



Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Московской области

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени дважды Героя Советского Союза, летчика-космонавта А.А. Леонова

Колледж космического машиностроения и технологий

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методической
работе ГБОУ ВО МО

«Технологический университет»

Н. В. Бабина

«27» *авг.* 20*22* г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**ПМ. 03 Организация контроля, наладки и подналадки в процессе работы
и техническое обслуживание металлорежущего и аддитивного
оборудования, в том числе в автоматизированном производстве**

15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства

Королев, 2022

Автор: Хозяйкина В.В. Рабочая программа профессионального модуля «ПМ. 03 Организация контроля, наладки и подналадки в процессе работы и техническое обслуживание металлорежущего и аддитивного оборудования, в том числе в автоматизированном производстве». – Королев МО: «МГОТУ», 2022.

Рабочая программа профессионального модуля составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее - ФГОС СПО), учебного плана и примерной основной образовательной программой по специальности 15.02.15 Технологии металлообрабатывающего производства, разработанной Государственным автономным профессиональным образовательным учреждением Свердловской области «Уральский политехнический колледж-Межрегиональный центр компетенции»

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании цикловой комиссии «специальности 15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства» 10.05. 2022 г., протокол № 04.

Рабочая программа рекомендована к реализации в учебном процессе на заседании учебно-методического совета 18.05. 2022 г., протокол № 06.

СОДЕРЖАНИЕ

| | стр. |
|---|-------------|
| 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 4 |
| 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 10 |
| 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 21 |
| 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 23 |

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ 03. Организация контроля, наладки и подналадки в процессе работы и техническое обслуживание металлорежущего и аддитивного оборудования, в том числе в автоматизированном производстве

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью примерной основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО 15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности «Организовывать контроль, наладку и подналадку в процессе работы и техническое обслуживание металлорежущего и аддитивного оборудования, в том числе в автоматизированном производстве» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.2.1. Перечень общих компетенций

| <i>Код</i> | <i>Наименование общих компетенций</i> |
|------------|---|
| ОК 1. | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам |
| ОК2. | Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности |
| ОК 3. | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие |
| ОК 4. | Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами |
| ОК 5. | Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста |
| ОК 6. | Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения |
| ОК 7. | Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях |
| ОК 8. | Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности |
| ОК 9. | Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности |
| ОК 10. | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке |
| ОК 11. | Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере |

1.2.2.Перечень профессиональных компетенций

| Код | Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций |
|-------------|---|
| ВД 3 | Организовывать контроль, наладку и подналадку в процессе работы и техническое обслуживание металлорежущего и аддитивного оборудования, в том числе в автоматизированном производстве |
| ПК 3.1 | Осуществлять диагностику неисправностей и отказов систем металлорежущего и аддитивного производственного оборудования в рамках своей компетенции для выбора методов и способов их устранения. |
| ПК 3.2 | Организовывать работы по устранению неполадок, отказов металлорежущего и аддитивного оборудования и ремонту станочных систем и технологических приспособлений из числа оборудования механического участка в рамках своей компетенции. |
| ПК 3.3 | Планировать работы по наладке, подналадке металлорежущего и аддитивного оборудования на основе технологической документации в соответствии с производственными задачами. |
| ПК 3.4 | Организовывать ресурсное обеспечение работ по наладке металлорежущего и аддитивного оборудования в соответствии с производственными задачами, в том числе с использованием SCADA систем. |
| ПК 3.5 | Контролировать качество работ по наладке, подналадке и техническому обслуживанию металлорежущего и аддитивного оборудования и соблюдение норм охраны труда и бережливого производства, в том числе с использованием SCADA систем. |

В результате освоения профессионального модуля студент должен:

