информационно-аналитический)

Вид контроля: Практическая работа с использованием ИКТ

Дидактическая единица: 3.2 организации работ по устранению неисправности функционирования оборудования на технологических позициях производственных участков

Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):

ПК.4.2 Организовывать работы по устранению неполадок, отказов

Задание №1 (45 минут)

Разработать маршрутную технологию диагностирования состояния оборудования.

Оценка	***Показатели оценки***
5	Разработана маршрутная технология диагностирования в следующей последовательности: 1. Ознакомление с показателями текущего состояния оборудования на основе документации по ТО; 2. Выполнение визуального осмотра оборудования; 3. Выполнение тестирования; 4. Выполнение тестирования отдельных кинематических механизмов, электрооборудования и других систем; 5. Выполнение комплексного тестирования оборудования на соответствие параметров функционирования. Примечание: Разработана маршрутная технология диагностирования без ошибок в полном объеме;

4	Разработана маршрутная технология диагностирования в следующей последовательности: 1. Ознакомление с показателями текущего состояния оборудования на основе документации по ТО; 2. Выполнение визуального осмотра оборудования; 3. Выполнение тестирования; 4. Выполнение тестирования отдельных кинематических механизмов, электрооборудования и других систем; 5. Выполнение комплексного тестирования оборудования на соответствие параметров функционирования. Примечание: Разработана маршрутная технология диагностирования с незначительными ошибками в полном объеме;
3	Разработана маршрутная технология диагностирования в следующей последовательности: 1. Ознакомление с показателями текущего состояния оборудования на основе документации по ТО; 2. Выполнение визуального осмотра оборудования; 3. Выполнение тестирования; 4. Выполнение тестирования отдельных кинематических механизмов, электрооборудования и других систем; 5. Выполнение комплексного тестирования оборудования на соответствие параметров функционирования. Примечание: Разработана маршрутная технология диагностирования с незначительными ошибками и не в полном объеме;

2.2.2 Текущий контроль (ТК) № 2 (45 минут)

Вид работы: 1.1.3.3 Внешний осмотр, проверка комплектации и паспортных данных технологического оборудования.

Метод и форма контроля: Индивидуальные задания (Информационно-аналитический)

Вид контроля: С использованием инструментария

Дидактическая единица: 3.1 диагностирования технического состояния

эксплуатируемого металлорежущего и аддитивного оборудования

Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):

ПК.4.1 Осуществлять диагностику неисправностей и отказов систем металлорежущего и аддитивного производственного оборудования

Задание №1 (45 минут)

Диагностировать техническое состояние эксплуатируемого аддитивного оборудования, составить отчет.

Оценка	***Показатели оценки***
5	Диагностирование произведено в следующей последовательности. 1. Ознакомление с показателями текущего состояния оборудования на основе документации по ТО; 2. Выполнение визуального осмотра оборудования; 3. Выполнение тестирования; 4. Выполнение тестирования отдельных кинематических механизмов, электрооборудования и других систем; 5. Выполнение комплексного тестирования оборудования на соответствие параметров функционирования. Примечание: диагностирование оборудования произведено с полным соблюдением последовательности, выявлены все неисправности.
4	Диагностирование произведено в следующей последовательности. 1. Ознакомление с показателями текущего состояния оборудования на основе документации по ТО; 2. Выполнение визуального осмотра оборудования; 3. Выполнение тестирования; 4. Выполнение тестирования отдельных кинематических механизмов, электрооборудования и других систем; 5. Выполнение комплексного тестирования оборудования на соответствие параметров функционирования. Примечание: диагностирование оборудования произведено не с полным соблюдением последовательности, выявлены все неисправности.

3	Диагностирование произведено в следующей последовательности. 1. Ознакомление с показателями текущего состояния оборудования на основе документации по ТО; 2. Выполнение визуального осмотра оборудования; 3. Выполнение тестирования; 4. Выполнение тестирования отдельных кинематических механизмов, электрооборудования и других систем; 5. Выполнение комплексного тестирования оборудования на соответствие параметров функционирования. Примечание: диагностирование оборудования произведено не с полным соблюдением последовательности, выявлены не все неисправности.

2.2.3 Текущий контроль (ТК) № 3 (45 минут)

Вид работы: 1.1.5.6 Наладка аддитивного оборудования.

Метод и форма контроля: Индивидуальные задания (Информационно-аналитический)

Вид контроля: С использованием инструментария

Дидактическая единица: 3.4 регулировки режимов работы эксплуатируемого оборудования

Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):

ПК.4.4 Организовывать ресурсное обеспечение работ по наладке

Задание №1 (45 минут)

Произвести наладку фрезерного станка с ЧПУ.

Оценка	***Показатели оценки***

5	Выполнены этапы наладки фрезерного станка с чпу: 1. Комплектование инструментов и другой технологической оснастки; 2. Сравнение диаметров и длин режущих инструментов с их расчетными значениями; 3. Определение значений коррекций, связанных с размерами инструментов, запись их по видам коррекций и номерам корректоров; 4. Ориентирование и установка приспособлений и заготовки в соответствии с координатами исходной точки; 5. Установка инструмента; 6. Ввод коррекции; 7. Опытная обработка заготовки в автоматическом режиме. Примечание: Выполненные этапы позволяют судить о точности проведенной наладки, действия выполнены без ошибок.

4	Выполнены этапы наладки фрезерного станка с чпу: 1. Комплектование инструментов и другой технологической оснастки; 2. Сравнение диаметров и длин режущих инструментов с их расчетными значениями; 3. Определение значений коррекций, связанных с размерами инструментов, запись их по видам коррекций и номерам корректоров; 4. Ориентирование и установка приспособлений и заготовки в соответствии с координатами исходной точки; 5. Установка инструмента; 6. Ввод коррекции; 7. Опытная обработка заготовки в автоматическом режиме. Примечание: Выполненные этапы позволяют судить о точности проведенной наладки, действия выполнены с 1 ошибкой.

3	Выполнены этапы наладки фрезерного станка с чпу: 1. Комплектование инструментов и другой технологической оснастки; 2. Сравнение диаметров и длин режущих инструментов с их расчетными значениями; 3. Определение значений коррекций, связанных с размерами инструментов, запись их по видам коррекций и номерам корректоров; 4. Ориентирование и установка приспособлений и заготовки в соответствии с координатами исходной точки; 5. Установка инструмента; 6. Ввод коррекции; 7. Опытная обработка заготовки в автоматическом режиме. Примечание: Выполненные этапы позволяют судить о точности проведенной наладки, действия выполнены с 2 ошибками.

2.2.4 Текущий контроль (ТК) № 4 (45 минут)

Вид работы: 1.2.2.6 Сканирование поврежденных элементов металлорежущего и аддитивного оборудования для проведения ремонтных работ.

Метод и форма контроля: Индивидуальные задания (Информационно-аналитический)

Вид контроля: Практическая работа с использованием ИКТ

Дидактическая единица: 2.15 производить геометрические измерения объекта реверсивного инжиниринга при помощи программно-аппаратных комплексов

Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):

ПК.4.5 Контролировать качество работ по наладке и техническому обслуживанию

Задание №1 (45 минут)

Произвести 3d сканирование детали.

Оценка	***Показатели оценки***

5	Соблюдены следующие условия: 1. Оцифровка осуществлена с требуемой точностью; 2. Совмещены отдельные снимки при сканировании; 3. Отсутствуют артефакты (элементы не относящиеся к объекту сканирования) 4. Отсутствует шум; 5. Отсутствуют невосполнимые пропуски; 6. Количество точек оптимизировано без потери формы; 7. 3D модель сохранена без заполнения микроотверстий.
4	Соблюдены следующие условия: 1. Оцифровка осуществлена с требуемой точностью; 2. Совмещены отдельные снимки при сканировании; 3. Отсутствуют артефакты (элементы не относящиеся к объекту сканирования) 4. Отсутствуют невосполнимые пропуски; 5. Количество точек оптимизировано без потери формы; 6. 3D модель сохранена без заполнения микроотверстий.
3	Соблюдены следующие условия: 1. Оцифровка осуществлена с требуемой точностью; 2. Совмещены отдельные снимки при сканировании; 3. Отсутствуют артефакты (элементы не относящиеся к объекту сканирования) 4. Отсутствуют невосполнимые пропуски; 5. Количество точек не оптимизировано; 6. 3D модель сохранена без заполнения микроотверстий.

2.2.5 Текущий контроль (ТК) № 5 (45 минут)

Вид работы: 1.2.3.3 Проектирование моделей ремонтных деталей металлорежущего и аддитивного оборудования на основании данных полученным 3d сканированием.

Метод и форма контроля: Индивидуальные задания (Информационно-аналитический)

Вид контроля: Практическая работа с использованием ИКТ

Дидактическая единица: 2.21 моделировать параметрические модели на основе

данных 3D сканирования

Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):

ПК.4.1 Осуществлять диагностику неисправностей и отказов систем металлорежущего и аддитивного производственного оборудования

Задание №1 (45 минут)

Восстановить геометрию объекта реверсивного инжиниринга с построением параметрической модели на основе неполных данных.

Оценка	***Показатели оценки***
5	Восстановлено 90 % элементов объекта реверсивного инжиниринга с точностью 0,1 мм.
4	Восстановлено 70 % элементов объекта реверсивного инжиниринга с точностью 0,1 мм.
3	Восстановлено 50 % элементов объекта реверсивного инжиниринга с точностью 0,1 мм.

2.2.6 Текущий контроль (ТК) № 6 (45 минут)

Вид работы: 1.2.6.6 Изготовление деталей металлорежущего и аддитивного оборудования по технологии FFF/FDM и DLP/LCD.

Метод и форма контроля: Индивидуальные задания (Информационно-аналитический)

Вид контроля: С использованием инструментария

Дидактическая единица: 3.6 разработки и переноса модели деталей из CAD/CAM систем при аддитивном способе их изготовления

Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):

ПК.4.2 Организовывать работы по устранению неполадок, отказов

Задание №1 (45 минут)

Произвести настройку аддитивного оборудования и изготовить функциональный образец объекта реверсивного инжиниринга.

Оценка	***Показатели оценки***
5	Выполнены действия в следующим порядке: 1. Произведена проверка аддитивного оборудования на целостность: 1. Электропроводки; 2. Корпуса; 3. Рабочего стола (платформы). 2. Проверено натяжение ремней, отсутствие свободных

	перемещений (люфтов) рабочих органов аддитивного оборудования; 3. Произведен запуск аддитивного оборудования; 4. Произведен нагрев рабочих органов аддитивного оборудования (для FFF, FDM 3D принтеров) до рабочей температуры (температура плавления предустановленного пластика (филамента), при его наличии в оборудовании); 5. Извлечен материал (для FFF, FDM 3D принтеров); 6. Произведена замена сопла требуемого размера (для FFF, FDM 3D принтеров); 7. Произведена калибровка аддитивного оборудования; 8. Произведен нагрев рабочих органов аддитивного оборудования (для FFF, FDM 3D принтеров) до рабочей температуры (температура плавления загружаемого пластика (филамента)); 9. Произведена загрузка пластика (филамента) в аддитивное оборудование; 10. Произведено проектирование/перепроектирование модели; 11. Произведен слайсинг; 12. Произведен перенос управляющей программы в аддитивное оборудование; 13. Изготовлен функциональный образец детали аддитивным методом с соблюдением следующих требований: 1. Не имеет короблений формы; 2. Вертикальные поверхности не имеют перекосов; 3. На основании отсутствует слоновья нога; 4. Отсутствует срыв слоя (деламинация); 5. Отсутствует участки с разрывами объекта и/или поддержек. Примечание: Все действия обеспечивают качество и точность изготовления детали, с полным соблюдением требований охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности при выполнении работ на аддитивных установках.
4	Выполнены действия в следующим порядке: 1. Произведена проверка аддитивного оборудования на целостность:

1. Электропроводки;
2. Корпуса;
3. Рабочего стола (платформы).

2. Проверено натяжение ремней, отсутствие свободных перемещений (люфтов) рабочих органов аддитивного оборудования;
3. Произведен запуск аддитивного оборудования;
4. Произведен нагрев рабочих органов аддитивного оборудования (для FFF, FDM 3D принтеров) до рабочей температуры (температура плавления предустановленного пластика (филамента), при его наличии в оборудовании);
5. Извлечен материал (для FFF, FDM 3D принтеров);
6. Произведена замена сопла требуемого размера (для FFF, FDM 3D принтеров);
7. Произведена калибровка аддитивного оборудования;
8. Произведен нагрев рабочих органов аддитивного оборудования (для FFF, FDM 3D принтеров) до рабочей температуры (температура плавления загружаемого пластика (филамента));
9. Произведена загрузка пластика (филамента) в аддитивное оборудование;
10. Произведено проектирование/перепроектирование модели;
11. Произведен слайсинг;
12. Произведен перенос управляющей программы в аддитивное оборудование;
13. Изготовлен функциональный образец детали аддитивным методом с соблюдением следующих требований:
    1. Не имеет короблений формы;
    2. Вертикальные поверхности не имеют перекосов;
    3. На основании отсутствует слоновья нога;
    4. Отсутствует срыв слоя (деламинация);
    5. Отсутствует участки с разрывами объекта и/или поддержек.

Примечание: Все действия обеспечивают качество и точность изготовления детали, с одним нарушением требований охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности при выполнении работ на аддитивных установках.

