

КРАЕВОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ХАБАРОВСКИЙ ТЕХНИКУМ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И  
ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Согласовано  
Начальник УЦ  
Филиал ПАО «ОАК»-  
КНААЗ им. Ю.А. Гагарина  
Т.П. Чурсина  
«16» августа 2022 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**  
**ПМ.03 ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ**  
**И РЕМОНТА УСТАНОВОК ДЛЯ АДДИТИВНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

для специальности

**15.02.09 Аддитивные технологии**

г. Хабаровск

2022

Программа профессионального модуля ПМ.03 «Организация и проведение технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) **на базе среднего общего образования по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 15.02.09 Аддитивные технологии** утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1506 от 22 декабря 2015 г.

**Организация-разработчик:** КГБОУ «Хабаровский техникум техносферной безопасности и промышленных технологий»

**Составитель:** Свищева Н.Г., преподаватель спец. дисциплин

**Согласовано:**

Рассмотрено и одобрено на заседании ПЦК

\_\_\_\_\_  
Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Председатель ПЦК \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_).

Согласовано на заседании методического совета

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г

Председатель МС \_\_\_\_\_ (Линевич О. Г.)

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ .
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ ПРОГРАММЫ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  
ПМ.03 Организация и проведение технического обслуживания и ремонта  
аддитивных установок  
1.1 Область применения примерной программы**

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности «Организация и проведение технического обслуживания и ремонта аддитивных установок» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

Перечень общих компетенций 1.1.1.

<b>Код</b>	<b>Наименование общих компетенций</b>
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

<b>ПК 3.1. Диагностировать неисправности установок</b>	
<b>Иметь практический опыт</b>	<b>выявления и устранения неисправностей установок для аддитивного производства</b>
<b>Уметь</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>проводить анализ неисправностей электрооборудования;</li> <li>подбирать технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации аддитивных установок и вспомогательных электромеханических, электротехнических, электронных и оптических устройств и систем, определять оптимальные варианты его использования;</li> <li>читать кинематические схемы;</li> <li>определять передаточное отношение;</li> <li>определять напряжения в конструктивных элементах;</li> <li>производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;</li> <li>производить расчеты на сжатие, срез и смятие;</li> <li>проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения;</li> <li>выбирать средства измерений;</li> </ul>

	<p>определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;</p> <p>определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;</p> <p>использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электроники в профессиональной деятельности;</p> <p>читать принципиальные электрические схемы устройств;</p> <p>измерять и рассчитывать параметры электрических цепей;</p> <p>анализировать электронные схемы;</p> <p>правильно эксплуатировать электрооборудование;</p> <p>использовать электронные приборы и устройства;</p> <p>использовать коллективные и индивидуальные средства защиты;</p> <p>определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности;</p> <p>оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте;</p> <p>проводить инструктаж по технике безопасности</p> <p>читать и составлять принципиальные схемы электрических, гидравлических и пневматических приводов несложного технологического оборудования;</p> <p>составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров;</p> <p>распознавать, классифицировать и использовать датчики, реле и выключатели в системах управления;</p> <p>правильно эксплуатировать мехатронное оборудование</p>
Знать	<p>физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, правила технического обслуживания установок для аддитивного производства;</p> <p>технология ремонта установок для аддитивного производства, вспомогательного оборудования и пускорегулирующей аппаратуры;</p> <p>элементы систем автоматизации, основные характеристики и принципы их применения в аддитивных установках и вспомогательном оборудовании;</p> <p>классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах;</p> <p>выбор элементов схемы электроснабжения и защиты;</p> <p>действующую нормативно-техническую документацию по специальности;</p> <p>правила сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта;</p> <p>порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний;</p> <p>пути и средства повышения долговечности оборудования;</p> <p>виды движений и преобразующие движения механизмы;</p> <p>виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;</p>

	<p>кинематику механизмов, соединения деталей машин; виды износа и деформаций деталей и узлов; методику расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации; методику расчета на сжатие, срез и смятие; трение, его виды, роль трения в технике; назначение и классификацию подшипников; характер соединения основных сборочных единиц и деталей; основные типы смазочных устройств; типы, назначение, устройство редукторов; устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования; выбирать средства измерений; определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам требования качества в соответствии с 19. действующими стандартами; технические регламенты; метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология; виды, методы, объекты и средства измерений; устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; основы взаимозаменяемости и нормирование точности; система допусков и посадок; методы определения погрешностей измерений; основные сведения о сопряжениях в машиностроении; условно-графические обозначения электрического оборудования; принципы получения, передачи и использования электрической энергии; основы теории электрических машин; виды электроизмерительных приборов и приемы их использования; базовые электронные элементы и схемы; виды электронных приборов и устройств; релейно-контактные и микропроцессорные системы управления: состав и правила построения; физические процессы, протекающие в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, свойства электротехнических материалов; основные законы электротехники и методы расчета электрических цепей; нормативные правовые и организационные основы охраны труда, права и обязанности работников; виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты; основы пожарной безопасности;</p>
--	--