| | |
|--------------------------------|--|
| иметь практический опыт | наладки на холостом ходу и в рабочем режиме обрабатывающих центров для обработки отверстий в деталях и поверхностей деталей по 8 - 14 квалитетам; диагностирования технического состояния эксплуатируемого металлорежущего и аддитивного оборудования; установки деталей в универсальных и специальных приспособлениях и на столе станка с выверкой в двух плоскостях; обработки отверстий и поверхностей деталей по 8 – 14 квалитетам; организации работ по устранению неисправности функционирования оборудования на технологических позициях производственных участков; постановки производственных задач персоналу, осуществляющему наладку станков и оборудования в металлообработке; доводки, наладке и регулировке основных механизмов автоматических линий в процессе работы; оформления технической документации на проведение контроля, наладки, подналадки и технического обслуживания оборудования; выведения узлов и элементов металлорежущего и аддитивного оборудования в ремонт; организации и расчёта требуемых ресурсов для проведения работ по наладке металлорежущего или аддитивного оборудования с применением SCADA систем; определения отклонений от технических параметров работы оборудования металлообрабатывающих и аддитивных производств; контроля с помощью измерительных инструментов точности наладки универсальных и специальных приспособлений контрольно-измерительных инструментов, приборов и инструментов для автоматического измерения деталей; регулировки режимов работы эксплуатируемого оборудования |
| уметь | осуществлять оценку работоспособности и степени износа узлов и элементов металлорежущего оборудования; программировать в полуавтоматическом режиме и дополнительные функции станка; выполнять обработку отверстий и поверхностей в деталях по 8-14 квалитету и выше; выполнять установку и выверку деталей в двух плоскостях; организовывать регулировку механических и электромеханических устройств металлорежущего и аддитивного оборудования; выполнять наладку однотипных обрабатывающих центров с ЧПУ; выполнять подналадку основных механизмов обрабатывающих центров в процессе работы; выполнять наладку обрабатывающих центров по 6-8 квалитетам; оформлять техническую документацию для осуществления наладки и подналадки оборудования машиностроительных производств; рассчитывать и измерять основные параметры простых электрических, магнитных и электронных цепей; рассчитывать энергетические, информационные и материально-технические ресурсы в соответствии с производственными задачами; выполнять расчеты, связанные с наладкой работы металлорежущего и аддитивного оборудования; применять SCADA-системы для обеспечения работ по наладке металлорежущего и аддитивного оборудования; обеспечивать безопасность работ по наладке, подналадке и техническому обслуживанию металлорежущего и аддитивного оборудования; оценивать точность функционирования металлорежущего оборудования на технологических позициях производственных участков; контролировать исправность приборов активного и пассивного |

| | |
|---------------------|---|
| | <p>контроля, контрольных устройств и автоматов; производить контроль размеров детали; использовать универсальные и специализированные мерительные инструменты; выполнять установку и выверку деталей в двух плоскостях.</p> |
| <p>знать</p> | <p>основы электротехники, электроники, гидравлики и программирования в пределах выполняемой работы; причины отклонений в формообразовании; виды, причины брака и способы его предупреждения и устранения; наименование, стандарты и свойства материалов, крепежных и нормализованных деталей и узлов; система допусков и посадок, степеней точности; качества и параметры шероховатости; способы и правила механической и электромеханической наладки, устройство обслуживаемых одностипных станков; правила заточки, доводки и установки универсального и специального режущего инструмента; способы корректировки режимов резания по результатам работы станка; техническую документацию на эксплуатацию металлорежущего и аддитивного оборудования; карты контроля и контрольных операций; объемы технического обслуживания и периодичность проведения наладочных работ металлорежущего и аддитивного оборудования; основные режимы работы металлорежущего и аддитивного оборудования; программных пакетов SCADA-систем; правила выполнения расчетов, связанных с наладкой работы металлорежущего и аддитивного оборудования; межоперационные карты обработки деталей и измерительный инструмент для контроля размеров деталей в соответствии с технологическим процессом; виды контроля работы металлорежущего и аддитивного оборудования; контрольно-измерительный инструмент и приспособления, применяемые для обеспечения точности функционирования металлорежущего и аддитивного оборудования; правила настройки, регулирования универсальных и специальных приспособлений контрольно-измерительных инструментов, приборов и инструментов для автоматического измерения деталей; стандарты качества; нормы охраны труда и бережливого производства, в том числе с использованием SCADA систем; правила проверки станков на точность, на работоспособность и точность позиционирования; основы статистического контроля и регулирования процессов обработки деталей;</p> |

1.2.3 Личностные результаты

| <p align="center">Личностные результаты реализации программы воспитания (дескрипторы)</p> | <p align="center">Код личностных результатов реализации программы воспитания</p> |
|---|---|
| Осознающий себя гражданином и защитником великой страны. | ЛР 1 |
| Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций. | ЛР 2 |
| Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих. | ЛР 3 |
| Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа». | ЛР 4 |
| Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России. | ЛР 5 |
| Проявляющий уважение к людям старшего поколения и готовность к участию в социальной поддержке и волонтерских движениях. | ЛР 6 |
| Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности. | ЛР 7 |
| Проявляющий и демонстрирующий уважение к представителям различных этнокультурных, социальных, конфессиональных и иных групп. Сопричастный к сохранению, преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства. | ЛР 8 |
| Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях. | ЛР 9 |
| Забочающийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой. | ЛР 10 |
| Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры. | ЛР 11 |
| Принимающий семейные ценности, готовый к созданию семьи и воспитанию детей; демонстрирующий неприятие насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со | ЛР 12 |