3	Выполнены действия в следующим порядке: 1. Произведена проверка аддитивного оборудования на целостность: 1. Электропроводки; 2. Корпуса; 3. Рабочего стола (платформы). 2. Проверено натяжение ремней, отсутствие свободных перемещений (люфтов) рабочих органов аддитивного оборудования; 3. Произведен запуск аддитивного оборудования; 4. Произведен нагрев рабочих органов аддитивного оборудования (для FFF, FDM 3D принтеров) до рабочей температуры (температура плавления предустановленного пластика (филамента), при его наличии в оборудовании); 5. Извлечен материал (для FFF, FDM 3D принтеров); 6. Произведена замена сопла требуемого размера (для FFF, FDM 3D принтеров); 7. Произведена калибровка аддитивного оборудования; 8. Произведен нагрев рабочих органов аддитивного оборудования (для FFF, FDM 3D принтеров) до рабочей температуры (температура плавления загружаемого пластика (филамента)); 9. Произведена загрузка пластика (филамента) в аддитивное оборудование; 10. Произведено проектирование/перепроектирование модели; 11. Произведен слайсинг; 12. Произведен перенос управляющей программы в аддитивное оборудование; 13. Изготовлен функциональный образец детали аддитивным методом с соблюдением следующих требований: 1. Не имеет короблений формы; 2. Вертикальные поверхности не имеют перекосов; 3. На основании отсутствует слоновья нога; 4. Отсутствует срыв слоя (деламинация); 5. Отсутствует участки с разрывами объекта и/или поддержек. Примечание: Все действия обеспечивают качество и точность

	изготовления детали, с двумя нарушениями требований охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности при выполнении работ на аддитивных установках.

2.2.7 Текущий контроль (ТК) № 7 (45 минут)

Вид работы: 1.2.6.10 Ведение учета расхода материалов.

Метод и форма контроля: Индивидуальные задания (Информационно-аналитический)

Вид контроля: Практическая работа с использованием ИКТ

Дидактическая единица: 3.3 приобретения, доставки, складирования и хранения расходных материалов

Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):

ПК.4.3 Планировать работы по наладке и подналадке металлорежущего и аддитивного оборудования

Задание №1 (45 минут)

Составить ведомость расхода материалов с учетом времени функционирования оборудования, и возможного брака.

Оценка	***Показатели оценки***
5	Составлена ведомость расхода материалов с соблюдением следующих требований: 1. Указана масса и объем одной детали без учета потерь на прочистку сопла и других факторов без учета брака; 2. Указан объем партии деталей; 3. Указана масса потерь материала на прочистку сопла и других факторов без учета брака; 4. Указана плотность материала; 5. Указан объем партии деталей, с учетом деталей выполненных с браком; 6. Определена общая масса расхода материала на одной единице оборудования. Примечание: составленная ведомость расхода материала отражает все расходы материалов на производство партии деталей.

4	Составлена ведомость расхода материалов с соблюдением следующих требований: 1. Указана масса и объем одной детали без учета потерь на прочистку сопла и других факторов без учета брака; 2. Указан объем партии деталей; 3. Указана масса потерь материала на прочистку сопла и других факторов без учета брака; 4. Указана плотность материала; 5. Указан объем партии деталей, с учетом деталей выполненных с браком; 6. Определена общая масса расхода материала на одной единице оборудования. Примечание: составленная ведомость расхода материала отражает не все расходы материалов на производство партии деталей, а именно не указаны масса потерь материала на прочистку сопла и других факторов.
3	Составлена ведомость расхода материалов с соблюдением следующих требований: 1. Указана масса и объем одной детали без учета потерь на прочистку сопла и других факторов без учета брака; 2. Указан объем партии деталей; 3. Указана масса потерь материала на прочистку сопла и других факторов без учета брака; 4. Указана плотность материала; 5. Указан объем партии деталей, с учетом деталей выполненных с браком; 6. Определена общая масса расхода материала на одной единице оборудования. Примечание: составленная ведомость расхода материала отражает не все расходы материалов на производство партии деталей, а именно не указаны масса потерь материала на прочистку сопла и других факторов и брак.

2.2.8 Текущий контроль (ТК) № 8 (45 минут)

Вид работы: 1.2.7.3 Постобработка детали, зачистка, шлифование и ее контроль.
Метод и форма контроля: Индивидуальные задания (Информационно-аналитический)
Вид контроля: Практическая работа с использованием инструментария и ИКТ
Дидактическая единица: 3.5 оформления технической документации на проведение контроля, наладки, под наладки и технического обслуживания оборудования
Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):
ПК.4.5 Контролировать качество работ по наладке и техническому обслуживанию
Задание №1 (45 минут)
Произвести финишную обработку и контроль выданных изделий аддитивного производства, составить план корректировки (исправления) дефектов детали.

Оценка	***Показатели оценки***
5	Финишная обработка выполнена с соблюдением следующих требований; 1. Отсутствуют элементы поддержек и/или их следов; 2. Поверхности детали сглажены механическим и/ или химическим методом обработки. Произведен контроль, составлен план корректировки (исправления) дефектов и дать заключение годности детали включающие в себя: 1. Определены дефекты: 1. Коробление; 2. Перекос; 3. Вскип, подутость; 4. Слоновья нога; 5. Волнистость; 6. Недоэкструзия; 7. Расслоения. 2. Составлен план корректировки с указанием методов финишной обработки изделий аддитивного производства: 1. Удаление поддержек; 2. Удаление растворимых поддержек; 3. Зачистка шкуркой; 4. Холодная сварка;

	5. Заполнение пустот; 6. Полировка; 7. Грунтовка и покраска; 8. Сглаживание парами; 9. Эпоксидное покрытие; 10. Металлизация. 3. Определение годности: 1. Брак исправимый; 2. Брак неисправимый; 3. Деталь годна. Примечание: финишная обработка произведена в полном объеме, план корректировки и заключение годности позволяет судить о возможности/невозможности использования изделия аддитивного производства по функциональному назначению, допущена 1 ошибка при определении метода финишной обработки.
4	Примечание: финишная обработка произведена в полном объеме, план корректировки и заключение годности позволяет судить о возможности/невозможности использования изделия аддитивного производства по функциональному назначению, допущено 3 ошибки при определении дефекта и метода финишной обработки.
3	Примечание: финишная обработка произведена в полном объеме, план корректировки и заключение годности позволяет судить о возможности/невозможности использования изделия аддитивного производства по функциональному назначению, допущено 5 ошибок при определении дефекта и метода финишной обработки.

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЙ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

3.1 МДК.04.01 Диагностика, планирование, организация работ и контроль качества по техническому обслуживанию оборудования машиностроительного производства

№ семестра	Вид промежуточной аттестации
8	Экзамен

Экзамен может быть выставлен автоматически по результатам текущих контролей
Текущий контроль №1
Текущий контроль №2
Текущий контроль №3
Текущий контроль №4
Текущий контроль №5
Текущий контроль №6
Текущий контроль №7
Текущий контроль №8
Текущий контроль №9
Текущий контроль №10
Текущий контроль №11
Текущий контроль №12
Текущий контроль №13
Текущий контроль №14

Метод и форма контроля: Практическая работа (Опрос)
Вид контроля: По выбору выполнить 1 теоретическое задание и 1 практическое задание
Дидактическая единица для контроля:
1.1 приборы и системы применяемые при диагностировании оборудования
Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):
Задание №1 (из текущего контроля) (6 минут)
Перечислить и охарактеризовать приборы и системы диагностирования оборудования.

Оценка	*Показатели оценки*

5	Перечислено и охарактеризовано 3 вида приборов и систем диагностирования оборудования. 1. **Портативные средства технического диагностирования** — измеряют один или несколько диагностических параметров, характеризуются малыми габаритами и отсутствием обмена данными с компьютерными системами. 2. **Анализаторы** — позволяют выполнить не только измерение, но и детальный анализ диагностических параметров. На основании полученной информации проводится обнаружение повреждений на ранней стадии развития. 3. **Встроенные системы** — используются при необходимости постоянного контроля технического состояния оборудования. Основные задачи: защита оборудования от ненормативных режимов работы, мониторинг технического состояния, диагностирование состояния оборудования, использование комплекса диагностических параметров.
4	Перечислено и охарактеризовано 2 вида приборов и систем диагностирования оборудования.
3	Перечислен и охарактеризован 1 вид приборов и систем диагностирования оборудования.

Дидактическая единица для контроля:

.1 применять методы диагностики оборудования

Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):

Задание №1 (из текущего контроля) (15 минут)

Произвести визуальный осмотр объекта диагностирования. Составить отчет.

Оценка	***Показатели оценки***

5	Отчет содержит описание следующих критериев визуального осмотра: 1. Внешнее состояние оборудования; 2. Наличие коррозии; 3. Наличие трещин; 4. Износ элементов; 5. Состояние изоляции. Примечание: Отчет составлен с учетом 5-ти критериев, без ошибок.
4	Отчет содержит описание следующих критериев визуального осмотра: 1. Внешнее состояние оборудования; 2. Наличие коррозии; 3. Наличие трещин; 4. Износ элементов; 5. Состояние изоляции. Примечание: Отчет составлен с учетом 4 критериев, без ошибок.
3	Отчет содержит описание следующих критериев визуального осмотра: 1. Внешнее состояние оборудования; 2. Наличие коррозии; 3. Наличие трещин; 4. Износ элементов; 5. Состояние изоляции. Примечание: Отчет составлен с учетом 3 критериев, без ошибок.

Дидактическая единица для контроля:

1.2 виды и методы диагностирования оборудования

Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):

Задание №1 (из текущего контроля) (10 минут)

Перечислить методы диагностирования в зависимости от физической природы

измеряемых параметров.

Оценка	*Показатели оценки*
5	Перечислено 6 методов диагностирования в зависимости от физической природы измеряемых параметров: 1. механический метод; 2. электрический метод (ваттметрия); 3. тепловой метод (термометрия); 4. виброакустические методы (виброметрия); 5. методы анализа смазки; 6. методы неразрушающего контроля.
4	Перечислено 5 методов диагностирования в зависимости от физической природы измеряемых параметров:
3	Перечислено 4 метода диагностирования в зависимости от физической природы измеряемых параметров

Дидактическая единица для контроля:

.2 диагностировать контроль-измерительные приборы

Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):

Задание №1 (из текущего контроля) (10 минут)

Перечислить и раскрыть формы лабораторных проверок подтверждения соответствия измерительных приборов метрологическим требованиям.

Оценка	*Показатели оценки*

5	Перечислено и раскрыто не менее 4-х форм лабораторных проверок: 1. **Первичная проверка**. Проводится при выпуске измерительного прибора в обращение из производства, ремонта и при ввозе из-за рубежа. 2. **Периодическая проверка**. Проводится через определенные промежутки времени. 3. **Внеочередная проверка**. Проводится вне зависимости от срока периодической проверки. 4. **Инспекционная проверка**. Проводится для определения пригодности измерительного прибора к применению. 5. **Экспертная проверка**. Проводится в случае возникновения разногласий по поводу метрологических характеристик измерительного прибора.
4	Перечислено и раскрыто не менее 3-х форм лабораторных проверок.
3	Перечислено и раскрыто не менее 2-х форм лабораторных проверок.

Дидактическая единица для контроля:
1.3 основные понятия диагностирования оборудования
Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):
Задание №1 (из текущего контроля) (7 минут)
Дать определение понятиям:

1. **Техническое состояние;**
2. **Контроль технического состояния;**
3. **Техническое диагностирование**;
4. **Алгоритм технического диагностирования;**

5. **Дефект.**

Оценка	*Показатели оценки*
5	1. **Техническое состояние** — состояние, которое характеризуется в определенный момент времени, при определенных условиях внешней среды значениями параметров, установленных технической документацией на объект. 2. **Контроль технического состояния** — процесс проверки соответствия значений параметров объекта требованиям технической документации и определения на этой основе одного из заданных видов технического состояния в данный момент времени. 3. **Техническое диагностирование** — процесс определения технического состояния объекта диагностирования. 4. **Алгоритм технического диагностирования** — совокупность предписаний, определяющих последовательность действий при проведении диагностирования. 5. **Дефект** — каждое отдельное несоответствие объекта установленным требованиям. Даны определения не менее 4-х понятий
4	Даны определения не менее 3-х понятий.
3	Даны определения не менее 2-х понятий.

Задание №2 (из текущего контроля) (7 минут)
Дать определение понятиям:

1. **Объект диагностирования;**

2. **Диагностическая модель;**

3. **Диагностические параметры;**

4. **Система технического диагностирования;**

5. **Глубина диагностирования.**

Оценка	*Показатели оценки*
5	1. **Объект диагностирования** — любое изделие или его составные части, подлежащие диагностированию. 2. **Диагностическая модель** — формализованное описание объекта, необходимое для решения задач диагностирования. 3. **Диагностические параметры** — параметры объекта, характеризующие его техническое состояние. 4. **Система технического диагностирования** — совокупность средств, объекта и исполнителей, необходимая для проведения диагностирования по правилам, установленным в технической документации. 5. **Глубина диагностирования** — характеристика поиска дефектов, задаваемая указанием тех составных частей объекта диагностирования, с точностью до которых определяется место дефекта. Даны определения не менее 4-х понятий
4	Даны определения не менее 3-х понятий.
3	Даны определения не менее 2-х понятий.