	<p>правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов; особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности.</p> <p>базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем; концепцию построения мехатронных модулей, структуру и классификацию;</p> <p>структуру и состав типовых систем мехатроники; основы проектирования и конструирования мехатронных модулей,</p> <p>основные понятия систем автоматизации технологических процессов;</p> <p>методы построения и анализа интегрированных мехатронных модулей и систем;</p> <p>типы приводов автоматизированного производства</p>
<p>ПК 3.2. Организовывать и осуществлять техническое обслуживание и текущий ремонт механических элементов установок для аддитивного производства</p>	
<p>Иметь практический опыт</p>	<p>использования контрольно-измерительных приборов организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку установок для аддитивного производства;</p>
<p>Уметь</p>	<p>осуществлять метрологическую поверку изделий; производить диагностику оборудования и определение его ресурсов;</p> <p>читать кинематические схемы;</p> <p>определять передаточное отношение;</p> <p>определять напряжения в конструкционных элементах;</p> <p>производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;</p> <p>производить расчеты на сжатие, срез и смятие;</p> <p>проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения;</p> <p>выбирать средства измерений;</p> <p>определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;</p> <p>определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;</p> <p>использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электроники в профессиональной деятельности;</p> <p>читать принципиальные электрические схемы устройств;</p> <p>измерять и рассчитывать параметры электрических цепей;</p> <p>анализировать электронные схемы;</p> <p>правильно эксплуатировать электрооборудование;</p> <p>использовать электронные приборы и устройства;</p> <p>использовать коллективные и индивидуальные средства защиты;</p> <p>определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности;</p> <p>оценивать состояние техники безопасности на производственном</p>

	<p>объекте;</p> <p>проводить инструктаж по технике безопасности</p> <p>рассчитывать теплообменные процессы;</p> <p>производить расчеты нагрева и теплообмена в камерах построения установок для аддитивного производства;</p> <p>выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике;</p> <p>выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графике;</p> <p>выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике;</p> <p>оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией;</p> <p>читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности;</p> <p>читать и составлять принципиальные схемы электрических, гидравлических и пневматических приводов несложного технологического оборудования;</p> <p>составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров;</p> <p>распознавать, классифицировать и использовать датчики, реле и выключатели в системах управления;</p>
<p>знать</p>	<p>элементы систем автоматики, основные характеристики и принципы их применения в аддитивных установках и вспомогательном оборудовании;</p> <p>классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах;</p> <p>выбор элементов схемы электроснабжения и защиты;</p> <p>технология ремонта установок для аддитивного производства, вспомогательного оборудования и пускорегулирующей аппаратуры;</p> <p>действующую нормативно-техническую документацию по специальности;</p> <p>правила сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта;</p> <p>порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний;</p> <p>пути и средства повышения долговечности оборудования;</p> <p>виды движений и преобразующие движения механизмы;</p> <p>виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;</p> <p>кинематику механизмов, соединения деталей машин;</p> <p>виды износа и деформаций деталей и узлов;</p> <p>методику расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации;</p> <p>методику расчета на сжатие, срез и смятие;</p> <p>трение, его виды, роль трения в технике;</p> <p>назначение и классификацию подшипников;</p>

	<p>характер соединения основных сборочных единиц и деталей; основные типы смазочных устройств; типы, назначение, устройство редукторов; устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования; выбирать средства измерений; определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам требования качества в соответствии с 19. действующими стандартами; технические регламенты; метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология; виды, методы, объекты и средства измерений; устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; основы взаимозаменяемости и нормирование точности; система допусков и посадок; методы определения погрешностей измерений; основные сведения о сопряжениях в машиностроении; условно-графические обозначения электрического оборудования; принципы получения, передачи и использования электрической энергии; основы теории электрических машин; виды электроизмерительных приборов и приемы их использования; базовые электронные элементы и схемы; виды электронных приборов и устройств; релейно-контактные и микропроцессорные системы управления: состав и правила построения; физические процессы, протекающие в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, свойства электротехнических материалов; основные законы электротехники и методы расчета электрических цепей; нормативные правовые и организационные основы охраны труда, права и обязанности работников; виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты; основы пожарной безопасности; правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов; особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности. базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем; концепцию построения мехатронных модулей, структуру и классификацию;</p>
--	---

	<p>структуру и состав типовых систем мехатроники;  основы проектирования и конструирования мехатронных модулей,  основные понятия систем автоматизации технологических процессов;  методы построения и анализа интегрированных мехатронных модулей и систем;  типы приводов автоматизированного производства</p>
<p>ПК 3.3. Заменять неисправные электронные, электронно-оптические, оптические и прочие функциональные элементы установок для аддитивного производства и проводить их регулировку</p>	
<p>Опыт практической деятельности</p>	<p>Выполнения работ по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту аддитивных установок и вспомогательного оборудования</p>
<p>Уметь</p>	<p>прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты аддитивных установок, осуществлять технический контроль при их эксплуатации;  эффективно использовать материалы и оборудование;  заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание аддитивных установок;  организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку установок для аддитивного производства;  читать кинематические схемы;  определять передаточное отношение;  определять напряжения в конструкционных элементах;  производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;  производить расчеты на сжатие, срез и смятие;  проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения;  определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; выбирать средства измерений;  определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;  использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электроники в профессиональной деятельности;  читать принципиальные электрические схемы устройств;  измерять и рассчитывать параметры электрических цепей;  анализировать электронные схемы;  правильно эксплуатировать электрооборудование;  использовать электронные приборы и устройства;  использовать коллективные и индивидуальные средства защиты;  определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности;  оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте; проводить инструктаж по технике безопасности  рассчитывать теплообменные процессы;  производить расчеты нагрева и теплообмена в камерах</p>

	<p>построения установок для аддитивного производства;</p>
<p>Знать</p>	<p>физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, правила технического обслуживания установок для аддитивного производства;</p> <p>элементы систем автоматики, основные характеристики и принципы их применения в аддитивных установках и вспомогательном оборудовании;</p> <p>классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах;</p> <p>выбор элементов схемы электроснабжения и защиты;</p> <p>технология ремонта установок для аддитивного производства, вспомогательного оборудования и пускорегулирующей аппаратуры;</p> <p>действующую нормативно-техническую документацию по специальности;</p> <p>правила сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта;</p> <p>порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний;</p> <p>пути и средства повышения долговечности оборудования;</p> <p>виды движений и преобразующие движения механизмы;</p> <p>виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;</p> <p>кинематику механизмов, соединения деталей машин;</p> <p>виды износа и деформаций деталей и узлов;</p> <p>методику расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации;</p> <p>методику расчета на сжатие, срез и смятие;</p> <p>трение, его виды, роль трения в технике;</p> <p>назначение и классификацию подшипников;</p> <p>характер соединения основных сборочных единиц и деталей;</p> <p>основные типы смазочных устройств;</p> <p>типы, назначение, устройство редукторов;</p> <p>устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования;</p> <p>выбирать средства измерений;</p> <p>определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;</p> <p>определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам</p> <p>требования качества в соответствии с 19. действующими стандартами;</p> <p>технические регламенты;</p> <p>метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология;</p> <p>виды, методы, объекты и средства измерений;</p> <p>устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов;</p>