| | |
|--|--------------|
| своими детьми и их финансового содержания. | |
| Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности | |
| Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: активный, проектно-мыслящий, эффективно взаимодействующий и сотрудничающий с коллективом, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, демонстрирующий профессиональную жизнестойкость. | ЛР 13 |
| Готовый к профессиональной конкуренции и конструктивной реакции на критику. | ЛР 14 |
| Содействующий поддержанию престижа своей профессии, отрасли и образовательной организации. | ЛР 15 |
| Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные субъектом Российской Федерации | |
| Принимающий патриотические взгляды и убеждения, уважающий историю и культуру многонациональной России и Московской области, понимающий престиж государственной службы | ЛР 16 |
| Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе технической | ЛР 17 |
| Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные ключевыми работодателями | |
| Нацеленный на создание социально-экономических, организационных, правовых условий и гарантий для закрепления на авиационных предприятиях молодых работников, их становления и саморазвития, наиболее полной самореализации в интересах авиационной промышленности | ЛР 18 |
| Имеющий навыки сотрудничества с коллегами, участниками образовательного и рабочего процесса, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности | ЛР 19 |
| Нацеленный на организацию и управление работой структурного подразделения; осуществляющий эксплуатацию и ремонт летательных аппаратов; проверку и освоение объектов новой техники, и технологи | ЛР 20 |
| Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные субъектами образовательного процесса | |
| Нацеленный на повышение производительности труда | ЛР 21 |
| Ориентирующийся на повышение конкурентоспособности на рынке труда молодых специалистов | ЛР 22 |

**Планируемые личностные результаты
в ходе реализации образовательной программы**

| | |
|--|---|
| Наименование профессионального модуля, учебной дисциплины | Код личностных результатов реализации программы воспитания |
|--|---|

| | |
|---|--|
| ПМ 03 Организация контроля, наладки и подналадки в процессе работы и техническое обслуживание металлорежущего и аддитивного оборудования, в том числе в автоматизированном производстве | ЛР 4 ЛР 10 ЛР 13 ЛР 14 ЛР 15 ЛР 18 ЛР 19 ЛР 21 ЛР 22 |
|---|--|

1.3. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов: 362 часов

Из них на освоение МДК: 156 часов;

самостоятельная работа – 6 часов;

промежуточная аттестация – 26 часа;

консультации – 2 часов;

на практики: учебную – 72 часа и производственную – 108 часов

2. Структура и содержание профессионального модуля

2.1. Структура профессионального модуля

| Коды профессиональных общих компетенций | Наименования разделов профессионального модуля | Объём профессионального модуля, час. | Объём профессионального модуля, час. | | | | | Самостоятельная работа ¹ | Экзamen квалификационный |
|---|---|--------------------------------------|--|-------------------------------------|---------------------------|----------------|---|-------------------------------------|--------------------------|
| | | | Занятия во взаимодействии с преподавателем, час. | | | | | | |
| | | | Обучение по МДК, в час. | | | Практики | | | |
| | | | всего, часов | Лабораторных и практических занятий | Курсовых работ (проектов) | учебная, часов | производственная часов (если предусмотрена рассредоточенная практика) | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| ПК 3.1- ПК 3.5 ОК 01- ОК 11 | Раздел 1 Организация контроля, наладки и подналадки в процессе работы металлорежущего оборудования | 105 | 102 | 72 | - | | - | 3 | |
| ПК 3.1- ПК 3.5 ОК 01- ОК 11 | Раздел 2 Организация контроля, наладки и подналадки в процессе работы аддитивного оборудования | 123 | 48 | 20 | - | 72 | - | 3 | |
| ПК 3.1- ПК 3.5 ОК 01- ОК 11 | Производственная практика (по профилю специальности), часов | 108 | | | | | 108 | - | |
| | Экзамен квалификационный | 26 | | | | | | | |
| | Всего: | 362 | 150 | 92 | - | 72 | 108 | 6 | 26 |

¹Тематика самостоятельных работ в рамках образовательной программы планируется образовательной организацией в соответствии с требованиями ФГОС СПО в пределах объема профессионального модуля в количестве часов, необходимом для выполнения заданий самостоятельной работы обучающихся, предусмотренных тематическим планом и содержанием профессионального модуля