Дидактическая единица для контроля:

.3 составлять план проверки состояния оборудования

Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):

Задание №1 (из текущего контроля) (15 минут)

Составить планы ремонта оборудования.

Оценка	*Показатели оценки*
5	1. Произведен расчет количества технических обслуживании и ремонтов где: 1. -фактическая наработка на начало планируемого года со времени проведения ремонта или с начала эксплуатации, ч; -планируемая наработка на расчетный год, ч; -периодичность выполнения соответствующего вида технического обслуживания или ремонта, ч; 2. - число технических обслуживании и ремонтов с периодичностью, большей периодичности того же вида, по которому ведется расчет. 2. Произведен расчет месяца года, в котором должен проводиться капитальный ремонт оборудования 3. где: 4. -периодичность выполнения капитального ремонта, ч; -наработка машины от предыдущего капитального ремонта или с начала эксплуатации до начала планируемого года, ч. 3. Произвести расчет общей трудоемкости ремонта машины с учетом ремонта ее электрооборудования (чел.-ч) где: -Трудоемкость работ условной единицы ремонтной сложности по ТО и ремонту механического

	оборудования; 2. ***Ку*** **-**Трудоемкость работ условной единицы ремонтной сложности по ТО и ремонту электротехнического оборудования; 3. и - группы ремонтной сложности механического и электротехнического оборудования. Примечание: расчеты выполнены без ошибок с первого раза.
4	1. Произведен расчет количества технических обслуживании где: -фактическая наработка на начало планируемого года со времени проведения ремонта или с начала эксплуатации, ч; -планируемая наработка на расчетный год, ч; -периодичность выполнения соответствующего вида технического обслуживания или ремонта, ч; - число технических обслуживании и ремонтов с периодичностью, большей периодичности того же вида, по которому ведется расчет. 2. Произведен расчет месяца года, в котором должен проводиться капитальный ремонт оборудования где: -периодичность выполнения капитального ремонта, ч; -наработка машины от предыдущего капитального ремонта или с начала эксплуатации до начала планируемого года, ч. 4.

и ремонтов

	3. Произвести расчет общей трудоемкости ремонта машины с учетом ремонта ее электрооборудования (чел.-ч) где: -Трудоемкость работ условной единицы ремонтной сложности по ТО и ремонту механического оборудования; **2.** ***Ку*** **-**Трудоемкость работ условной единицы ремонтной сложности по ТО и ремонту электротехнического оборудования; и - группы ремонтной сложности механического и электротехнического оборудования. Примечание: расчеты выполнены без ошибок со второго раза.
3	1. Произведен расчет количества технических обслуживании где: -фактическая наработка на начало планируемого 3. года со времени проведения ремонта или с начала эксплуатации, ч; -планируемая наработка на расчетный год, ч; -периодичность выполнения соответствующего вида технического обслуживания или ремонта, ч; - число технических обслуживании и ремонтов с периодичностью, большей периодичности того же вида, по которому ведется расчет. 2. Произведен расчет месяца года, в котором должен

и ремонтов

проводиться капитальный ремонт оборудования

где:

-периодичность выполнения капитального ремонта, ч;

-наработка машины от предыдущего капитального ремонта или с начала эксплуатации до начала планируемого года, ч.

2. Произвести расчет общей трудоемкости ремонта машины с учетом ремонта ее электрооборудования (чел.-ч)

где:

-Трудоемкость работ условной единицы ремонтной сложности по ТО и ремонту механического оборудования;

***Ку* -**Трудоемкость работ условной единицы ремонтной сложности по ТО и ремонту электротехнического оборудования;

и - группы ремонтной сложности механического и электротехнического оборудования.

1.

Примечание: расчеты выполнены с незначительными ошибками с третьего раза.

Дидактическая единица для контроля:

.4 выбирать методы устранения неисправностей

Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):

Задание №1 (из текущего контроля) (15 минут)

Определить метод устранения неисправности оборудования.

Оценка	*Показатели оценки*
5	Выполнены следующие действия: 1. Ознакомиться с показателями текущего состояния оборудования на основе документации по ТО; 2. Произвести визуальный осмотр оборудования; 3. Выполнить тестирование; 4. Выполнить тестирование отдельных кинематических механизмов, электрооборудования и других систем; 5. Выполнить комплексное тестирование оборудования на соответствие параметров функционирования. 6. Определить неисправность; 7. Выбрать метод устранения неисправности. Примечание: Выполненные действия в полном объеме, выбранный метод позволяет судить о возможности устранения неисправности.
4	Выполнены следующие действия: 1. Ознакомиться с показателями текущего состояния оборудования на основе документации по ТО; 2. Произвести визуальный осмотр оборудования; 3. Выполнить тестирование; 4. Выполнить тестирование отдельных кинематических механизмов, электрооборудования и других систем; 5. Выполнить комплексное тестирование оборудования на соответствие параметров функционирования. 6. Определить неисправность; 7. Выбрать метод устранения неисправности. Примечание: Выполненные действия не в полном объеме, выбранный метод позволяет судить о возможности устранения неисправности.

3	Выполнены следующие действия: 1. Ознакомиться с показателями текущего состояния оборудования на основе документации по ТО; 2. Произвести визуальный осмотр оборудования; 3. Выполнить тестирование; 4. Выполнить тестирование отдельных кинематических механизмов, электрооборудования и других систем; 5. Выполнить комплексное тестирование оборудования на соответствие параметров функционирования. 6. Определить неисправность; 7. Выбрать метод устранения неисправности. Примечание: Выполненные действия не в полном объеме и с нарушениями, выбранный метод позволяет судить о возможности устранения неисправности.

Дидактическая единица для контроля:

1.4 алгоритм проверки оборудования

Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):

Задание №1 (из текущего контроля) (10 минут)

Перечислить и охарактеризовать основные способы визуального осмотра оборудования.

Оценка	***Показатели оценки***
5	Перечислено и охарактеризовано 3 основных способа визуального осмотра оборудования: 1. концентрический, 2. эксцентрический, 3. фронтальный.
4	Перечислено и охарактеризовано 2 основных способа визуального осмотра оборудования.
3	Перечислено и охарактеризовано 1 основной способ визуального осмотра оборудования.

Дидактическая единица для контроля:

.5 составлять маршрут технологии диагностирования состояния

Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):

Задание №1 (из текущего контроля) (10 минут)

Разработать маршрутную технологию диагностирования состояния.

Оценка	*Показатели оценки*
5	Разработана маршрутная технология диагностирования в следующей последовательности: 1. Ознакомление с показателями текущего состояния оборудования на основе документации по ТО; 2. Выполнение визуального осмотра оборудования; 3. Выполнение тестирования; 4. Выполнение тестирования отдельных кинематических механизмов, электрооборудования и других систем; 5. Выполнение комплексного тестирования оборудования на соответствие параметров функционирования. Примечание: Разработана маршрутная технология диагностирования без ошибок в полном объеме;
4	Разработана маршрутная технология диагностирования в следующей последовательности: 1. Ознакомление с показателями текущего состояния оборудования на основе документации по ТО; 2. Выполнение визуального осмотра оборудования; 3. Выполнение тестирования; 4. Выполнение тестирования отдельных кинематических механизмов, электрооборудования и других систем; 5. Выполнение комплексного тестирования оборудования на соответствие параметров функционирования. Примечание: Разработана маршрутная технология диагностирования с незначительными ошибками в полном объеме;

3	Разработана маршрутная технология диагностирования в следующей последовательности: 1. Ознакомление с показателями текущего состояния оборудования на основе документации по ТО; 2. Выполнение визуального осмотра оборудования; 3. Выполнение тестирования; 4. Выполнение тестирования отдельных кинематических механизмов, электрооборудования и других систем; 5. Выполнение комплексного тестирования оборудования на соответствие параметров функционирования. Примечание: Разработана маршрутная технология диагностирования с незначительными ошибками и не в полном объеме;

Дидактическая единица для контроля:

1.5 приемы проверки и регулировки оборудования

Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):

Задание №1 (из текущего контроля) (10 минут)

Перечислить и раскрыть этапы наладки промышленного оборудования.

Оценка	***Показатели оценки***

5	Перечислено и раскрыто не менее 5-ти этапов наладки промышленного оборудования: 1. **Знакомство с техническими документами.** Необходимо изучить паспорт оборудования, техническое описание и инструкцию по эксплуатации, перечень запасных частей и расходных материалов, сертификаты соответствия и гарантийные обязательства. 2. **Пробный запуск.** Цель — проверить правильность монтажа, подключения и функционирования всех систем и узлов оборудования. 3. **Проверка оборудования.** Включает настройку параметров отдельных узлов, проведение испытаний оборудования в различных режимах работы, измерение и контроль качества получаемой продукции. 4. **Окончательная наладка.** Подтверждает готовность оборудования к эксплуатации в полном объеме и с максимальной производительностью. 5. **Разработка технической отчетности.** Предусматривает фиксацию результатов процесса и передачу заказчику всех необходимых документов для эксплуатации оборудования.
4	Перечислено и раскрыто не менее 4-х этапов наладки промышленного оборудования.
3	Перечислено и раскрыто не менее 3-х этапов наладки промышленного оборудования.

Дидактическая единица для контроля:

.11 определять последовательность наладки и подналадки

Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):

Задание №1 (из текущего контроля) (25 минут)

Составить план проведения наладки оборудования.

Оценка	***Показатели оценки***

5	Составленный план включает в себя 3 этапа наладки: 1. Без подачи напряжения на установку: ◦ проверка и настройка блоков системы управления электроприводом; ◦ проверка и регулировка релейно-контакторной аппаратуры; ◦ проверка и настройка системы импульсно-фазового управления, силовых блоков и измерение сопротивления изоляции; ◦ проверка правильности выполнения монтажа. 2. С подачей напряжения на цепи управления: ◦ проверка систем управления, защиты, сигнализации и блокировки; ◦ настройка параметров и включение цепей блоков питания; ◦ проверка прохождения контрольных сигналов по всем каналам. 3. После полного окончания строительно-монтажных работ с подачей напряжения на цепи управления и силовые цепи: ◦ производится фазировка управляемого выпрямителя; ◦ производится пробный пуск электродвигателя, ◦ производится экспериментальное уточнение динамических параметров и оптимизация контуров системы регулирования. Примечание: Составленный план выполнен в полном объеме без ошибок

4	Составленный план включает в себя 3 этапа наладки: 1. Без подачи напряжения на установку: ◦ проверка и настройка блоков системы управления электроприводом; ◦ проверка и регулировка релейно-контакторной аппаратуры; ◦ проверка и настройка системы импульсно-фазового управления, силовых блоков и измерение сопротивления изоляции; ◦ проверка правильности выполнения монтажа. 2. С подачей напряжения на цепи управления: ◦ проверка систем управления, защиты, сигнализации и блокировки; ◦ настройка параметров и включение цепей блоков питания; ◦ проверка прохождения контрольных сигналов по всем каналам. 3. После полного окончания строительно-монтажных работ с подачей напряжения на цепи управления и силовые цепи: ◦ производится фазировка управляемого выпрямителя; ◦ производится пробный пуск электродвигателя, ◦ производится экспериментальное уточнение динамических параметров и оптимизация контуров системы регулирования. Примечание: Составленный план выполнен в полном объеме с незначительными ошибками

3	Составленный план включает в себя 3 этапа наладки: 1. Без подачи напряжения на установку: ◦ проверка и настройка блоков системы управления электроприводом; ◦ проверка и регулировка релейно-контакторной аппаратуры; ◦ проверка и настройка системы импульсно-фазового управления, силовых блоков и измерение сопротивления изоляции; ◦ проверка правильности выполнения монтажа. 2. С подачей напряжения на цепи управления: ◦ проверка систем управления, защиты, сигнализации и блокировки; ◦ настройка параметров и включение цепей блоков питания; ◦ проверка прохождения контрольных сигналов по всем каналам. 3. После полного окончания строительно-монтажных работ с подачей напряжения на цепи управления и силовые цепи: ◦ производится фазировка управляемого выпрямителя; ◦ производится пробный пуск электродвигателя, ◦ производится экспериментальное уточнение динамических параметров и оптимизация контуров системы регулирования. Примечание: Составленный план содержит 2 этапа наладки с незначительными ошибками

Дидактическая единица для контроля:

1.6 регламентное и заявочное диагностирование

Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):

Задание №1 (из текущего контроля) (5 минут)

Описать цели диагностирования в процессе ТО, регламентного и заявочного.

Оценка	***Показатели оценки***

5	1. Цель диагностирования в процессе ТО - 2. Цель регламентного диагностирования - определение техническою состояния, остаточного ресурса соединений, узлов и агрегатов, их потребности в регулировании, замене или ремонте; 3. Цель заявочного диагностирования - выявление и устранение неисправностей предупреждение отказов и устранение их последствий. Примечание: цели описаны в полном размере без ошибок.
4	1. Цель регламентного диагностирования - определение техническою состояния, остаточного ресурса соединений, узлов и агрегатов, их потребности в регулировании, замене или ремонте; 2. Цель заявочного диагностирования - выявление и устранение неисправностей предупреждение отказов и устранение их последствий. Примечание: цели описаны в полном размере с незначительными ошибками.
3	1. Цель регламентного диагностирования - определение техническою состояния, остаточного ресурса соединений, узлов и агрегатов, их потребности в регулировании, замене или ремонте; 2. Цель заявочного диагностирования - выявление и устранение неисправностей предупреждение отказов и устранение их последствий. Примечание: цели описаны не в полном размере.