	<p>основы взаимозаменяемости и нормирование точности;  система допусков и посадок;  методы определения погрешностей измерений;  основные сведения о сопряжениях в машиностроении;  условно-графические обозначения электрического оборудования;  принципы получения, передачи и использования электрической энергии;  основы теории электрических машин;  виды электроизмерительных приборов и приемы их использования;  базовые электронные элементы и схемы;  виды электронных приборов и устройств;  релейно-контактные и микропроцессорные системы управления: состав и правила построения;  физические процессы, протекающие в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, свойства электротехнических материалов;  основные законы электротехники и методы расчета электрических цепей;  нормативные правовые и организационные основы охраны труда, права и обязанности работников;  виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты;  особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности. основы пожарной безопасности;  основные законы теплообмена и термодинамики;  методы получения, преобразования и использования тепловой энергии;  способы переноса теплоты, устройство и принципы действия теплообменных аппаратов, силовых установок и других теплотехнических устройств;  тепловые процессы, происходящие в аппаратах и машинах;  устройство и принцип действия камер построения установок для аддитивного производства;  закономерности процессов теплообмена камер построения установок для аддитивного производства</p>
--	---

Личностные результаты:

<b>Личностные результаты реализации программы воспитания (дескрипторы)</b>	<b>Код личностных результатов</b>
Осознающий себя гражданином и защитником великой страны	<b>ЛР 1</b>
Готовый использовать свой личный и профессиональный потенциал для защиты национальных интересов России	<b>ЛР 2</b>
Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России	<b>ЛР 3</b>
Принимающий семейные ценности своего народа, готовый к созданию	<b>ЛР 4</b>

семьи и воспитанию детей; демонстрирующий неприятие насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания	
Занимающий активную гражданскую позицию избирателя, волонтера, общественного деятеля	<b>ЛР 5</b>
Принимающий цели и задачи научно-технологического, экономического, информационного развития России, готовый работать на их достижение	<b>ЛР 6</b>
Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: проектномыслящий, эффективно взаимодействующий с членами команды и сотрудничающий с другими людьми, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, нацеленный на достижение поставленных целей; демонстрирующий профессиональную жизнестойкость	<b>ЛР 7</b>
Признающий ценность непрерывного образования, ориентирующийся в изменяющемся рынке труда, избегающий безработицы; управляющий собственным профессиональным развитием; рефлексивно оценивающий собственный жизненный опыт, критерии личной успешности	<b>ЛР 8</b>
Уважающий этнокультурные, религиозные права человека, в том числе с особенностями развития; ценящий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности»	<b>ЛР 9</b>
Принимающий активное участие в социально значимых мероприятиях, соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России; готовый оказать поддержку нуждающимся	<b>ЛР 10</b>
Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением	<b>ЛР 11</b>
Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих	<b>ЛР 12</b>

### **1.3. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля**

Всего часов **150 часов**

Из них:

Максимальной учебной нагрузки 150 часов

Обязательной аудиторной учебной нагрузки 100

Самостоятельной работы 50 час

на практики: учебную и производственную 180 часов

## 2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Тематический план профессионального модуля ПМ.03 Организация и проведение технического обслуживания и ремонта аддитивных установок

Коды Профессиональ- ных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля*	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 3.1-ПК 3.3	МДК 03.01. Методы технического обслуживания и ремонта установок для	150	100	34		50	0	108	72
	Учебная практика	108							
	Производственная практика (по профилю специальности)	72							
	Всего:	330	100	34		50	0	180	

2.1 Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения	Наименование компетенций
1	2	3	4	
<b>Раздел ПМ.03</b>				
<b>Техническое обслуживание и ремонт компьютерных систем и комплексов</b>				
<b>МДК 03.01 Методы технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного</b>				
<b>Введение</b>	Цели и задачи дисциплины. Взаимосвязь дисциплины с другими. Новейшие достижения и перспективы развития в области создания современных аппаратных и программных средств технического обслуживания и ремонта вычислительной техники.	2	1	
<b>Тема 1. Типовая система технического и профилактического обслуживания и ремонта</b>	<b>Содержание</b>	6		
	1. Типовая система технического и профилактического обслуживания. Состав предприятий технического обслуживания и ремонта СВТ.		1	<i>ОК 1,2,4,5 ПК 3.1 – 3.3 ЛР 1-12</i>
	2. Основные виды работ, выполняемые отдельными службами. Перечень и характеристика основных операций технического обслуживания, ремонта и регулировки.		2	
	<b>Практические занятия</b>	8		
	1. Составление календарного графика работ при использовании программы профилактического			
<b>Тема 2. Периодичность и организация работ. Материально-техническое обеспечение</b>	<b>Содержание</b>	6		
	1. Виды технического обслуживания и ремонта. Периодичность проведения технического и профилактического обслуживания и ремонта.		2	<i>ОК 1,2,4,5 ПК 3.1 – 3.3 ЛР 1-12</i>
	2. Порядок проведения и основные виды материально-технического обеспечения предприятий ремонта техники		2	
	<b>Практические занятия</b>	4		
	1. Составление плана профилактического обслуживания жестких дисков. Составление плана профилактического обслуживания системы охлаждения.			
<b>Тема 3. Системы автоматизированного контроля, автоматического восстановления и диагностирования, их взаимодействие</b>	<b>Содержание</b>	8		
	1. Назначение и состав систем автоматизированного контроля, автоматического восстановления и диагностирования компьютерных систем.		2	<i>ОК 1,2,4,5 ПК 3.1 – 3.3 ЛР 1-12</i>
	2. Основные виды и принципы работы специализированных компьютерных систем. Средства и методы взаимодействия		2	