2.2. Тематический план содержания профессионального модуля (ПМ)

| Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) | Объём часов |
|--|---|-------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Раздел 1 Организация контроля, наладки и подналадки в процессе работы металлорежущего оборудования | | 105 |
| МДК.03.01 Диагностика, наладка, подналадка и ремонт металлообрабатывающего и аддитивного оборудования | | 156 |
| Раздел 1 МДК.03.01 Диагностика металлообрабатывающего оборудования | | 34 |
| Тема 1.1.1 Диагностирование общего технического состояния металлорежущего оборудования | <p>Содержание</p> <p>1. Основная задача технической диагностики. Задачи технической диагностики и испытаний. ГОСТ Р ИСО 230-1-2010 Испытания станков. Часть 1. Методы измерения геометрических параметров. ГОСТ ISO 230-4-2015 Методика испытаний металлорежущих станков. Часть 4. Испытания на отклонения круговых траекторий для станков с ЧПУ. ГОСТ ISO230-6:2002 Свод правил по испытанию станков. Часть 6. Определение точности позиционирования по объемным и поверхностным диагоналям (Испытания на смещение диагоналей).</p> <p>2. Выявление основных параметров, характеризующих работу металлорежущего станка и определяющих надёжность работы в зависимости от типа станка. Функции автоматического измерения и контроля процессов: контрольно-измерительная подсистема, выполнение контрольно-измерительных функций, диагностическая подсистема ЧПУ. Группы показателей точности металлорежущего оборудования: показатели точности обработки изделий, показатели геометрической точности станков, сохранение расположения рабочих органов при приложении механической и тепловой нагрузки, колебаний станка.</p> <p>3. Классификация методов технической диагностики: по стадиям эксплуатации, по степени использования технических средств, по глубине диагностирования технологической системы, по степени информативности (методы, обеспечивающие получение информации).</p> <p>4. Правила и контроль безопасного ведения работ на станках: нормы охраны труда, соблюдение и контроль охраны труда на рабочем месте, виды и периодичность проведения инструктажей, основы и применяемые технологии бережливого производства в металлообрабатывающей отрасли.</p> <p>Тематика практических занятий и лабораторных работ</p> | 4 |
| | Тематика практических занятий и лабораторных работ | 12 |
| | 1. Практическое занятие 1 «Определение основных параметров, характеризующих работу станков протяжных и шлифовальных групп». | 4 |
| | 2. Практическое занятие 2 «Определение основных параметров, характеризующих работу станков токарной группы». | 4 |
| | 3. Практическое занятие 3 «Определение основных параметров, характеризующих работу | 4 |

| | | |
|---|--|-----------|
| | комбинированных станков». | |
| Тема 1.1.2 Методы диагностирования при наладке, эксплуатации и ремонте металлорежущего оборудования | Содержание | 2 |
| | 1. Оперативные методы безразборного диагностирования общего технического состояния металлорежущего станка: вибрационный, спектрального анализа тока и другие. | |
| | 2. Техническая диагностика в динамике и статике объекта: по параметрам рабочих процессов (длительность рабочего цикла, производительность и т.д.), по диагностическим параметрам, косвенно характеризующим техническое состояние (шум, вибрации и др.), по структурным параметрам (износ деталей, зазоры в сопряжениях и т.д.), трибодиагностика, метод поверхностной активации, вибрационный метод и т.д. | |
| | 3. Приборы и системы, применяемые для безразборного и разборного диагностирования технического состояния станков. Несколько уровней диагностики металлорежущего оборудования: на уровне узлов, на уровне механизмов, деталей и т.д. | |
| | Тематика практических занятий и лабораторных работ | 4 |
| | 1. Практическое занятие 4 «Выбор приборов для безразборного диагностирования состояния станков протяжных, шлифовальных и токарных групп». | 2 |
| 2. Практическое занятие 5 «Выбор приборов для безразборного диагностирования состояния многоцелевых станков». | 2 | |
| Тема 1.1.3 Диагностирование параметров точности и надёжности металлорежущих станков оборудования | Содержание | 4 |
| | 1. Оценка оборудования на геометрическую точность по ГОСТ 22267-76 Станки металлорежущие. Схемы и способы измерения геометрических параметров. ГОСТ 27843-2006 Испытания станков. Определение точности и повторяемости позиционирования осей с числовым программным управлением. ГОСТ 30544-97. Станки металлорежущие. Методы проверки точности и постоянства отработки круговой траектории. | |
| | 2. Диагностирование динамических параметров металлорежущего станка (вибрации, жёсткость и т.д.) при обработке тестовых деталей. | |
| | 3. Оценка износа основных узлов станка, если невозможно определить визуально (разборная диагностика) | |
| | 4. Диагностика электрической, электромеханической частей станка с ЧПУ. Диагностика состояния гидравлической и пневматической систем | |
| | 5. Экспресс диагностика (определение одного или нескольких параметров работы станка). Проверка точности по ГОСТ 30544-97. Станки металлорежущие. Методы проверки точности и постоянства отработки круговой траектории. | |
| | Тематика практических занятий и лабораторных работ | 8 |
| 1. Лабораторная работа 1 «Проверка точности работы технологического оборудования после ремонта по ГОСТ 30544-97». | 8 | |
| Раздел 2МДК.03.01 Наладка и подналадка металлорежущего оборудования | | 42 |