Дидактическая единица для контроля:

.6 проводить наладку токарного станка с ЧПУ

Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):

Задание №1 (из текущего контроля) (10 минут)

Произвести наладку токарного станка с чпу.

Оценка	***Показатели оценки***

5	Выполнены этапы наладки токарного станка с чпу: 1. Комплектование инструментов и другой технологической оснастки; 2. Сравнение диаметров и длин режущих инструментов с их расчетными значениями; 3. Определение значений коррекций, связанных с размерами инструментов, запись их по видам коррекций и номерам корректоров; 4. Ориентирование и установка приспособлений и заготовки в соответствии с координатами исходной точки; 5. Установка инструмента; 6. Ввод коррекции; 7. Опытная обработка заготовки в автоматическом режиме. Примечание: Выполненные этапы позволяют судить о точности проведенной наладки, действия выполнены без ошибок.

4	Выполнены этапы наладки токарного станка с чпу: 1. Комплектование инструментов и другой технологической оснастки; 2. Сравнение диаметров и длин режущих инструментов с их расчетными значениями; 3. Определение значений коррекций, связанных с размерами инструментов, запись их по видам коррекций и номерам корректоров; 4. Ориентирование и установка приспособлений и заготовки в соответствии с координатами исходной точки; 5. Установка инструмента; 6. Ввод коррекции; 7. Опытная обработка заготовки в автоматическом режиме. Примечание: Выполненные этапы позволяют судить о точности проведенной наладки, действия выполнены с 1 ошибкой.

3	Выполнены этапы наладки токарного станка с чпу: 1. Комплектование инструментов и другой технологической оснастки; 2. Сравнение диаметров и длин режущих инструментов с их расчетными значениями; 3. Определение значений коррекций, связанных с размерами инструментов, запись их по видам коррекций и номерам корректоров; 4. Ориентирование и установка приспособлений и заготовки в соответствии с координатами исходной точки; 5. Установка инструмента; 6. Ввод коррекции; 7. Опытная обработка заготовки в автоматическом режиме. Примечание: Выполненные этапы позволяют судить о точности проведенной наладки, действия выполнены с 2 ошибками.

Дидактическая единица для контроля:

1.7 маршрутную технологию диагностирования состояния

Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):

Задание №1 (из текущего контроля) (5 минут)

Перечислить этапы маршрутной технологии диагностирования оборудования.

Оценка	***Показатели оценки***

5	1. Ознакомление с показателями текущего состояния оборудования на основе документации по ТО; 2. Визуальный осмотр оборудования; 3. Выполнение тестирования при наличии соответствующих технических средств; 4. Тестирование отдельных кинематических механизмов, электрооборудования и других систем; 5. Комплексное тестирование оборудования на соответствие параметров функционирования. Примечание: перечислено не менее 5-ти этапов
4	1. Ознакомление с показателями текущего состояния оборудования на основе документации по ТО; 2. Визуальный осмотр оборудования; 3. Выполнение тестирования при наличии соответствующих технических средств; 4. Тестирование отдельных кинематических механизмов, электрооборудования и других систем; 5. Комплексное тестирование оборудования на соответствие параметров функционирования. Примечание: перечислено не менее 4-х этапов
3	1. Ознакомление с показателями текущего состояния оборудования на основе документации по ТО; 2. Визуальный осмотр оборудования; 3. Выполнение тестирования при наличии соответствующих технических средств; 4. Тестирование отдельных кинематических механизмов, электрооборудования и других систем; 5. Комплексное тестирование оборудования на соответствие параметров функционирования. Примечание: перечислено не менее 3-х этапов

Дидактическая единица для контроля:

.7 проводить наладку фрезерного станка с ЧПУ

Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):

Задание №1 (из текущего контроля) (10 минут)

Произвести наладку фрезерного станка с ЧПУ.

Оценка	*Показатели оценки*
5	Выполнены этапы наладки фрезерного станка с чпу: 1. Комплектование инструментов и другой технологической оснастки; 2. Сравнение диаметров и длин режущих инструментов с их расчетными значениями; 3. Определение значений коррекций, связанных с размерами инструментов, запись их по видам коррекций и номерам корректоров; 4. Ориентирование и установка приспособлений и заготовки в соответствии с координатами исходной точки; 5. Установка инструмента; 6. Ввод коррекции; 7. Опытная обработка заготовки в автоматическом режиме. Примечание: Выполненные этапы позволяют судить о точности проведенной наладки, действия выполнены без ошибок.

4	Выполнены этапы наладки фрезерного станка с чпу: 1. Комплектование инструментов и другой технологической оснастки; 2. Сравнение диаметров и длин режущих инструментов с их расчетными значениями; 3. Определение значений коррекций, связанных с размерами инструментов, запись их по видам коррекций и номерам корректоров; 4. Ориентирование и установка приспособлений и заготовки в соответствии с координатами исходной точки; 5. Установка инструмента; 6. Ввод коррекции; 7. Опытная обработка заготовки в автоматическом режиме. Примечание: Выполненные этапы позволяют судить о точности проведенной наладки, действия выполнены с 1 ошибкой.

3	Выполнены этапы наладки фрезерного станка с чпу: 1. Комплектование инструментов и другой технологической оснастки; 2. Сравнение диаметров и длин режущих инструментов с их расчетными значениями; 3. Определение значений коррекций, связанных с размерами инструментов, запись их по видам коррекций и номерам корректоров; 4. Ориентирование и установка приспособлений и заготовки в соответствии с координатами исходной точки; 5. Установка инструмента; 6. Ввод коррекции; 7. Опытная обработка заготовки в автоматическом режиме. Примечание: Выполненные этапы позволяют судить о точности проведенной наладки, действия выполнены с 2 ошибками.

Дидактическая единица для контроля:
1.8 основные диагностические параметры состояния
Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):
Задание №1 (из текущего контроля) (10 минут)
Перечислить диагностические параметры.

Оценка	***Показатели оценки***

5	1. Частные - указывают на определенную неисправность или отказ диагностируемого объекта. 2. Общие - характеризуют общее техническое состояние диагностируемого объекта. 3. Независимые - указывают на конкретную неисправность. 4. Зависимые - используются при сопоставлении нескольких параметров. Примечание: перечислено не менее 4-х параметров.
4	1. Частные - указывают на определенную неисправность или отказ диагностируемого объекта. 2. Общие - характеризуют общее техническое состояние диагностируемого объекта. 3. Независимые - указывают на конкретную неисправность. 4. Зависимые - используются при сопоставлении нескольких параметров. Примечание: перечислено не менее 3-х параметров.
3	1. Частные - указывают на определенную неисправность или отказ диагностируемого объекта. 2. Общие - характеризуют общее техническое состояние диагностируемого объекта. 3. Независимые - указывают на конкретную неисправность. 4. Зависимые - используются при сопоставлении нескольких параметров. Примечание: перечислено не менее 2-х параметров.

Дидактическая единица для контроля:
.8 устанавливать зажимное устройство на токарный станок с ЧПУ
Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):

Задание №1 (из текущего контроля) (10 минут)
Установить зажимное устройство на токарный станок с ЧПУ.

Оценка	*Показатели оценки*
5	Установка зажимного устройства на токарный станок с ЧПУ выполнены с соблюдением следующих требований: 1. Устройство жестко зафиксировано на шпинделе станка; 2. Отсутствует перекос способный спровоцировать биение заготовки. Примечание: Выполненные действия позволяют судить о качестве установки зажимного устройства, действия выполнены без ошибок.
4	Установка зажимного устройства на токарный станок с ЧПУ выполнены с соблюдением следующих требований: 1. Устройство жестко зафиксировано на шпинделе станка; 2. Отсутствует перекос способный спровоцировать биение заготовки. Примечание: Выполненные действия позволяют судить о качестве установки зажимного устройства, действия выполнены с 1 ошибкой.
3	Установка зажимного устройства на токарный станок с ЧПУ выполнены с соблюдением следующих требований: 1. Устройство жестко зафиксировано на шпинделе станка; 2. Отсутствует перекос способный спровоцировать биение заготовки. Примечание: Выполненные действия позволяют судить о качестве установки зажимного устройства, действия выполнены с 2 ошибками.

Дидактическая единица для контроля:
1.9 основные понятия наладки и подналадки

Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):

Задание №1 (из текущего контроля) (20 минут)

Дать формулировку основным понятиям наладка оборудования и подналадка оборудования.

Оценка	*Показатели оценки*
5	**Наладка оборудования** — это комплекс работ по созданию геометрических связей технологических размерных цепей) оборудования и режимов его работы с применением технологической оснастки и инструментов в соответствии с технологической документацией на данную операцию. **Подналадка оборудования** — это комплекс работ, направленный на восстановление технологических размерных цепей оборудования и режимов его работы, нарушенных в результате действия дестабилизирующих факторов (изнашивания, изменения температуры или жесткости и др.) Примечание: даны формально логические определения понятиям без ошибок.
4	**Наладка оборудования** — это комплекс работ по созданию геометрических связей технологических размерных цепей) оборудования и режимов его работы с применением технологической оснастки и инструментов в соответствии с технологической документацией на данную операцию. **Подналадка оборудования** — это комплекс работ, направленный на восстановление технологических размерных цепей оборудования и режимов его работы, нарушенных в результате действия дестабилизирующих факторов (изнашивания, изменения температуры или жесткости и др.) Примечание: даны формально логические определения понятиям с незначительными нарушениями.

3	**Наладка оборудования** — это комплекс работ по созданию геометрических связей технологических размерных цепей) оборудования и режимов его работы с применением технологической оснастки и инструментов в соответствии с технологической документацией на данную операцию. **Подналадка оборудования** — это комплекс работ, направленный на восстановление технологических размерных цепей оборудования и режимов его работы, нарушенных в результате действия дестабилизирующих факторов (изнашивания, изменения температуры или жесткости и др.) Примечание: даны формально логические определения понятиям не в полном объеме.

Дидактическая единица для контроля:

.9 устанавливать зажимное устройство на фрезерный станок с ЧПУ

Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):

Задание №1 (из текущего контроля) (10 минут)

Установить зажимное устройство на фрезерный станок с ЧПУ.

Оценка	***Показатели оценки***
5	Установка зажимного устройства на фрезерный станок с ЧПУ выполнены с соблюдением следующих требований: 1. Устройство жестко зафиксировано на столе станка; 2. Подъем и перенос зажимного устройства выполнен с соблюдением требований безопасности. Примечание: Выполненные действия позволяют судить о качестве установки зажимного устройства, действия выполнены без ошибок.

4	Установка зажимного устройства на фрезерный станок с ЧПУ выполнены с соблюдением следующих требований: 1. Устройство жестко зафиксировано на столе станка; 2. Подъем и перенос зажимного устройства выполнен с соблюдением требований безопасности. Примечание: Выполненные действия позволяют судить о качестве установки зажимного устройства, действия выполнены с 1 ошибкой.
3	Установка зажимного устройства на фрезерный станок с ЧПУ выполнены с соблюдением следующих требований: 1. Устройство жестко зафиксировано на столе станка; 2. Подъем и перенос зажимного устройства выполнен с соблюдением требований безопасности. Примечание: Выполненные действия позволяют судить о качестве установки зажимного устройства, действия выполнены с 2 ошибками.

Дидактическая единица для контроля:

1.11 особенности наладки оборудования с ЧПУ

Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):

Задание №1 (из текущего контроля) (5 минут)

Перечислить этапы наладки фрезерных станков с ЧПУ.

Оценка	***Показатели оценки***

5	Перечислены этапы наладки станков с ЧПУ: 1. Комплектование инструментов и другой технологической оснастки; 2. Сравнение диаметров и длин режущих инструментов с их расчетными значениями; 3. Определение значений коррекций, связанных с размерами инструментов, запись их по видам коррекций и номерам корректоров; 4. Ориентирование и установка приспособлений и заготовки в соответствии с координатами исходной точки; 5. Установка инструмента; 6. Ввод коррекции; 7. Опытная обработка заготовки в автоматическом режиме. Примечание: перечислено не менее 6 этапов.

4	Перечислены этапы наладки станков с ЧПУ: 1. Комплектование инструментов и другой технологической оснастки; 2. Сравнение диаметров и длин режущих инструментов с их расчетными значениями; 3. Определение значений коррекций, связанных с размерами инструментов, запись их по видам коррекций и номерам корректоров; 4. Ориентирование и установка приспособлений и заготовки в соответствии с координатами исходной точки; 5. Установка инструмента; 6. Ввод коррекции; 7. Опытная обработка заготовки в автоматическом режиме. Примечание: перечислено не менее 5 этапов.

3	Перечислены этапы наладки станков с ЧПУ: 1. Комплектование инструментов и другой технологической оснастки; 2. Сравнение диаметров и длин режущих инструментов с их расчетными значениями; 3. Определение значений коррекций, связанных с размерами инструментов, запись их по видам коррекций и номерам корректоров; 4. Ориентирование и установка приспособлений и заготовки в соответствии с координатами исходной точки; 5. Установка инструмента; 6. Ввод коррекции; 7. Опытная обработка заготовки в автоматическом режиме. Примечание: перечислено не менее 4 этапа.

Дидактическая единица для контроля:
.10 планировать организацию ресурсного обеспечения работ по наладке оборудования
Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):
Задание №1 (из текущего контроля) (30 минут)
Составить план мероприятий по техническому обслуживанию и ремонтам оборудования.