		специализированных компьютерных систем.			
	3.	Перспективы развития систем автоматизированного контроля, автоматического восстановления и		2	
	<b>Практические занятия</b>		10		
	1.	Настройка мастера обслуживания в Windows.			
	2.	Работа с программой настройки параметров оборудования (напр. Sandra). Работа с программой очистки реестра.			
<b>Тема 4. Программный, аппаратный и комбинированный контроль</b>	<b>Содержание</b>		6		
	1.	Назначение и виды программного, аппаратного и комбинированного контроля. Основные методы и средства		2	
	2.	Типовые системы программного, аппаратного и комбинированного контроля. Организация различных видов контроля. Перспективы развития программных и		2	<i>OK 1,2,4,5 ПК 3.1 – 3.3 ЛР 1-12</i>
	<b>Практические занятия</b>		12		
	1.	Подготовка и проведение программной диагностики ПК.			
	2.	Проведение микродиагностики ПК.			
<b>Тема 5. Диагностические программы общего и специального назначения. Микродиагностика</b>	<b>Содержание</b>		6		
	1.	Назначение и основные виды диагностических программ, антивирусные программы. Состав диагностических программ общего и специального назначения, способы их применения в современных компьютерных системах.		2	<i>OK 1,2,4,5 ПК 3.1 – 3.3 ЛР 1-12</i>
	2.	Назначение и применение средств микродиагностики.		2	
	<b>Практические занятия</b>		6		
	1.	Работа с диагностической программой общего назначения.			
<b>Тема 6. Сервисная аппаратура</b>	<b>Содержание</b>		6		
	1.	Классификация сервисного оборудования. Основные параметры и технические характеристики сервисного оборудования. Состав диагностических комплексов по техническому обслуживанию аддитивной техники.		2	<i>OK 1,2,4,5 ПК 3.1 – 3.3 ЛР 1-12</i>
	2.	Сравнительная характеристика различных видов сервисного оборудования.		2	
<b>Тема 7. Виды конфликтов при установке оборудования, способы их устранения</b>	<b>Содержание</b>		10		
	1.	Классификация конфликтов, возникающих при установке оборудования из-за программной или аппаратной несовместимости оборудования.		2	<i>OK 1,2,4,5 ПК 3.1 – 3.3 ЛР 1-12</i>
	2.	Программные и аппаратные способы устранения конфликтов: совмещение программного обеспечения, применение стандартных соединителей, разветвителей и объединителей, а также установка дополнительного оборудования для устранения несовместимости различных		2	

		применение различных способов устранения конфликтов.			
		<b>Практические занятия</b>	4		
	1.	Контроль, диагностика и восстановление работоспособности компьютерных систем и комплексов.			
<b>Тема 8. Виды неисправностей, особенности их проявления и обнаружения</b>	<b>Содержание</b>		6		
	1.	Основные виды неисправностей СВТ. Особенности проявления неисправностей.		2	
	2.	Классификация методов диагностики неисправностей. Характеристика пассивных и активных методов диагностики, примеры применения, достоинства и недостатки различных методов диагностики.		2	<i>ОК 1,2,4,5 ПК 3.1 – 3.3 ЛР 1-12</i>
	<b>Практические занятия</b>		12		
	1.	Надежность работы АУ			
	2.	Отладка и технические испытания комплексов АТ.			
<b>Тема 9. Модернизация и конфигурирование АТ</b>	<b>Содержание</b>		6		
	1.	Основные способы модернизации АТ: замена составных частей, системного блока на более современные модели и обновление программного обеспечения.		2	<i>ОК 1,2,4,5 ПК 3.1 – 3.3 ЛР 1-12</i>
	2.	Особенности конфигурирования АТ с учетом решаемых задач: изменение состава периферийного оборудования, подключение локальных и глобальных сетей и т.д.		2	
	<b>Практические занятия</b>		4		
	1.	Инсталляция, конфигурирование и настройка операционной системы, драйверов, резидентных программ.			
<b>Тема 10. Поиск неисправностей системного блока</b>	<b>Содержание</b>		10		
	1.	Алгоритмы поиска неисправностей блока питания компьютеров. Основные критерии диагностики блоков питания. Основные неисправности блоков питания, их признаки, причины возникновения и способы устранения.		2	<i>ОК 1,2,4,5 ПК 3.1 – 3.3 ЛР 1-12</i>
	2.	Основные критерии диагностики системного блока. Основные неисправности системного блока, их признаки, причины возникновения и способы устранения.		2	
	3.	Алгоритмы поиска неисправностей системной платы на жестком магнитном диске, накопителей на гибком магнитном диске, накопителей CDиDVD-ROM, звуковых и видеоплат и других составных частей системного блока.		2	
	<b>Практические занятия</b>		18		
	1.	Поиск неисправностей блока питания.			
	2.	Поиск неисправностей системной платы.			