| | | | |
|---|--|---|-----------|
| Тема 1.2.1 Общие сведения о порядке наладки металлорежущих станков оборудования | Содержание | 4 | |
| | 1. Наладка и подналадка металлорежущего и аддитивного оборудования: основные понятия и определения, общая методика наладки металлорежущих станков. | | |
| | 2. Первоначальная наладка и текущая наладка (подналадка). | | |
| | 3. Типовые методы наладки металлорежущего оборудования: наладка по пробному проходу, наладка по пробным деталям, наладка по шаблону. | | |
| | 4. Объёмы технического обслуживания и периодичность проведения наладочных работ металлорежущего оборудования. | | |
| | 5. Понятие SCADA систем. Основы работы в SCADA системе. Ресурсное обеспечение работ по наладке металлорежущего оборудования с применением SCADA систем. | | |
| | Тематика практических занятий и лабораторных работ | - | |
| Тема 1.2.2 Особенности наладки станков различного вида | Содержание | 2 | |
| | 1. Особенности наладки токарных станков. | | |
| | 2. Особенности наладки фрезерных станков. | | |
| | 3. Особенности наладки сверлильных станков. | | |
| | 4. Особенности наладки шлифовальных станков. | | |
| | | Тематика практических занятий и лабораторных работ | 16 |
| | 1. Лабораторная работа 2 «Выполнение наладки токарного и фрезерного станка». | 8 | |
| | 2. Лабораторная работа 3 «Выполнение наладки сверлильного и шлифовального станка». | 8 | |
| Тема 1.2.3 Особенности наладки станков с ЧПУ | Содержание | 2 | |
| | 1. Характерные режимы работы для системы с ЧПУ типа CNC: режим ввода информации, автоматический режим, режим вмешательства оператора, ручной режим, режим редактирования и другие. | | |
| | 2. Особенности наладки токарных станков с ЧПУ. | | |
| | 3. Особенности наладки многоцелевых станков с ЧПУ. Установка зажимного приспособления. | | |
| | | Тематика практических занятий и лабораторных работ | 16 |
| | | 1. Лабораторная работа 4 «Проведение наладки токарного станка с ЧПУ». | 8 |
| | 2. Лабораторная работа 5 «Выполнение наладки многоцелевого станка с ЧПУ». | 8 | |
| Тема 1.2.4 Контроль качества работ по наладке и подналадке металлорежущего оборудования | Содержание | 2 | |
| | 1. Методы контроля качества выполненных работ по наладке и подналадке металлорежущего оборудования. | | |
| | 2. Приборы контроля качества выполненных работ по наладке и подналадке. | | |
| | 3. Применение SCADA систем при контроле качества выполнения работ по наладке и подналадке. | | |