Оценка	***Показатели оценки***
5	Составленный план мероприятий по техническому обслуживанию и ремонтам оборудования позволяет судить о возможности его осуществления, ошибки отсутствуют.
4	Составленный план мероприятий по техническому обслуживанию и ремонтам оборудования позволяет судить о возможности его осуществления, допущена 1 ошибка.

3	Составленный план мероприятий по техническому обслуживанию и ремонтам оборудования позволяет судить о возможности его осуществления, допущено 2 ошибки.

Дидактическая единица для контроля:

1.10 организацию и планирование ресурсного обеспечения работ по наладке оборудования

Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):

Задание №1 (из текущего контроля) (15 минут)

Перечислить элементы ресурсного обеспечения предприятия.

Оценка	***Показатели оценки***

5	Перечислены элементы ресурсного обеспечения предприятия: 1. Информационные ресурсы – совокупность сведений, которыми располагают участники производственного процесса и которые необходимы для его нормального функционирования. 2. Финансовые ресурсы - совокупность всех видов денежных средств, финансовых требований и обязательств в различной форме, которыми располагает организация и которыми она может распоряжаться для обеспечения нормальных условий протекания производственного процесса. 3. Трудовые ресурсы (личностный элемент ресурсного обеспечения) — выступают в форме рабочей силы, под которой понимается совокупность физических и духовных способностей человека к труду. Специфика их участия в производственном процессе заключается в том, что рабочая сила не только переносит свою стоимость на готовый продукт, но и создает новую стоимость (прибавочный продукт). 4. Нематериальные ресурсы – это часть потенциала предприятия, приносящая экономическую выгоду на протяжении длительного периода и имеющая нематериальную основу получения доходов. К нематериальным ресурсам относятся объекты промышленной (изобретения, промышленные образцы) и интеллектуальной собственности (ноу-хау, гудвилы), а также другие ресурсы нематериального происхождения. 5. Материальные ресурсы (вещественные элементы ресурсного обеспечения предприятия) — в натурально-вещественной форме представлены средствами труда и предметами труда. Примечание: перечислено не менее 4-х элементов ресурсного обеспечения предприятия.
4	Перечислено не менее 3-х элементов ресурсного обеспечения предприятия.
3	Перечислено не менее 2-х элементов ресурсного обеспечения предприятия.

Дидактическая единица для контроля:

.12 подготавливать документацию для ремонтных работ

Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):

Задание №1 (из текущего контроля) (25 минут)

Разработать ремонтный чертеж.

Оценка	*Показатели оценки*
5	Разработанный чертеж соответствует следующим требованиям: 1. Верно выполнен главный вид детали; 2. Верно применены линии обрабатываемых и не обрабатываемых; поверхностей детали; 3. Верно выполнены разрезы и сечения; 4. Верно указаны ремонтные размеры с отклонениями; 5. Составлена таблица с указанием дефектов и способов их устранений. Примечание: Разработанный ремонтный чертеж выполнен в полном объеме и позволяет судить о возможности выполнения ремонтных работ.
4	Разработанный чертеж соответствует следующим требованиям: 1. Верно выполнен главный вид детали; 2. Верно применены линии обрабатываемых и не обрабатываемых; поверхностей детали; 3. Верно выполнены разрезы и сечения; 4. Верно указаны ремонтные размеры с отклонениями; 5. Составлена таблица с указанием дефектов и способов их устранений. Примечание: Разработанный ремонтный чертеж выполнен в полном объеме и с незначительными ошибками и позволяет судить о возможности выполнения ремонтных работ.

3	Разработанный чертеж соответствует следующим требованиям: 1. Верно выполнен главный вид детали; 2. Верно применены линии обрабатываемых и не обрабатываемых; поверхностей детали; 3. Верно выполнены разрезы и сечения; 4. Верно указаны ремонтные размеры с отклонениями; 5. Составлена таблица с указанием дефектов и способов их устранений. Примечание: Разработанный ремонтный чертеж выполнен не в полном объеме и с незначительными ошибками и позволяет судить о возможности выполнения ремонтных работ.

Дидактическая единица для контроля:
1.12 основные понятия "ТРМ системы" (Total Productive Maintenance)
Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):
Задание №1 (из текущего контроля) (20 минут)
Перечислить на устранение каких потерь направлено внедрение ТРМ систем.

Оценка	*Показатели оценки*
5	перечислено не менее 5-ти потерь: 1. Выход из строя оборудования; 2. Высокое время переналадки и юстировки; 3. Холостой ход оборудования и мелкие неисправности; 4. Снижение быстродействия (скорости) в работе оборудования; 5. Наличие дефектных деталей; 6. Потери при вводе в действие оборудования.
4	перечислено не менее 4-х потерь
3	перечислено не менее 3-х потерь

Дидактическая единица для контроля:
1.13 требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности в аддитивном производстве
Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):
Задание №1 (из текущего контроля) (5 минут)

Охарактеризовать виды опасности по представленным изображениям.



Оценка	*Показатели оценки*
5	Охарактеризованы 6 видов опасности.
4	Охарактеризованы 5 видов опасности.
3	Охарактеризованы 4 видов опасности.

Дидактическая единица для контроля:

.13 осуществлять калибровку систем бесконтактной оцифровки

Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):

Задание №1 (из текущего контроля) (15 минут)

Осуществить калибровку системы бесконтактной оцифровки.

Оценка	*Показатели оценки*
5	Осуществлена калибровка на размерное поле, соответствующее размеру сканируемого элемента, с удовлетворительным качеством с первой попытки, без помощи преподавателя.
4	Осуществлена калибровка на размерное поле, соответствующее размеру сканируемого элемента, с удовлетворительным качеством со второй попытки, без помощи преподавателя.

3	Осуществлена калибровка на размерное поле, соответствующее размеру сканируемого элемента, с удовлетворительным качеством с первой попытки с помощью преподавателя.

Дидактическая единица для контроля:

1.14 типы форматов экспорта геометрических данных

Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):

Задание №1 (из текущего контроля) (5 минут)

Перечислить и охарактеризовать форматы и протоколы обмена геометрическими данными.

Оценка	***Показатели оценки***
5	Перечислено и охарактеризовано 5 форматов и/или протоколов обмена геометрическими данными.
4	Перечислено и охарактеризовано 4 формата и/или протокола обмена геометрическими данными.
3	Перечислено и охарактеризовано 3 формата и/или протокола обмена геометрическими данными.

Дидактическая единица для контроля:

.14 выполнять подготовительные работы над объектом реверсивного инжиниринга для бесконтактной оцифровки

Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):

Задание №1 (из текущего контроля) (10 минут)

Выполнить подготовительную работу над объектом реверсивного инжиниринга для бесконтактной оцифровки.

Оценка	***Показатели оценки***

5	Соблюдены следующие требования над объектом реверсивного инжиниринга:
	
	1. Отчищены все поверхности от сухих загрязнений (при необходимости), не поврежден поверхностный слой детали;
	2. Обезжирены все поверхности (при необходимости), использовалось средство, обеспечивающее мягкий отчищающий эффект без растворения поверхностного слоя (Ацетон, бензин, спирт и др.);
	3. Создан матовый слой (при необходимости), слой равномерный и тонкий, не имеет подтеков, брызг и напыла.
	4. Правильно применяются средства индивидуальной и коллективной защиты:
	    1. Респиратор надет плотно, закрывая дыхательные пути от матирующего спрея;
	    2. Очки надеты, закрывая органы зрения от матирующего спрея;
	    3. Перчатки надеты, закрывая руки от попадания матирующего спрея;
	    4. Работа проводится в хорошо проветриваемом помещении.

4	Соблюдены следующие требования над объектом реверсивного инжиниринга:
	
	1. Отчищены все поверхности от сухих загрязнений (при необходимости), не поврежден поверхностный слой детали;
	2. Обезжирены все поверхности (при необходимости), использовалось средство обеспечивающее мягкий отчищающий эффект без растворения поверхностного слоя (Ацетон, бензин, спирт и др.);
	3. Создан матовый слой (при необходимости), слой равномерный и тонкий, имеет следы подтеков, брызг и напыла.
	4. Правильно применяются средства индивидуальной и коллективной защиты:
	    1. Респиратор надет плотно, закрывая дыхательные пути от матирующего спрея;
	    2. Очки надеты, закрывая органы зрения от матирующего спрея;
	    3. Перчатки надеты, закрывая руки от попадания матирующего спрея;
	    4. Работа проводится в хорошо проветриваемом помещении.

3	Соблюдены следующие требования над объектом реверсивного инжиниринга: 1. Отчищены все поверхности от сухих загрязнений (при необходимости), не поврежден поверхностный слой детали; 2. Обезжирены все поверхности (при необходимости), использовалось средство, обеспечивающее мягкий отчищающий эффект без растворения поверхностного слоя (Ацетон, бензин, спирт и др.); 3. Создан матовый слой (при необходимости), слой неравномерный, имеет следы подтеков, брызг и напыла. 4. Правильно применяются средства индивидуальной и коллективной защиты: 1. Респиратор надет плотно, закрывая дыхательные пути от матирующего спрея; 2. Очки надеты, закрывая органы зрения от матирующего спрея; 3. Перчатки надеты, закрывая руки от попадания матирующего спрея; 4. Работа проводится в хорошо проветриваемом помещении.

Дидактическая единица для контроля:

1.15 требования к компьютерным моделям, предназначенным для производства на установках послойного синтеза

Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):

Задание №1 (из текущего контроля) (5 минут)

Перечислить требования к моделям, предназначенным для производства на установках послойного синтеза.

Оценка	***Показатели оценки***

5	Перечислены следующие требования: 1. Уровень полигонизации модели должен быть оптимальным, обеспечивать правильность геометрии формы; 2. Нормаль поверхностей полигональной модели не развернута. 3. Модель должна быть размешена в системе координат так чтобы при печати не образовывались отрицательные углы геометрии детали; 4. Модель должна быть размешена в системе координат так чтобы при печати исключить максимальной плоскостности в плоскости построения слоя; 5. Модель не должна содержать артефактов, объектов, не относящихся к геометрии детали; 6. Модель должна иметь геометрически замкнутый объем без пустот. Примечание: перечислено не менее 5 требований.
4	Перечислено не менее 4 требований.
3	Перечислено не менее 3 требований.

Дидактическая единица для контроля:

.15 производить геометрические измерения объекта реверсивного инжиниринга при помощи программно-аппаратных комплексов

Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):

Задание №1 (из текущего контроля) (10 минут)

Произвести 3d сканирование детали.

Оценка	***Показатели оценки***

5	Соблюдены следующие условия: 1. Оцифровка осуществлена с требуемой точностью; 2. Совмещены отдельные снимки при сканировании; 3. Отсутствуют артефакты (элементы не относящиеся к объекту сканирования) 4. Отсутствует шум; 5. Отсутствуют невосполнимые пропуски; 6. Количество точек оптимизировано без потери формы; 7. 3D модель сохранена без заполнения микроотверстий.
4	Соблюдены следующие условия: 1. Оцифровка осуществлена с требуемой точностью; 2. Совмещены отдельные снимки при сканировании; 3. Отсутствуют артефакты (элементы не относящиеся к объекту сканирования) 4. Отсутствуют невосполнимые пропуски; 5. Количество точек оптимизировано без потери формы; 6. 3D модель сохранена без заполнения микроотверстий.
3	Соблюдены следующие условия: 1. Оцифровка осуществлена с требуемой точностью; 2. Совмещены отдельные снимки при сканировании; 3. Отсутствуют артефакты (элементы не относящиеся к объекту сканирования) 4. Отсутствуют невосполнимые пропуски; 5. Количество точек не оптимизировано; 6. 3D модель сохранена без заполнения микроотверстий.

Задание №2 (из текущего контроля) (45 минут)

Произвести сканирование крупногабаритного объекта реверсивного инжиниринга.

Оценка	***Показатели оценки***

5	Выполнены следующие условия: 1. Выполнить подготовительную работу над объектом реверсивного инжиниринга для бесконтактной оцифровки: 1. Отчищены все поверхности от сухих загрязнений (при необходимости), не поврежден поверхностный слой детали; 2. Обезжирены все поверхности (при необходимости), использовалось средство, обеспечивающее мягкий отчищающий эффект без растворения поверхностного слоя (Ацетон, бензин, спирт и др.); 3. Создан матовый слой (при необходимости), слой равномерный и тонкий, не имеет подтеков, брызг и напыла. 4. Правильно применяются средства индивидуальной и коллективной защиты: 1. Респиратор надет плотно, закрывая дыхательные пути от матирующего спрея; 2. Очки надеты, закрывая органы зрения от матирующего спрея; 3. Перчатки надеты, закрывая руки от попадания матирующего спрея; 4. Работа проводится в хорошо проветриваемом помещении. 2. Произвести 3d сканирование крупногабаритного объекта реверсивного инжиниринга: 1. Оцифровка осуществлена с требуемой точностью; 2. Совмещены отдельные снимки при сканировании; 3. Отсутствуют артефакты (элементы не относящиеся к объекту сканирования) 4. Отсутствует шум; 5. Отсутствуют невосполнимые пропуски; 6. Количество точек оптимизировано без потери формы; 7. 3D модель сохранена без заполнения микроотверстий.