	3.	Поиск неисправностей жесткого диска			
Тема 11. Поиск неисправностей мониторов	Содержание		2	2	ОК 1,2,4,5 ПК 3.1 – 3.3 ЛР 1-12
	1.	Алгоритмы поиска неисправностей мониторов. Основные критерии диагностики мониторов. Основные неисправности мониторов, их признаки, причины возникновения и способы			
	Практические занятия		4		
	i	Поиск неисправностей видеоборудования			
Тема 12. Поиск неисправностей принтеров	Содержание		4	2	ОК 1,2,4,5 ПК 3.1 – 3.3 ЛР 1-12
	1.	Алгоритмы поиска неисправностей различных видов принтеров. Основные критерии диагностики принтеров. Основные неисправности принтеров, их признаки, причины возникновения и способы устранения.			
	Практические занятия		8		
	1.	Поиск неисправностей различных видов принтеров.			
Тема 13. Поиск неисправностей сканеров	Содержание		6	2	ОК 1,2,4,5 ПК 3.1 – 3.3 ЛР 1-12
	1.	Алгоритмы поиска неисправностей различных видов сканеров. Основные критерии диагностики сканеров. Основные неисправности сканеров, их признаки, причины возникновения и способы устранения.			
	Практические занятия		8		
	1.	Поиск неисправностей различных видов сканеров			
Тема 14. Поиск неисправностей других видов периферийного оборудования	Содержание		4	2	ОК 1,2,4,5 ПК 3.1 – 3.3 ЛР 1-12
	1.	Алгоритмы поиска неисправностей различных видов периферийного оборудования. Основные признаки, причины и способы обнаружения неисправностей периферийного оборудования. Типовые алгоритмы поиска			
	Практические занятия		6		
		Поиск неисправностей аудиооборудования			
Тема 15. Поиск неисправностей сетевого оборудования	Содержание		40	2	ОК 1,2,4,5 ПК 3.1 – 3.3 ЛР 1-12
	1.	Основные неисправности сетевого оборудования: серверов, модемов, концентраторов, коммутаторов, сетевых адаптеров, маршрутизаторов и т.д. Основные признаки, причины и способы обнаружения неисправностей. Особенности устранения неисправностей сетевого			
	2.	Особенности обслуживания дисковых систем серверов. Способы выявления неисправностей на рабочих станциях		2	
Тема 16. Типовая система утилизации неисправных элементов	Содержание		6	2	ОК 1,2,4,5 ПК 3.1 – 3.3 ЛР 1-12
	1.	Порядок утилизации неисправных элементов на ремонтном предприятии. Типовая система утилизации. Документация на списание и уничтожение неисправных элементов.			

		экономические проблемы утилизации.		
<b>Тема 17. Ресурсосберегающих и энергосберегающие технологии использования</b>	<b>Содержание</b>		4	
	1. Основные виды ресурсосберегающих и энергосберегающих технологий. Основные способы применения ресурсосберегающих и энергосберегающих технологий при			2 <i>ОК 1,2,4,5 ПК 3.1 – 3.3 ЛР 1-12</i>
<b>Самостоятельная работа при изучении ПМ 03.</b>			<b>50</b>	
<b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы</b>				
1. Подготовить реферат на тему «Нагревание и охлаждение систем для аддитивных технологий».				
2. Подготовить реферат на тему «Группа машин DedDeposition».				
3. Подготовить реферат на тему «Группа машин DirectDeposition».				
4. Подготовить реферат на тему «Технологии и машины для выращивания металлических изделий»				
<b>Учебная практика</b>			108	
Виды работ				
1. Диагностика 3D принтера				
2. Диагностика 3D сканера				
3. Профилактика 3D принтера				
4. Профилактика 3D сканера				
5. Замена шаговых двигателей 3D принтера				
6. Ремонт экструдера				
7. Замена лазера 3D сканера				
8. Создание деталей заменителей для 3D принтера в AutoCad				
<b>Производственная практика</b>			72	
<b>Виды работ</b>				
Создание деталей заменителей для 3D сканера в AutoCad				
Печать моделей деталей заменителей				
Составление и заполнение акта приема-передачи оборудования				
Доводка и установка деталей заменителей				
Составление и заполнение ремонтного журнала				
Составление ведомости дефектов				
Составление акта на выдачу из капитального ремонта				
Составление сметы затрат				
Составление паспорта основного оборудования				
Составление и заполнение акта о ликвидации оборудования				
19. Составление и заполнение акта на выдачу из капитального ремонта				
<b>Всего</b>			<b>150</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

#### **3.1 Материально-техническое обеспечение**

Реализация программы профессионального модуля предполагает наличие Мастерская слесарная, Мастерская «Участок аддитивных установок», Мастерская «Участок механообработки», оснащенные в соответствии с п. 6.1 ПООП

#### **3.2 Информационное обеспечение обучения**

##### **Основные источники:**

1. Ляпков, А. А. Полимерные аддитивные технологии / А. А. Ляпков, А. А. Троян. — 1-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 120 с. — ISBN 978-5-8114-9600-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/199523>
2. Горунов, А. И. Аддитивные технологии и материалы : учебное пособие / А. И. Горунов. — Казань : КНИТУ-КАИ, 2019. — 56 с. — ISBN 978-5-7579-2360-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/144008>
3. Преображенская, Е. В. Технологии, материалы и оборудование аддитивных производств : учебное пособие / Е. В. Преображенская, Т. Н. Боровик, Н. С. Баранова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021 — Часть 1 — 2021. — 173 с. — ISBN 978-5-7339-1397-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/182474>
4. Преображенская, Е. В. Технологии, материалы и оборудование аддитивных производств : учебное пособие / Е. В. Преображенская, В. В. Зуев, А. А. Мышечкин. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021 — Часть 2 — 2021. — 164 с. — ISBN 978-5-7339-1398-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/182471>

##### **Дополнительные источники:**

1. Ящура И., Система технического обслуживания и ремонта общепромышленного оборудования. — Москва.: НЦ ЭНАС, 2006. 359с.
2. Шишковский И. В., Основы аддитивных технологий высокого разрешения. — СПб. Изд-во Питер, 2015. 348 с..
3. Муленко В.В., Компьютерные технологии и автоматизированные системы в машиностроении.- Москва.: РГУ нефти и газа им. И.М.Губкина, 2015. — 72с..
4. Валетов В. А., Аддитивные технологии (состояние и перспективы). Учебное пособие. — СПб.: Университет ИТМО, 2015, — 63с..
5. Тодд Варфел, Прототипирование. Практическое руководство. — СПб.: Манн, Иванов и Фербер, 2013, — 240с.