| | | |
|---|--|-----------|
| | Тематика практических занятий и лабораторных работ | - |
| Раздел 3 МДК.03.01 Ремонт металлообрабатывающего оборудования | | 26 |
| Тема 1.3.1 Виды ремонта металлорежущего оборудования | Содержание | 4 |
| | 1. Виды ремонта металлорежущего и аддитивного оборудования: плановый (капитальный), внеплановый (текущий), система планово-предупредительных ремонтов. | |
| | 2. Документация по ремонту металлорежущего оборудования: виды, оформление, требования к построению, содержанию и изложению документов. ГОСТ 2.602-2013 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Ремонтные документы (с Поправкой). | |
| | 3. Структуры ремонтных циклов. Расчёт трудоёмкости ремонтных работ. | |
| | Тематика практических занятий и лабораторных работ | 6 |
| | 1. Практическое занятие 6 «Оформление комплекта документов на ремонт металлорежущего станка». | 2 |
| | 2. Практическое занятие 7 «Расчёт трудоёмкости ремонтных работ на примере металлорежущего станка (по вариантам)». | 4 |
| Тема 1.3.2 Работы, выполняемые при капитальном, текущем и других ремонтах металлорежущих станков | Содержание | 4 |
| | 1. Объём и порядок выполнения работ при капитальном ремонте станков: проверка станка на точность перед разборкой: измерение износа трущихся поверхностей перед ремонтом базовых деталей, полная разборка станка и всех его узлов, промывка, протирка всех деталей, осмотр всех деталей, составление ведомости дефектных деталей, требующих восстановления или замены, восстановление или замена изношенных деталей (в том числе замена подшипников, ходового винта, ходового вала и других), ремонт системы охлаждения, гидрооборудования, электрооборудования и др. | |
| | 2. Капитальный ремонт на примере токарно-винторезного станка: порядок и перечень операций. | |
| | 3. Текущий и планово-предупредительные ремонты оборудования: график, порядок и перечень работ. | |
| | 4. Порядок и содержание операций при текущем обслуживании металлорежущего оборудования. | |
| | Тематика практических занятий и лабораторных работ | 6 |
| | 1. Практическое занятие 8 «Определение порядка проведения капитального ремонта комбинированного станка». | 2 |
| 2. Практическое занятие 9 «Составление графика и порядка проведения планово-предупредительных ремонтов металлорежущего оборудования». | 4 | |
| Тема 1.3.3 Приёмочные испытания после ремонта | Содержание | 2 |
| | 1. Виды и последовательность приёмочных испытаний после капитального и среднего ремонта металлорежущего станка: внешний осмотр, испытания на холостом ходу, испытания под нагрузкой и в работе, испытания на жёсткость и точность. ГОСТ 8-82 «Станки металлорежущие. Общие требования к испытаниям на точность (с Изменениями № 1, 2, 3)». | |

| | | |
|---|--|------------|
| | 2.Акты сдачи-приёмки после различных видов испытаний: виды, правила оформления, порядок заполнения и обязательные требования. | |
| | 3.Порядок организации работ по устранению неполадок и отказов металлорежущего оборудования. | |
| | Тематика практических занятий и лабораторных работ | 4 |
| | 1. Практическое занятие 10 «Определение вида и последовательности приёмочных испытаний после капитального ремонта многоцелевого станка». | 4 |
| Самостоятельная учебная работа при изучении раздела 1 1. Составление перечня и последовательности проведения диагностики металлорежущего оборудования. 2. Составление перечня и последовательности проведения планово-предупредительных работ металлорежущего оборудования. | | 3 |
| Раздел 2 Организация контроля, наладки и подналадки в процессе работы и техническое обслуживание аддитивного оборудования | | 123 |
| МДК.03.01 Диагностика, наладка, подналадка и ремонт металлообрабатывающего и аддитивного оборудования | | 50 |
| Раздел 1 МДК.03.01 Диагностика и техническое обслуживание аддитивного оборудования | | 12 |
| Тема 2.1.1 Диагностирование общего технического состояния аддитивного оборудования | Содержание | 2 |
| | 1. Понятие, виды и методы проведения диагностики аддитивного оборудования | |
| | 2. Порядок проведения диагностики аддитивного оборудования. | |
| | 3. Особенности диагностики различного вида аддитивного оборудования: экструзионного, фотополимерного и порошкового 3D принтеров. | |
| | Тематика практических занятий и лабораторных работ | - |
| Тема 2.1.2 Техническое обслуживание аддитивного оборудования | Содержание | 2 |
| | 1. Основные понятия: регламентированное и нерегламентированное техническое обслуживание, ремонт, ремонтпригодность. | |
| | 2. Виды технического обслуживания аддитивного оборудования. | |
| | 3. Периодичность технического обслуживания аддитивного оборудования различного вида. | |
| | Тематика практических занятий и лабораторных работ | - |
| Тема 2.1.3 Выбор метода технического обслуживания аддитивного оборудования | Содержание | 4 |
| | 1. Выбор метода технического обслуживания экструзионных установок для аддитивного производства. | |
| | 2. Выбор метода технического обслуживания фотополимерных установок для аддитивного производства. | |
| | 3. Выбор метода технического обслуживания порошковых установок для аддитивного производства. Обслуживание ленты подачи порошка. | |
| | Тематика практических занятий и лабораторных работ | 4 |