4	Выполнены следующие условия: 1. Выполнить подготовительную работу над объектом реверсивного инжиниринга для бесконтактной оцифровки: 1. Отчищены все поверхности от сухих загрязнений (при необходимости), не поврежден поверхностный слой детали; 2. Обезжирены все поверхности (при необходимости), использовалось средство обеспечивающее мягкий отчищающий эффект без растворения поверхностного слоя (Ацетон, бензин, спирт и др.); 3. Создан матовый слой (при необходимости), слой равномерный и тонкий, имеет следы подтеков, брызг и напыла. 4. Правильно применяются средства индивидуальной и коллективной защиты: 1. Респиратор надет плотно, закрывая дыхательные пути от матирующего спрея; 2. Очки надеты, закрывая органы зрения от матирующего спрея; 3. Перчатки надеты, закрывая руки от попадания матирующего спрея; 4. Работа проводится в хорошо проветриваемом помещении. 2. Произвести 3d сканирование крупногабаритного объекта реверсивного инжиниринга: 1. Оцифровка осуществлена с требуемой точностью; 2. Совмещены отдельные снимки при сканировании; 3. Отсутствуют артефакты (элементы не относящиеся к объекту сканирования) 4. Отсутствуют невосполнимые пропуски; 5. Количество точек оптимизировано без потери формы; 6. 3D модель сохранена без заполнения микроотверстий.

3	Выполнены следующие условия: 1. Выполнить подготовительную работу над объектом реверсивного инжиниринга для бесконтактной оцифровки: 1. Отчищены все поверхности от сухих загрязнений (при необходимости), не поврежден поверхностный слой детали; 2. Обезжирены все поверхности (при необходимости), использовалось средство, обеспечивающее мягкий отчищающий эффект без растворения поверхностного слоя (Ацетон, бензин, спирт и др.); 3. Создан матовый слой (при необходимости), слой неравномерный, имеет следы подтеков, брызг и напыла. 4. Правильно применяются средства индивидуальной и коллективной защиты: 5. Респиратор надет плотно, закрывая дыхательные пути от матирующего спрея; 6. Очки надеты, закрывая органы зрения от матирующего спрея; 7. Перчатки надеты, закрывая руки от попадания матирующего спрея; 8. Работа проводится в хорошо проветриваемом 2. Произвести 3d сканирование крупногабаритного объекта реверсивного инжиниринга: 1. Оцифровка осуществлена с требуемой точностью; 2. Совмещены отдельные снимки при сканировании; 3. Отсутствуют артефакты (элементы не относящиеся к объекту сканирования) 4. Отсутствуют невосполнимые пропуски; 5. Количество точек не оптимизировано; 6. 3D модель сохранена без заполнения микроотверстий.

Дидактическая единица для контроля:

1.16 виды брака изделий аддитивного производства и методы их устранения

Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):

Задание №1 (из текущего контроля) (5 минут)

Перечислить дефекты 3д печати.

Оценка	*Показатели оценки*
5	Перечислено не менее 6-и дефектов: 1. Коробление; 2. Перекос; 3. Вскип, подутость; 4. Слоновья нога; 5. Волнистость; 6. Недоэкструзия; 7. Расслоения.
4	Перечислено не менее 5-и дефектов.
3	Перечислено не менее 4-х дефектов.

Дидактическая единица для контроля:

1.17 классификацию материалов применяемые в аддитивном производстве

Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):

Задание №1 (из текущего контроля) (5 минут)

Перечислить виды материалов применяемых в аддитивном производстве.

Оценка	*Показатели оценки*
5	Перечислено 8 видов материала.
4	Перечислено 6 видов материала.
3	Перечислено 4 вида материала.

Дидактическая единица для контроля:

.16 совмещать отдельные группы снимком с 3D сканера

Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):

Задание №1 (из текущего контроля) (10 минут)

Совместить отдельные группы снимков с 3d сканера.

Оценка	*Показатели оценки*
5	Группа снимков совмещена образуя единую сетку со следующими требованиями: 1. Отсутствуют артефакты; 2. Точность совмещения менее 0.05 мм.

4	Группа снимков совмещена образуя единую сетку со следующими требованиями: 1. Отсутствуют артефакты; 2. Точность совмещения менее 0.075 мм.
3	Группа снимков совмещена образуя единую сетку со следующими требованиями: 1. Отсутствуют артефакты; 2. Точность совмещения менее 0.1 мм.

Дидактическая единица для контроля:

3.18 технологии удаления поддерживающего материала, улучшения текстуры материала, повышения точности, улучшения эстетического вида изделия аддитивного производства

Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):

Задание №1 (из текущего контроля) (15 минут)

Перечислить и раскрыть методы финишной обработки изделий аддитивного производства.

Оценка	***Показатели оценки***
5	Перечислены и раскрыты следующие методы финишной обработки изделий аддитивного производства: 1. Удаление поддержек; 2. Удаление растворимых поддержек; 3. Зачистка шкуркой; 4. Холодная сварка; 5. Заполнение пустот; 6. Полировка; 7. Грунтовка и покраска; 8. Сглаживание парами; 9. Эпоксидное покрытие; 10. Металлизация. Примечание: Перечислено и раскрыто не менее 8 методов
4	Перечислено и раскрыто не менее 6 методов.

3	Перечислено и раскрыто не менее 4 методов.

Дидактическая единица для контроля:

.19 производить геометрические измерения объекта реверсивного инжиниринга с помощью ручных измерительных инструментов

Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):

Задание №1 (из текущего контроля) (15 минут)

Построить модель детали по результатам ручных измерений.

Оценка	***Показатели оценки***
5	Выполнено построение 90 % элементов модели в соответствии с заданием.
4	Выполнено построение 70 % элементов модели в соответствии с заданием.
3	Выполнено построение 50 % элементов модели в соответствии с заданием.

Дидактическая единица для контроля:

.20 редактировать полигональные модели

Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):

Задание №1 (из текущего контроля) (5 минут)

Произвести редактирование (восстановление) полигональной модели детали.

Оценка	***Показатели оценки***
5	Произведено редактирование полигональной модели детали с соблюдением требований: 1. Восполнены 100% пропусков модели, геометрически замкнутый объект; 2. Выполнено выравнивание модели в системе координат.
4	Произведено редактирование полигональной модели детали с соблюдением требований: 1. Восполнены 90% пропусков модели, геометрически замкнутый объект; 2. Выполнено выравнивание модели в системе координат.

3	Произведено редактирование полигональной модели детали с соблюдением требований: 1. Восполнены 80% пропусков модели, геометрически замкнутый объект; 2. Выполнено выравнивание модели в системе координат.

Дидактическая единица для контроля:

.21 моделировать параметрические модели на основе данных 3D сканирования

Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):

Задание №1 (из текущего контроля) (15 минут)

Восстановить геометрию объекта реверсивного инжиниринга с построением параметрической модели на основе неполных данных.

Оценка	***Показатели оценки***
5	Восстановлено 90 % элементов объекта реверсивного инжиниринга с точностью 0,1 мм.
4	Восстановлено 70 % элементов объекта реверсивного инжиниринга с точностью 0,1 мм.
3	Восстановлено 50 % элементов объекта реверсивного инжиниринга с точностью 0,1 мм.

Дидактическая единица для контроля:

.18 проектировать несложных изделий основного и вспомогательного производства, изготовляемых аддитивными методами

Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):

Задание №1 (из текущего контроля) (15 минут)

Разработать модельную оснастку.

Оценка	***Показатели оценки***

5	Разработана модельная оснастка со следующими требованиями: 1. Детали модельной оснастки образуют замкнутую область из 2-х и более деталей образующих пуансон и матрицу; 2. Все детали модельной оснастки представляют из себя твердотельную параметрическую модель; 3. Все детали модельной оснастки имеют элементы для взаимного позиционируемые; 4. Модельная оснастка не имеет областей геометрии с отрицательными углами; 5. В модельной оснастке присутствует литниковая система. Примечание: Разработанная модельная оснастка позволяет судить о возможности изготовления детали методом литья полимерного материала с требуемым качеством и точностью.
4	Разработанная модельная оснастка позволяет судить о возможности изготовления детали методом литья полимерного материала с требуемым качеством и точностью.
3	Разработанная модельная оснастка позволяет судить о возможности изготовления детали методом литья полимерного материала с требуемым качеством и точностью.

Дидактическая единица для контроля:

.22 осуществлять проверку и исправление ошибок в полигональных моделях

Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):

Задание №1 (из текущего контроля) (10 минут)

Осуществить проверку и исправление ошибок в полигональной модели.

Оценка	***Показатели оценки***

5	Произведена проверка и исправление ошибок полигональной модели с соблюдением следующих требований: 1. Удалены артефакты, объекты не относящиеся к геометрии детали; 2. Исключены геометрия детали, исключены пустоты, объем замкнут; 3. Нормаль поверхностей полигональной модели обращена в правильном направлении; 4. Полигональная модель состоит из одного объекта, без внутренних пересечений. Примечание: Исправленная модель позволяет судить о целостности полигональной модели и о возможности изготовления детали методом послойного синтеза с требуемым качеством и точностью
4	Произведена проверка и исправление ошибок полигональной модели с соблюдением следующих требований: 1. Удалены артефакты, объекты не относящиеся к геометрии детали; 2. Исключены геометрия детали, исключены пустоты, объем замкнут; 3. Нормаль поверхностей полигональной модели обращена в правильном направлении; 4. Полигональная модель состоит из одного объекта, без внутренних пересечений. Примечание: Исправленная модель не позволяет судить о целостности полигональной модели и о возможности изготовления детали методом послойного синтеза с требуемым качеством и точностью, допущена 1 ошибка.

3	Произведена проверка и исправление ошибок полигональной модели с соблюдением следующих требований: 1. Удалены артефакты, объекты не относящиеся к геометрии детали; 2. Исключены геометрия детали, исключены пустоты, объем замкнут; 3. Нормаль поверхностей полигональной модели обращена в правильном направлении; 4. Полигональная модель состоит из одного объекта, без внутренних пересечений. Примечание: Исправленная модель не позволяет судить о целостности полигональной модели и о возможности изготовления детали методом послойного синтеза с требуемым качеством и точностью, допущено2 ошибки.

Дидактическая единица для контроля:

.23 вносить изменения в конструкцию детали аддитивного производства

Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):

Задание №1 (из текущего контроля) (15 минут)

Разработать оснастку для закрепления детали на КИМ.

Оценка	***Показатели оценки***
5	Разработанная оснастка соответствует следующим требованиям: 1. Обеспечивать полное совмещение и устойчивое положение детали; 2. Обеспечивает доступ ко всем контролируемым размерам за 1 установ; 3. Спроектирована с учетом усадки материала.

4	Разработанная оснастка соответствует следующим требованиям: 1. Обеспечивать полное совмещение и устойчивое положение детали; 2. Обеспечивает доступ ко всем контролируемым размерам за 1 установ; 3. Спроектирована с учетом усадки материала. Примечание: Допущена 1 ошибка.
3	Разработанная оснастка соответствует следующим требованиям: 1. Обеспечивать полное совмещение и устойчивое положение детали; 2. Обеспечивает доступ ко всем контролируемым размерам за 1 установ; 3. Спроектирована с учетом усадки материала. Примечание: Допущено 2 ошибки.

Дидактическая единица для контроля:

.24 настраивать оборудование аддитивного производства с технологией FFF/FDM

Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):

Задание №1 (из текущего контроля) (15 минут)

Произвести настройку аддитивного оборудования.

Оценка	***Показатели оценки***

5	Выполнены действия в следующим порядке: 1. Произведена проверка аддитивного оборудования на целостность: 1. Электропроводки; 2. Корпуса; 3. Рабочего стола (платформы). 2. Проверено натяжение ремней, отсутствие свободных перемещений (люфтов) рабочих органов аддитивного оборудования; 3. Произведен запуск аддитивного оборудования; 4. Произведен нагрев рабочих органов аддитивного оборудования (для FFF, FDM 3D принтеров) до рабочей температуры (температура плавления предустановленного пластика (филамента), при его наличии в оборудовании); 5. Извлечен материал (для FFF, FDM 3D принтеров); 6. Произведена замена сопла требуемого размера (для FFF, FDM 3D принтеров); 7. Произведена калибровка аддитивного оборудования; 8. Произведен нагрев рабочих органов аддитивного оборудования (для FFF, FDM 3D принтеров) до рабочей температуры (температура плавления загружаемого пластика (филамента)); 9. Произведена загрузка пластика (филамента) в аддитивное оборудование. Примечание: Настройка выполнена самостоятельно, действия обеспечивают правильность настройки.
4	Настройка выполнена самостоятельно со второй попытки, действия обеспечивают правильность настройки.
3	Настройка выполнена самостоятельно с третьей попытки, действия обеспечивают правильность настройки.

Дидактическая единица для контроля:

.26 изготовлять функциональные образцы объекта реверсивного инжиниринга или производственной оснастки на аддитивных установках по технологии FFF/FDM

Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):

Задание №1 (из текущего контроля) (15 минут)

Изготовить функциональный образец объекта реверсивного инжиниринга.

Оценка	*Показатели оценки*
5	Изготовленный объект соответствует следующим требованиям: 1. Не имеет короблений формы; 2. Вертикальные поверхности не имеют перекосов; 3. Отсутствует вскип, подутость; 4. На основании отсутствует слоновья нога; 5. Отсутствует волнистость; 6. Отсутствует недоэкструзия. Примечание: Выполнено 6 требований.
4	Выполнено 5 требований.
3	Выполнено 4 требования.