##### **Интернет-ресурсы:**

1. <http://can-touch.ru/3d-scanning/> Принципы работы 3D сканеров
2. <http://www.3d-format.ru/3dscanning/> Виды и модификации сканеров

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Профессиональные компетенции	Оцениваемые знания и умения, действия	Методы оценки	Критерии оценки
ПК 3.1. Диагностировать неисправности установок для аддитивного производства	Знания:		
	физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, правила технического обслуживания установок для аддитивного производства;	Тестирование	75% правильных ответов
	элементы систем автоматизации, основные характеристики и принципы их применения в аддитивных установках и вспомогательном оборудовании;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах;	Тестирование	75% правильных ответов
	выбор элементов схемы электроснабжения и защиты;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	технологии ремонта установок для аддитивного производства, вспомогательного оборудования и пускорегулирующей аппаратуры;	Тестирование	75% правильных ответов
	действующую нормативно-техническую документацию по специальности;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	правила сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта;	Тестирование	75% правильных ответов
	порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	пути и средства повышения долговечности оборудования;	Тестирование	75% правильных ответов
	виды движений и преобразующие движения механизмы;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;	Тестирование	75% правильных ответов
	кинематику механизмов, соединения деталей машин;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
виды износа и деформаций деталей и	Тестирование	75%	

узлов;		правильных ответов
методику расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
методику расчета на сжатие, срез и смятие;	Тестирование	75% правильных ответов
трение, его виды, роль трения в технике;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
назначение и классификацию подшипников;	Тестирование	75% правильных ответов
характер соединения основных сборочных единиц и деталей;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
основные типы смазочных устройств;	Тестирование	75% правильных ответов
типы, назначение, устройство редукторов;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования;	Тестирование	75% правильных ответов
выбирать средства измерений;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;	Тестирование	75% правильных ответов
определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам	Контрольная работа	75% выполненных заданий
требования качества в соответствии с техническими регламентами;	Тестирование	75% правильных ответов
метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология;	Тестирование	75% правильных ответов
виды, методы, объекты и средства измерений;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов;	Тестирование	75% правильных ответов
основы взаимозаменяемости и	Контрольная	75%

	нормирование точности;	работа	выполненных заданий
	система допусков и посадок;	Тестирование	75% правильных ответов
	методы определения погрешностей измерений;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	основные сведения о сопряжениях в машиностроении;	Тестирование	75% правильных ответов
	условно-графические обозначения электрического оборудования;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	принципы получения, передачи и использования электрической энергии;	Тестирование	75% правильных ответов
	основы теории электрических машин;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	виды электроизмерительных приборов и приемы их использования;	Тестирование	75% правильных ответов
	базовые электронные элементы и схемы;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	виды электронных приборов и устройств;	Тестирование	75% правильных ответов
	релейно-контактные и микропроцессорные системы управления: состав и правила построения;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	физические процессы, протекающие в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, свойства электротехнических материалов;	Тестирование	75% правильных ответов
	основные законы электротехники и методы расчета электрических цепей;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	нормативные правовые и организационные основы охраны труда, права и обязанности работников;	Тестирование	75% правильных ответов
	виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты; основы пожарной безопасности;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере	Тестирование	75% правильных

профессиональной деятельности.		ответов
базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
концепцию построения мехатронных модулей, структуру и классификацию;	Тестирование	75% правильных ответов
структуру и состав типовых систем мехатроники;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
основы проектирования и конструирования мехатронных модулей,	Тестирование	75% правильных ответов
основные понятия систем автоматизации технологических процессов;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
методы построения и анализа интегрированных мехатронных модулей и систем;	Тестирование	75% правильных ответов
типы приводов автоматизированного производства	Контрольная работа	75% выполненных заданий
Умения:		
проводить анализ неисправностей электрооборудования;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
подбирать технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации аддитивных установок и вспомогательных электромеханических, электротехнических, электронных и оптических устройств и систем, определять оптимальные варианты его использования;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
читать кинематические схемы;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
определять передаточное отношение;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
определять напряжения в конструкционных элементах;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
производить расчеты на сжатие, срез и смятие;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
выбирать средства измерений;	Практическое задание	Экспертное наблюдение

	определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
	определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
	использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электроники в профессиональной деятельности;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
	читать принципиальные электрические схемы устройств;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
	измерять и рассчитывать параметры электрических цепей;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
	анализировать электронные схемы;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
	правильно эксплуатировать электрооборудование;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
	использовать электронные приборы и устройства;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
	использовать коллективные и индивидуальные средства защиты;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
	определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
	оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
	проводить инструктаж по технике безопасности	Практическое задание	Экспертное наблюдение
	читать и составлять принципиальные схемы электрических, гидравлических и пневматических приводов несложного технологического оборудования;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
	составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
	распознавать, классифицировать и использовать датчики, реле и выключатели в системах управления;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
	правильно эксплуатировать мехатронное оборудование	Практическое задание	Экспертное наблюдение
	Действия		
	выявления и устранения неисправностей установок для аддитивного производства	Экзамен	Выполнение теоретических и практических заданий
ПК 3.2.	Знания:		