| | | |
|--|---|-----------|
| | 1. Практическая работа 11 «Осуществление технического обслуживания фотополимерного 3D принтера». | 2 |
| | 2. Практическая работа 12 «Осуществление технического обслуживания порошкового 3D принтера». | 2 |
| Раздел 2МДК.03.01 Наладка и подналадка аддитивного оборудования | | 16 |
| Тема 2.2.1 Наладка и подналадка экструзионного 3D принтера | Содержание | 2 |
| | 1. Элементы и принцип работы при наладке экструзионного 3D принтера. | |
| | 2. Устройство экструдера 3D-принтера. Важные характеристики экструдеров филамента. Экструдеры пасты. | |
| | 3. Контроль исправности элементов экструзионного 3D принтера: рабочего стола, платформы, креплений, покрытия, нагревателя, механизмов перемещения, двигателей, передаточных элементов, концевых выключателей и т.д. | |
| | Тематика практических занятий и лабораторных работ | 2 |
| | 1. Практическое занятие 13 «Проведение пуско-наладочных работ собранного 3D принтера». | 2 |
| Тема 2.2.2 Наладка и подналадка фотополимерного 3D принтера | Содержание | 4 |
| | 1. Элементы и принцип работы фотополимерного 3D принтера. | |
| | 2. Контроль исправности: кюветов, смена расходного материала, подвижной платформы, принципы перемещение, дискретность. | |
| | 3. Контроль исправности: лазерного излучателя, корректировка величины потока, величины пучка, электронных блоков, контроллеры, драйвера. | |
| | Тематика практических занятий и лабораторных работ | 2 |
| | 1. Практическое занятие 14 «Проведение пуско-наладочных работ фотополимерного 3D принтера». | 2 |
| Тема 2.2.3 Наладка и подналадка порошкового 3D принтера | Содержание | 4 |
| | 1. Существующие виды порошковых 3D принтеров. Особенности подачи порошка. | |
| | 2. Контроль исправности основных элементов порошкового 3D принтера. | |
| | 3. Основы и применяемые технологии бережливого производства в аддитивной отрасли. Технология вторичного использования порошка. | |
| | Тематика практических занятий и лабораторных работ | 2 |
| | 1. Практическое занятие 15 «Проведение пуско-наладочных работ порошкового 3D принтера». | 2 |
| Раздел 3 МДК.03.01 Ремонт аддитивного оборудования | | 22 |
| Тема 2.3.1 Ремонт экструзионного 3D принтера | Содержание | 6 |
| | 1. Проведение ремонтных работ экструзионного 3D принтера. | |
| | 2. Неисправности элементов экструзионного 3D принтера: рабочего стола, платформы, креплений, покрытия, нагревателя. | |

| | | | | |
|--|-------|--------|---|----|
| | | | 3. Основные виды неисправностей механических рабочих частей экструзионного 3D принтера: механизмов перемещения, дискретность, двигатели, передаточные элементы, концевые выключатели. | |
| | | | 4. Неисправности: рамы, материалы, электронных блоков контроллеров, драйверов, двигателей. | |
| | | | Тематика практических занятий и лабораторных работ | 6 |
| | | | 1. Практическое занятие 16 «Поиск и устранение неисправности при сборке рабочей рамы 3D принтера». | 2 |
| | | | 2. Практическое занятие 17 «Поиск и устранение неисправности при установке и подключении экструдера 3D принтера, смена забившегося экструдера». | 2 |
| | | | 3. Практическая работа 18 «Осуществление разборки и подготовки к транспортировке 3D принтера». | 2 |
| Тема | 2.3.2 | Ремонт | Содержание | 2 |
| фотополимерного | | 3D | 1. Проведение ремонтных работ фотополимерного 3D принтера. | |
| принтера | | | 2. Неисправности фотополимерного 3D принтера: подвижной платформы, принципы перемещение, дискретность. | |
| | | | 3. Неисправности: лазерного излучателя, величины пучка, электронных блоков, контроллеров, драйвера | |
| | | | Тематика практических занятий и лабораторных работ | - |
| Тема | 2.3.3 | Ремонт | Содержание | 2 |
| порошкового 3D принтера | | | 1. Проведение ремонтных работ порошкового 3D принтера. | |
| | | | 2. Неисправности элементов порошкового 3D принтера. | |
| | | | Тематика практических занятий и лабораторных работ | 4 |
| | | | 1. Практическое занятие 19 «Выполнение пробной печати на порошковом 3D принтере после ремонта». | 2 |
| | | | 2. Практическое занятие 20 «Выявление особенностей снятия деталей, напечатанных на порошковом 3D принтере». | 2 |
| Самостоятельная учебная работа при изучении раздела 2 | | | | 3 |
| 1. Составление перечня и последовательности проведения диагностики аддитивного оборудования. | | | | |
| 2. Составление перечня и последовательности проведения планово-предупредительных работ аддитивного оборудования. | | | | |
| Учебная практика раздела 1 | | | | 72 |
| Виды работ: | | | | |
| 1. Выбор методов и способов устранения неисправностей и отказов металлорежущего оборудования. | | | | |
| Изучение порядка организации ресурсного обеспечения работ при наладке металлорежущего оборудования с применением SCADA систем. | | | | |
| Учебная практика раздела 2 | | | | |