Дидактическая единица для контроля:

.27 выполнять требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности в аддитивном производстве

Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):

Задание №1 (из текущего контроля) (5 минут)

Соблюдение требований охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности при выполнении работ на аддитивных установках по технологии FFF/FDM

Оценка	*Показатели оценки*
5	При выполнении работ соблюдены следующие требования: 1. Произведена проверка целостности электропроводки; 2. Произведена проверка целостности площадки построения (стекла стола); 3. Использованы средства индивидуальной и коллективной защиты; 4. Исключены контакты с разогретыми элементами аддитивной установки. Примечание: работа выполнена без замечаний.

4	При выполнении работ соблюдены следующие требования: 1. Произведена проверка целостности электропроводки; 2. Произведена проверка целостности площадки построения (стекла стола); 3. Использованы средства индивидуальной и коллективной защиты; 4. Исключены контакты с разогретыми элементами аддитивной установки. Примечание: работа выполнена с 1 замечанием.
3	При выполнении работ соблюдены следующие требования: 1. Произведена проверка целостности электропроводки; 2. Произведена проверка целостности площадки построения (стекла стола); 3. Использованы средства индивидуальной и коллективной защиты; 4. Исключены контакты с разогретыми элементами аддитивной установки. Примечание: работа выполнена с 2 замечаниями.

Задание №2 (из текущего контроля) (5 минут)
Соблюдение требований охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности при выполнении работ на аддитивных установках с технологией LCD/DLP.

Оценка	***Показатели оценки***
5	При выполнении работ соблюдены следующие требования: 1. Произведена проверка целостности электропроводки; 2. Использованы средства индивидуальной и коллективной защиты; Примечание: работа выполнена без замечаний.

4	При выполнении работ соблюдены следующие требования: 1. Произведена проверка целостности электропроводки; 2. Использованы средства индивидуальной и коллективной защиты; Примечание: работа выполнена с 1 замечанием.
3	При выполнении работ соблюдены следующие требования: 1. Произведена проверка целостности электропроводки; 2. Использованы средства индивидуальной и коллективной защиты; Примечание: работа выполнена с 2 повторными замечаниями.

Дидактическая единица для контроля:

.17 изготовлять функциональные образцы объекта реверсивного инжиниринга или производственной оснастки на аддитивных установках по технологии LCD/DLP

Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):

Задание №1 (из текущего контроля) (20 минут)

Изготовить функциональный образцы объекта реверсивного инжиниринга

Оценка	***Показатели оценки***
5	Изготовленный объект соответствует следующим требованиям: 1. Не имеет короблений формы; 2. Вертикальные поверхности не имеют перекосов; 3. На основании отсутствует слоновья нога; 4. Отсутствует срыв слоя; 5. Отсутствует участки с разрывами объекта и/или поддержек. Примечание: Выполнены 5 требований.
4	Выполнены 4 требования.
3	Выполнены 3 требования.

Дидактическая единица для контроля:

.25 настраивать оборудование аддитивного производства с технологией LCD/DLP

Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):

Задание №1 (из текущего контроля) (20 минут)

Произвести настройку аддитивного оборудования с технологией LCD/DLP.

Оценка	***Показатели оценки***
5	Выполнены действия в следующим порядке: 1. Произведена проверка аддитивного оборудования на целостность: 1. Электропроводки; 2. Корпуса; 3. Рабочего стола (платформы). 2. Проверено отсутствие свободных перемещений (люфтов) рабочих органов аддитивного оборудования; 3. Произведен запуск аддитивного оборудования; 4. Произведена калибровка аддитивного оборудования. Примечание: Настройка выполнена самостоятельно, действия обеспечивают правильность настройки.
4	Настройка выполнена самостоятельно со второй попытки, действия обеспечивают правильность настройки.
3	Настройка выполнена самостоятельно с третьей попытки, действия обеспечивают правильность настройки.

Дидактическая единица для контроля:

.28 осуществлять финишную обработку изделий аддитивного производства

Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):

Задание №1 (из текущего контроля) (15 минут)

Произвести финишную обработку изделия аддитивного производства.

Оценка	***Показатели оценки***

5	Деталь соответствует следующим требования: 1. Отсутствуют элементы поддержек и/или их следов; 2. Поверхности детали сглажены механическим и/ или химическим методом обработки; 3. Исправлены дефекты, образованные на установке аддитивного производства (при наличии), шпаклевание; 4. Произведено грунтование, нанесен адгезионный грунт; 5. Поверхности детали окрашены, нанесена краска и/или лак. Примечание: соблюдено не менее 5-ти требований
4	Соблюдено не менее 4-х требований.
3	Соблюдено не менее 3-х требований.

Дидактическая единица для контроля:

.29 анализировать результаты изготовления изделий аддитивного производства

Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):

Задание №1 (из текущего контроля) (15 минут)

Произвести контроль выданных изделий аддитивного производства, составить план корректировки (исправления) дефектов детали.

Оценка	***Показатели оценки***

5	Произведен контроль, составлен план корректировки (исправления) дефектов и дать заключение годности детали включающие в себя: 1. Определены дефекты: 1. Коробление; 2. Перекос; 3. Вскип, подутость; 4. Слоновья нога; 5. Волнистость; 6. Недоэкструзия; 7. Расслоения. 2. Составлен план корректировки с указанием методов финишной обработки изделий аддитивного производства: 1. Удаление поддержек; 2. Удаление растворимых поддержек; 3. Зачистка шкуркой; 4. Холодная сварка; 5. Заполнение пустот; 6. Полировка; 7. Грунтовка и покраска; 8. Сглаживание парами; 9. Эпоксидное покрытие; 10. Металлизация. 3. Определение годности: 1. Брак исправимый; 2. Брак неисправимый; 3. Деталь годна. Примечание: План корректировки и заключение годности позволяет судить о возможности/невозможности использования изделия аддитивного производства по функциональному назначению, допущена 1 ошибка при определении метода финишной обработки.
4	План корректировки и заключение годности позволяет судить о возможности/невозможности использования изделия аддитивного производства по функциональному назначению, допущено 3 ошибки при определении дефекта и метода финишной обработки.

3	План корректировки и заключение годности позволяет судить о возможности/невозможности использования изделия аддитивного производства по функциональному назначению, допущено 5 ошибок при определении дефекта и метода финишной обработки.

3.2 УП.04

Учебная практика направлена на формирование у обучающихся практических профессиональных умений, приобретение первоначального практического опыта, реализуется в рамках профессионального модуля по основному основному виду деятельности для последующего освоения ими общих и профессиональных компетенций по избранной специальности. Предметом оценки по учебной практике являются дидактические единицы: уметь, иметь практический опыт.

По учебной практике обучающиеся ведут дневник практики, в котором выполняют записи о решении профессиональных задач, выполнении заданий в соответствии с программой, ежедневно подписывают дневник с отметкой о выполненных работах у руководителя практики.

№ семестра	**Вид промежуточной аттестации**
8	Дифференцированный зачет

Дифференцированный зачет может быть выставлен автоматически по результатам текущих контролей
Текущий контроль №1
Текущий контроль №2
Текущий контроль №3
Текущий контроль №4
Текущий контроль №5
Текущий контроль №6
Текущий контроль №7
Текущий контроль №8

Метод и форма контроля: Индивидуальные задания (Информационно-аналитический)

Вид контроля: одно практическое задание

Дидактическая единица для контроля:

2.15 производить геометрические измерения объекта реверсивного инжиниринга при помощи программно-аппаратных комплексов

Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):

ПК.4.5 Контролировать качество работ по наладке и техническому обслуживанию
Задание №1 (из текущего контроля) (45 минут)
Произвести 3d сканирование детали.

Оценка	***Показатели оценки***
5	Соблюдены следующие условия: 1. Оцифровка осуществлена с требуемой точностью; 2. Совмещены отдельные снимки при сканировании; 3. Отсутствуют артефакты (элементы не относящиеся к объекту сканирования) 4. Отсутствует шум; 5. Отсутствуют невосполнимые пропуски; 6. Количество точек оптимизировано без потери формы; 7. 3D модель сохранена без заполнения микроотверстий.
4	Соблюдены следующие условия: 1. Оцифровка осуществлена с требуемой точностью; 2. Совмещены отдельные снимки при сканировании; 3. Отсутствуют артефакты (элементы не относящиеся к объекту сканирования) 4. Отсутствуют невосполнимые пропуски; 5. Количество точек оптимизировано без потери формы; 6. 3D модель сохранена без заполнения микроотверстий.
3	Соблюдены следующие условия: 1. Оцифровка осуществлена с требуемой точностью; 2. Совмещены отдельные снимки при сканировании; 3. Отсутствуют артефакты (элементы не относящиеся к объекту сканирования) 4. Отсутствуют невосполнимые пропуски; 5. Количество точек не оптимизировано; 6. 3D модель сохранена без заполнения микроотверстий.

Дидактическая единица для контроля:
2.21 моделировать параметрические модели на основе данных 3D сканирования
Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):

ПК.4.1 Осуществлять диагностику неисправностей и отказов систем металлорежущего и аддитивного производственного оборудования

Задание №1 (из текущего контроля) (45 минут)

Восстановить геометрию объекта реверсивного инжиниринга с построением параметрической модели на основе неполных данных.

Оценка	***Показатели оценки***
5	Восстановлено 90 % элементов объекта реверсивного инжиниринга с точностью 0,1 мм.
4	Восстановлено 70 % элементов объекта реверсивного инжиниринга с точностью 0,1 мм.
3	Восстановлено 50 % элементов объекта реверсивного инжиниринга с точностью 0,1 мм.

Дидактическая единица для контроля:

3.1 диагностирования технического состояния эксплуатируемого металлорежущего и аддитивного оборудования

Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):

ПК.4.1 Осуществлять диагностику неисправностей и отказов систем металлорежущего и аддитивного производственного оборудования

Задание №1 (из текущего контроля) (45 минут)

Диагностировать техническое состояние эксплуатируемого аддитивного оборудования, составить отчет.

Оценка	***Показатели оценки***

5	Диагностирование произведено в следующей последовательности. 1. Ознакомление с показателями текущего состояния оборудования на основе документации по ТО; 2. Выполнение визуального осмотра оборудования; 3. Выполнение тестирования; 4. Выполнение тестирования отдельных кинематических механизмов, электрооборудования и других систем; 5. Выполнение комплексного тестирования оборудования на соответствие параметров функционирования. Примечание: диагностирование оборудования произведено с полным соблюдением последовательности, выявлены все неисправности.
4	Диагностирование произведено в следующей последовательности. 1. Ознакомление с показателями текущего состояния оборудования на основе документации по ТО; 2. Выполнение визуального осмотра оборудования; 3. Выполнение тестирования; 4. Выполнение тестирования отдельных кинематических механизмов, электрооборудования и других систем; 5. Выполнение комплексного тестирования оборудования на соответствие параметров функционирования. Примечание: диагностирование оборудования произведено не с полным соблюдением последовательности, выявлены все неисправности.

3	Диагностирование произведено в следующей последовательности. 1. Ознакомление с показателями текущего состояния оборудования на основе документации по ТО; 2. Выполнение визуального осмотра оборудования; 3. Выполнение тестирования; 4. Выполнение тестирования отдельных кинематических механизмов, электрооборудования и других систем; 5. Выполнение комплексного тестирования оборудования на соответствие параметров функционирования. Примечание: диагностирование оборудования произведено не с полным соблюдением последовательности, выявлены не все неисправности.

Дидактическая единица для контроля:
3.2 организации работ по устранению неисправности функционирования оборудования на технологических позициях производственных участков
Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):
ПК.4.2 Организовывать работы по устранению неполадок, отказов
Задание №1 (из текущего контроля) (45 минут)
Разработать маршрутную технологию диагностирования состояния оборудования.

Оценка	***Показатели оценки***

5	Разработана маршрутная технология диагностирования в следующей последовательности: 1. Ознакомление с показателями текущего состояния оборудования на основе документации по ТО; 2. Выполнение визуального осмотра оборудования; 3. Выполнение тестирования; 4. Выполнение тестирования отдельных кинематических механизмов, электрооборудования и других систем; 5. Выполнение комплексного тестирования оборудования на соответствие параметров функционирования. Примечание: Разработана маршрутная технология диагностирования без ошибок в полном объеме;
4	Разработана маршрутная технология диагностирования в следующей последовательности: 1. Ознакомление с показателями текущего состояния оборудования на основе документации по ТО; 2. Выполнение визуального осмотра оборудования; 3. Выполнение тестирования; 4. Выполнение тестирования отдельных кинематических механизмов, электрооборудования и других систем; 5. Выполнение комплексного тестирования оборудования на соответствие параметров функционирования. Примечание: Разработана маршрутная технология диагностирования с незначительными ошибками в полном объеме;

3	Разработана маршрутная технология диагностирования в следующей последовательности: 1. Ознакомление с показателями текущего состояния оборудования на основе документации по ТО; 2. Выполнение визуального осмотра оборудования; 3. Выполнение тестирования; 4. Выполнение тестирования отдельных кинематических механизмов, электрооборудования и других систем; 5. Выполнение комплексного тестирования оборудования на соответствие параметров функционирования. Примечание: Разработана маршрутная технология диагностирования с незначительными ошибками и не в полном объеме;

Дидактическая единица для контроля:
3.3 приобретения, доставки, складирования и хранения расходных материалов
Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):
ПК.4.3 Планировать работы по наладке и подналадке металлорежущего и аддитивного оборудования
Задание №1 (из текущего контроля) (45 минут)
Составить ведомость расхода материалов с учетом времени функционирования оборудования, и возможного брака.