Организовывать и осуществлять техническое обслуживание и текущий ремонт механических элементов установок для аддитивного производства	физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, правила технического обслуживания установок для аддитивного производства;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	элементы систем автоматики, основные характеристики и принципы их применения в аддитивных установках и вспомогательном оборудовании;	Тестирование	75% правильных ответов
	классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	выбор элементов схемы электроснабжения и защиты;	Тестирование	75% правильных ответов
	технологии ремонта установок для аддитивного производства, вспомогательного оборудования и пускорегулирующей аппаратуры;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	действующую нормативно-техническую документацию по специальности;	Тестирование	75% правильных ответов
	правила сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний;	Тестирование	75% правильных ответов
	пути и средства повышения долговечности оборудования;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	виды движений и преобразующие движения механизмы;	Тестирование	75% правильных ответов
	виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	кинематику механизмов, соединения деталей машин;	Тестирование	75% правильных ответов
	виды износа и деформаций деталей и узлов;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	методику расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации;	Тестирование	75% правильных ответов
методику расчета на сжатие, срез и смятие;	Контрольная работа	75% выполненных заданий	

трение, его виды, роль трения в технике;	Тестирование	75% правильных ответов
назначение и классификацию подшипников;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
характер соединения основных сборочных единиц и деталей;	Тестирование	75% правильных ответов
основные типы смазочных устройств;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
типы, назначение, устройство редукторов;	Тестирование	75% правильных ответов
устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
выбирать средства измерений;	Тестирование	75% правильных ответов
определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам	Тестирование	75% правильных ответов
требования качества в соответствии с действующими стандартами; технические регламенты;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
виды, методы, объекты и средства измерений;	Тестирование	75% правильных ответов
устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
основы взаимозаменяемости и нормирование точности;	Тестирование	75% правильных ответов
система допусков и посадок;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
методы определения погрешностей измерений;	Тестирование	75% правильных ответов

основные сведения о сопряжениях в машиностроении;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
условно-графические обозначения электрического оборудования;	Тестирование	75% правильных ответов
принципы получения, передачи и использования электрической энергии;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
основы теории электрических машин;	Тестирование	75% правильных ответов
виды электроизмерительных приборов и приемы их использования;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
базовые электронные элементы и схемы;	Тестирование	75% правильных ответов
виды электронных приборов и устройств;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
релейно-контактные и микропроцессорные системы управления: состав и правила построения;	Тестирование	75% правильных ответов
физические процессы, протекающие в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, свойства электротехнических материалов;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
основные законы электротехники и методы расчета электрических цепей;	Тестирование	75% правильных ответов
нормативные правовые и организационные основы охраны труда, права и обязанности работников;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты;	Тестирование	75% правильных ответов
основы пожарной безопасности;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов;	Тестирование	75% правильных ответов
особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности.	Контрольная работа	75% выполненных заданий
основные законы теплообмена и термодинамики;	Тестирование	75% правильных ответов
методы получения, преобразования и	Контрольная	75%

	использования тепловой энергии;	работа	выполненных заданий
	способы переноса теплоты, устройство и принципы действия теплообменных аппаратов, силовых установок и других теплотехнических устройств;	Тестирование	75% правильных ответов
	тепловые процессы, происходящие в аппаратах и машинах;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	устройство и принцип действия камер построения установок для аддитивного производства;	Тестирование	75% правильных ответов
	закономерности процессов теплообмена камер построения установок для аддитивного производства	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем;	Тестирование	75% правильных ответов
	концепцию построения мехатронных модулей, структуру и классификацию;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	структуру и состав типовых систем мехатроники;	Тестирование	75% правильных ответов
	основы проектирования и конструирования мехатронных модулей,	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	основные понятия систем автоматизации технологических процессов;	Тестирование	75% правильных ответов
	методы построения и анализа интегрированных мехатронных модулей и систем;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	типы приводов автоматизированного производства	Тестирование	75% правильных ответов
	базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	концепцию построения мехатронных модулей, структуру и классификацию;	Тестирование	75% правильных ответов
	структуру и состав типовых систем мехатроники;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	основы проектирования и	Тестирование	75%

конструирования мехатронных модулей,		правильных ответов
основные понятия систем автоматизации технологических процессов;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
методы построения и анализа интегрированных мехатронных модулей и систем;	Тестирование	75% правильных ответов
типы приводов автоматизированного производства	Контрольная работа	75% выполненных заданий
Умения:		
организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку установок для аддитивного производства;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
осуществлять метрологическую поверку изделий;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
производить диагностику оборудования и определение его ресурсов;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
читать кинематические схемы;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
определять передаточное отношение;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
определять напряжения в конструкционных элементах;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
производить расчеты на сжатие, срез и смятие;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
выбирать средства измерений;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электроники в профессиональной деятельности;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
читать принципиальные электрические схемы устройств;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
10. измерять и рассчитывать параметры электрических цепей;	Практическое задание	Экспертное наблюдение

анализировать электронные схемы;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
правильно эксплуатировать электрооборудование;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
использовать электронные приборы и устройства;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
использовать коллективные и индивидуальные средства защиты;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
проводить инструктаж по технике безопасности	Практическое задание	Экспертное наблюдение
рассчитывать теплообменные процессы;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
производить расчеты нагрева и теплообмена в камерах построения установок для аддитивного производства;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графике;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
читать и составлять принципиальные схемы электрических, гидравлических и пневматических приводов несложного технологического оборудования;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
распознавать, классифицировать и	Практическое задание	Экспертное наблюдение

	использовать датчики, реле и выключатели в системах управления;	задание	наблюдение
	правильно эксплуатировать мехатронное оборудование	Практическое задание	Экспертное наблюдение
	Действия:		
	использование контрольно-измерительных приборов	Экзамен	Выполнение теоретических и практических заданий по билету
ПК 3.3. Заменять неисправные электронные, электронно-оптические, оптические и прочие функциональные элементы установок для аддитивного производства и проводить их регулировку	Знания:		
	физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, правила технического обслуживания установок для аддитивного производства;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	элементы систем автоматизации, основные характеристики и принципы их применения в аддитивных установках и вспомогательном оборудовании;	Тестирование	75% правильных ответов
	классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	выбор элементов схемы электроснабжения и защиты;	Тестирование	75% правильных ответов
	технологии ремонта установок для аддитивного производства, вспомогательного оборудования и пускорегулирующей аппаратуры;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	действующую нормативно-техническую документацию по специальности;	Тестирование	75% правильных ответов
	правила сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний;	Тестирование	75% правильных ответов
	пути и средства повышения долговечности оборудования;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	виды движений и преобразующие движения механизмы;	Тестирование	75% правильных ответов
	виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;	Контрольная работа	75% выполненных заданий