Оценка	***Показатели оценки***

5	Составлена ведомость расхода материалов с соблюдением следующих требований: 1. Указана масса и объем одной детали без учета потерь на прочистку сопла и других факторов без учета брака; 2. Указан объем партии деталей; 3. Указана масса потерь материала на прочистку сопла и других факторов без учета брака; 4. Указана плотность материала; 5. Указан объем партии деталей, с учетом деталей выполненных с браком; 6. Определена общая масса расхода материала на одной единице оборудования. Примечание: составленная ведомость расхода материала отражает все расходы материалов на производство партии деталей.
4	Составлена ведомость расхода материалов с соблюдением следующих требований: 1. Указана масса и объем одной детали без учета потерь на прочистку сопла и других факторов без учета брака; 2. Указан объем партии деталей; 3. Указана масса потерь материала на прочистку сопла и других факторов без учета брака; 4. Указана плотность материала; 5. Указан объем партии деталей, с учетом деталей выполненных с браком; 6. Определена общая масса расхода материала на одной единице оборудования. Примечание: составленная ведомость расхода материала отражает не все расходы материалов на производство партии деталей, а именно не указаны масса потерь материала на прочистку сопла и других факторов.

3	Составлена ведомость расхода материалов с соблюдением следующих требований: 1. Указана масса и объем одной детали без учета потерь на прочистку сопла и других факторов без учета брака; 2. Указан объем партии деталей; 3. Указана масса потерь материала на прочистку сопла и других факторов без учета брака; 4. Указана плотность материала; 5. Указан объем партии деталей, с учетом деталей выполненных с браком; 6. Определена общая масса расхода материала на одной единице оборудования. Примечание: составленная ведомость расхода материала отражает не все расходы материалов на производство партии деталей, а именно не указаны масса потерь материала на прочистку сопла и других факторов и брак.

Дидактическая единица для контроля:

3.4 регулировки режимов работы эксплуатируемого оборудования

Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):

ПК.4.4 Организовывать ресурсное обеспечение работ по наладке

Задание №1 (из текущего контроля) (45 минут)

Произвести наладку фрезерного станка с ЧПУ.

Оценка	***Показатели оценки***

5	Выполнены этапы наладки фрезерного станка с чпу: 1. Комплектование инструментов и другой технологической оснастки; 2. Сравнение диаметров и длин режущих инструментов с их расчетными значениями; 3. Определение значений коррекций, связанных с размерами инструментов, запись их по видам коррекций и номерам корректоров; 4. Ориентирование и установка приспособлений и заготовки в соответствии с координатами исходной точки; 5. Установка инструмента; 6. Ввод коррекции; 7. Опытная обработка заготовки в автоматическом режиме. Примечание: Выполненные этапы позволяют судить о точности проведенной наладки, действия выполнены без ошибок.

4	Выполнены этапы наладки фрезерного станка с чпу: 1. Комплектование инструментов и другой технологической оснастки; 2. Сравнение диаметров и длин режущих инструментов с их расчетными значениями; 3. Определение значений коррекций, связанных с размерами инструментов, запись их по видам коррекций и номерам корректоров; 4. Ориентирование и установка приспособлений и заготовки в соответствии с координатами исходной точки; 5. Установка инструмента; 6. Ввод коррекции; 7. Опытная обработка заготовки в автоматическом режиме. Примечание: Выполненные этапы позволяют судить о точности проведенной наладки, действия выполнены с 1 ошибкой.

3	Выполнены этапы наладки фрезерного станка с чпу: 1. Комплектование инструментов и другой технологической оснастки; 2. Сравнение диаметров и длин режущих инструментов с их расчетными значениями; 3. Определение значений коррекций, связанных с размерами инструментов, запись их по видам коррекций и номерам корректоров; 4. Ориентирование и установка приспособлений и заготовки в соответствии с координатами исходной точки; 5. Установка инструмента; 6. Ввод коррекции; 7. Опытная обработка заготовки в автоматическом режиме. Примечание: Выполненные этапы позволяют судить о точности проведенной наладки, действия выполнены с 2 ошибками.

Дидактическая единица для контроля:

3.5 оформления технической документации на проведение контроля, наладки, под наладки и технического обслуживания оборудования

Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):

ПК.4.5 Контролировать качество работ по наладке и техническому обслуживанию

Задание №1 (из текущего контроля) (45 минут)

Произвести финишную обработку и контроль выданных изделий аддитивного производства, составить план корректировки (исправления) дефектов детали.

Оценка	***Показатели оценки***
5	Финишная обработка выполнена с соблюдением следующих требований;

1. Отсутствуют элементы поддержек и/или их следов;
2. Поверхности детали сглажены механическим и/ или химическим методом обработки.

Произведен контроль, составлен план корректировки (исправления) дефектов и дать заключение годности детали включающие в себя:

1. Определены дефекты:
    1. Коробление;
    2. Перекос;
    3. Вскип, подутость;
    4. Слоновья нога;
    5. Волнистость;
    6. Недоэкструзия;
    7. Расслоения.
2. Составлен план корректировки с указанием методов финишной обработки изделий аддитивного производства:
    1. Удаление поддержек;
    2. Удаление растворимых поддержек;
    3. Зачистка шкуркой;
    4. Холодная сварка;
    5. Заполнение пустот;
    6. Полировка;
    7. Грунтовка и покраска;
    8. Сглаживание парами;
    9. Эпоксидное покрытие;
    10. Металлизация.
3. Определение годности:
    1. Брак исправимый;
    2. Брак неисправимый;
    3. Деталь годна.

Примечание: финишная обработка произведена в полном объеме, план корректировки и заключение годности позволяет судить о возможности/невозможности использования изделия аддитивного производства по функциональному назначению, допущена 1 ошибка при определении метода финишной обработки.

4	Примечание: финишная обработка произведена в полном объеме, план корректировки и заключение годности позволяет судить о возможности/невозможности использования изделия аддитивного производства по функциональному назначению, допущено 3 ошибки при определении дефекта и метода финишной обработки.
3	Примечание: финишная обработка произведена в полном объеме, план корректировки и заключение годности позволяет судить о возможности/невозможности использования изделия аддитивного производства по функциональному назначению, допущено 5 ошибок при определении дефекта и метода финишной обработки.

Дидактическая единица для контроля:

3.6 разработки и переноса модели деталей из CAD/CAM систем при аддитивном способе их изготовления

Профессиональная(-ые) компетенция(-ии):

ПК.4.2 Организовывать работы по устранению неполадок, отказов

Задание №1 (из текущего контроля) (45 минут)

Произвести настройку аддитивного оборудования и изготовить функциональный образец объекта реверсивного инжиниринга.

Оценка	***Показатели оценки***

5	Выполнены действия в следующим порядке:
	1. Произведена проверка аддитивного оборудования на целостность:
	    1. Электропроводки;
	    2. Корпуса;
	    3. Рабочего стола (платформы).
	2. Проверено натяжение ремней, отсутствие свободных перемещений (люфтов) рабочих органов аддитивного оборудования;
	3. Произведен запуск аддитивного оборудования;
	4. Произведен нагрев рабочих органов аддитивного оборудования (для FFF, FDM 3D принтеров) до рабочей температуры (температура плавления предустановленного пластика (филамента), при его наличии в оборудовании);
	5. Извлечен материал (для FFF, FDM 3D принтеров);

	6. Произведена замена сопла требуемого размера (для FFF, FDM 3D принтеров); 7. Произведена калибровка аддитивного оборудования; 8. Произведен нагрев рабочих органов аддитивного оборудования (для FFF, FDM 3D принтеров) до рабочей температуры (температура плавления загружаемого пластика (филамента)); 9. Произведена загрузка пластика (филамента) в аддитивное оборудование; 10. Произведено проектирование/перепроектирование модели; 11. Произведен слайсинг; 12. Произведен перенос управляющей программы в аддитивное оборудование; 13. Изготовлен функциональный образец детали аддитивным методом с соблюдением следующих требований: 1. Не имеет короблений формы; 2. Вертикальные поверхности не имеют перекосов; 3. На основании отсутствует слоновья нога; 4. Отсутствует срыв слоя (деламинация); 5. Отсутствует участки с разрывами объекта и/или поддержек. Примечание: Все действия обеспечивают качество и точность изготовления детали, с полным соблюдением требований охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности при выполнении работ на аддитивных установках.
4	Выполнены действия в следующим порядке: 1. Произведена проверка аддитивного оборудования на целостность: 1. Электропроводки; 2. Корпуса; 3. Рабочего стола (платформы). 2. Проверено натяжение ремней, отсутствие свободных перемещений (люфтов) рабочих органов аддитивного оборудования; 3. Произведен запуск аддитивного оборудования; 4. Произведен нагрев рабочих органов аддитивного

	оборудования (для FFF, FDM 3D принтеров) до рабочей температуры (температура плавления предустановленного пластика (филамента), при его наличии в оборудовании); 5. Извлечен материал (для FFF, FDM 3D принтеров); 6. Произведена замена сопла требуемого размера (для FFF, FDM 3D принтеров); 7. Произведена калибровка аддитивного оборудования; 8. Произведен нагрев рабочих органов аддитивного оборудования (для FFF, FDM 3D принтеров) до рабочей температуры (температура плавления загружаемого пластика (филамента)); 9. Произведена загрузка пластика (филамента) в аддитивное оборудование; 10. Произведено проектирование/перепроектирование модели; 11. Произведен слайсинг; 12. Произведен перенос управляющей программы в аддитивное оборудование; 13. Изготовлен функциональный образец детали аддитивным методом с соблюдением следующих требований: 1. Не имеет короблений формы; 2. Вертикальные поверхности не имеют перекосов; 3. На основании отсутствует слоновья нога; 4. Отсутствует срыв слоя (деламинация); 5. Отсутствует участки с разрывами объекта и/или поддержек. Примечание: Все действия обеспечивают качество и точность изготовления детали, с одним нарушением требований охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности при выполнении работ на аддитивных установках.
3	Выполнены действия в следующим порядке: 1. Произведена проверка аддитивного оборудования на целостность: 1. Электропроводки; 2. Корпуса; 3. Рабочего стола (платформы). 2. Проверено натяжение ремней, отсутствие свободных

	перемещений (люфтов) рабочих органов аддитивного оборудования; 3. Произведен запуск аддитивного оборудования; 4. Произведен нагрев рабочих органов аддитивного оборудования (для FFF, FDM 3D принтеров) до рабочей температуры (температура плавления предустановленного пластика (филамента), при его наличии в оборудовании); 5. Извлечен материал (для FFF, FDM 3D принтеров); 6. Произведена замена сопла требуемого размера (для FFF, FDM 3D принтеров); 7. Произведена калибровка аддитивного оборудования; 8. Произведен нагрев рабочих органов аддитивного оборудования (для FFF, FDM 3D принтеров) до рабочей температуры (температура плавления загружаемого пластика (филамента)); 9. Произведена загрузка пластика (филамента) в аддитивное оборудование; 10. Произведено проектирование/перепроектирование модели; 11. Произведен слайсинг; 12. Произведен перенос управляющей программы в аддитивное оборудование; 13. Изготовлен функциональный образец детали аддитивным методом с соблюдением следующих требований: 1. Не имеет короблений формы; 2. Вертикальные поверхности не имеют перекосов; 3. На основании отсутствует слоновья нога; 4. Отсутствует срыв слоя (деламинация); 5. Отсутствует участки с разрывами объекта и/или поддержек. Примечание: Все действия обеспечивают качество и точность изготовления детали, с двумя нарушениями требований охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности при выполнении работ на аддитивных установках.

3.3 Производственная практика

Производственная практика по профилю специальности направлена на формирование у обучающегося общих и профессиональных компетенций, приобретение практического опыта и реализуется в рамках модулей ППССЗ по

каждому из основных видов деятельности, предусмотренных ФГОС СПО по специальности.
По производственной практике обучающиеся ведут дневник практики, в котором выполняют записи о решении профессиональных задач, выполнении заданий в соответствии с программой, ежедневно подписывают дневник с отметкой о выполненных работах у руководителя практики. Оценка по производственной практике выставляется на основании аттестационного листа.

3.3.1 Форма аттестационного листа по производственной практике



Министерство образования Иркутской области Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Иркутской области «Иркутский авиационный техникум»

АТТЕСТАЦИОННЫЙ ЛИСТ
по производственной практике (по профилю специальности)

ФИО _____
Студента группы _____ ____ курса специальности код и наименование специальности
Сроки практики _____
Место практики _____

Оценка выполнения работ с целью оценки сформированности профессиональных компетенций обучающегося

ПК *(перечислить индексы)*	**Виды работ** *(перечислить по каждой ПК)*	**Оценка качества выполнения работ**	**Подпись руководителя**

Оценка сформированности общих компетенций обучающегося

ОК *(Перечисляются индексы)*	**Характеристика** *(Перечислить формулировки общих компетенций в соответствии с ФГОС по специальности)*	**Оценка сформированности**

Характеристика профессиональной деятельности обучающегося во время производственной практики:

_____

_____

Итоговая оценка за практику _____

Дата «__»_____20_____г
Подпись руководителя практики от предприятия

_____/_____

Подпись руководителя практики от техникума

_____/_____