кинематику механизмов, соединения деталей машин;	Тестирование	75% правильных ответов
виды износа и деформаций деталей и узлов;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
методику расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации;	Тестирование	75% правильных ответов
методику расчета на сжатие, срез и смятие;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
трение, его виды, роль трения в технике;	Тестирование	75% правильных ответов
назначение и классификацию подшипников;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
характер соединения основных сборочных единиц и деталей;	Тестирование	75% правильных ответов
основные типы смазочных устройств;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
типы, назначение, устройство редукторов;	Тестирование	75% правильных ответов
устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
выбирать средства измерений;	Тестирование	75% правильных ответов
определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам	Тестирование	75% правильных ответов
требования качества в соответствии с 19. действующими стандартами;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
технические регламенты;	Тестирование	75% правильных ответов
метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
виды, методы, объекты и средства	Тестирование	75%

измерений;		правильных ответов
устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
основы взаимозаменяемости и нормирование точности;	Тестирование	75% правильных ответов
система допусков и посадок;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
методы определения погрешностей измерений;	Тестирование	75% правильных ответов
основные сведения о сопряжениях в машиностроении;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
условно-графические обозначения электрического оборудования;	Тестирование	75% правильных ответов
принципы получения, передачи и использования электрической энергии;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
основы теории электрических машин;	Тестирование	75% правильных ответов
виды электроизмерительных приборов и приемы их использования;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
базовые электронные элементы и схемы;	Тестирование	75% правильных ответов
виды электронных приборов и устройств;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
релейно-контактные и микропроцессорные системы управления: состав и правила построения;	Тестирование	75% правильных ответов
физические процессы, протекающие в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, свойства электротехнических материалов;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
основные законы электротехники и методы расчета электрических цепей;	Тестирование	75% правильных ответов
нормативные правовые и организационные основы охраны труда, права и обязанности работников;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
виды вредных и опасных факторов на	Тестирование	75%

	производстве, средства защиты;		правильных ответов
	основы пожарной безопасности;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов;	Тестирование	75% правильных ответов
	особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности.	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	основные законы теплообмена и термодинамики;	Тестирование	75% правильных ответов
	методы получения, преобразования и использования тепловой энергии;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	способы переноса теплоты, устройство и принципы действия теплообменных аппаратов, силовых установок и других теплотехнических устройств;	Тестирование	75% правильных ответов
	тепловые процессы, происходящие в аппаратах и машинах;	Контрольная работа	75% выполненных заданий
	устройство и принцип действия камер построения установок для аддитивного производства;	Тестирование	75% правильных ответов
	закономерности процессов теплообмена камер построения установок для аддитивного производства	Контрольная работа	75% выполненных заданий
Умения:			
	прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты аддитивных установок, осуществлять технический контроль при их эксплуатации;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
	эффективно использовать материалы и оборудование;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
	заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание аддитивных установок;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
	организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку установок для аддитивного производства;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
	читать кинематические схемы;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
	определять передаточное отношение;	Практическое задание	Экспертное наблюдение

определять напряжения в конструкционных элементах;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
производить расчеты на сжатие, срез и смятие;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
выбирать средства измерений;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электроники в профессиональной деятельности;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
читать принципиальные электрические схемы устройств;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
10. измерять и рассчитывать параметры электрических цепей;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
анализировать электронные схемы;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
правильно эксплуатировать электрооборудование;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
использовать электронные приборы и устройства;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
использовать коллективные и индивидуальные средства защиты;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
проводить инструктаж по технике безопасности	Практическое задание	Экспертное наблюдение
рассчитывать теплообменные процессы;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
производить расчеты нагрева и теплообмена в камерах построения установок для аддитивного производства;	Практическое задание	Экспертное наблюдение
Действия:		
выполнения работ по технической	Экзамен	Выполнение

	эксплуатации, обслуживанию и ремонту аддитивных установок и вспомогательного оборудования		теоретических и практических заданий по билету
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	<p>Умения:</p> <p>Распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;</p> <p>Анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;</p> <p>Правильно выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</p> <p>Составить план действия,</p> <p>Определить необходимые ресурсы;</p> <p>Знания:</p> <p>Актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;</p> <p>Основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте.</p>	Ролевая игра	Экспертное наблюдение
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	<p>Умения:</p> <p>Владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;</p> <p>Реализовать составленный план;</p> <p>Оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).</p> <p>Знания:</p> <p>Алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;</p> <p>Методы работы в профессиональной и смежных сферах.</p> <p>Структура плана для решения задач</p> <p>Порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</p>	Ситуационные задачи	Экспертное наблюдение
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения	<p>Умения:</p> <p>Определять задачи поиска информации</p> <p>Определять необходимые источники информации</p> <p>Планировать процесс поиска</p> <p>Структурировать получаемую информацию</p> <p>Выделять наиболее значимое в</p>	Ситуационные задачи	Экспертное наблюдение

<p>профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p>	<p>перечне информации  Оценивать практическую значимость результатов поиска  Оформлять результаты поиска  Знания:  Номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности  Приемы структурирования информации  Формат оформления результатов поиска информации</p>		
<p>ОК 5.  Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.</p>	<p>Умения:  Применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач  Использовать современное программное обеспечение  Знания:  Современные средства и устройства информатизации  Порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности</p>	<p>Ситуационные задачи</p>	<p>Экспертное наблюдение</p>