| | |
|--|---------------------------------|
| <p>Виды работ</p> <p>2. Выбор методов и способов устранения неисправностей и отказов аддитивного оборудования.</p> <p>3. Изучение порядка организации ресурсного обеспечения работ при наладке аддитивного оборудования с применением SCADA систем.</p> | |
| <p>Производственная практика (по профилю специальности) итоговая по модулю</p> <p>Виды работ:</p> <p>1.Выполнение диагностики многоцелевого станка с ЧПУ.</p> <p>2.Выполнение наладки многоцелевого станка с ЧПУ.</p> <p>3.Выполнение подналадки в процессе работы и технического обслуживания обрабатывающих центров с ЧПУ.</p> | 108 |
| | Экзамен квалификационный |
| | 26 |
| | Всего |
| | 362 |

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРИМЕРНОЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Технология машиностроения», оснащенный оборудованием: комплект методических разработок для выполнения практических занятий; письменные столы, стулья, классная доска, стол преподавателя; проектор; наглядные пособия; учебно-методический комплекс дисциплины.

Лаборатории «Метрология, стандартизация и сертификация», «Технологическое оборудование и оснастка», оснащенные в соответствии с п.6.1.2.1 Примерной программы по специальности.

Мастерская «Участок станков с ЧПУ», оснащенный:

- комплект инструментов для фрезерной обработки;
- мерительный инструмент и оснастка;
- верстак слесарный с тесками поворотными;
- токарно-фрезерный станок с ЧПУ;
- сверлильный станок;
- ленточно-пильный станок;
- ленточно-шлифовальный станок;
- обрабатывающий центр;
- координатно-измерительная машина;
- комплект инструментов для фрезерной обработки;
- программно-аппаратный комплекс для фрезерной обработки;
- универсальный фрезерный станок;
- программного аппаратный комплекс (ПО, учебный базовый пульт, сменная клавиатура для фрезерной технологии);
- токарно-фрезерный станок с ЧПУ.

Мастерская «Участок аддитивных установок», оснащенный:

- 3D-принтер;
- настольное вытяжное устройство;
- программное обеспечение Autodesk Inventor;
- персональный компьютер с монитором;
- usb флэш-накопитель;
- тележки;
- промышленный пылесос;
- шкафы для заготовок готовой продукции;
- мойка;
- комплект обеспечения автономности;
- ручной инструмент;
- фотополимерная смола бесцветная, материал печати для 3D-принтера;
- гипс;
- мешалка магнитная с подогревом;
- стартовый комплект расходных материалов.

Требования к оснащению баз практик

Учебная практика реализуется в мастерских профессиональной образовательной организации или в организациях машиностроительного профиля и требует наличия оборудования, инструментов, расходных материалов, обеспечивающих выполнение всех видов работ, определенных содержанием ФГОС СПО, в том числе оборудования и инструментов, используемых при проведении чемпионатов WorldSkills и указанных в

инфраструктурных листах конкурсной документации WorldSkills, в том числе компетенции «Обработка листового металла» и «Полимеханика» конкурсного движения «Молодые профессионалы» (Worldskills).

Производственная практика реализуется в организациях машиностроительного профиля, обеспечивающих деятельности обучающихся в профессиональной области 40. Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности и выполнение всех видов деятельности, определенных содержанием ФГОС СПО.

Оборудование предприятий и технологическое оснащение рабочих мест производственной практики должно соответствовать содержанию будущей профессиональной деятельности и дать возможность обучающемуся овладеть профессиональными компетенциями по всем видам профессиональной деятельности, предусмотренных программой, с использованием современных технологий, материалов и оборудования.

Техническое описание компетенций

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь издания печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе:

Основные источники:

1. Зубарев, Ю. М. Технологическое обеспечение надежности эксплуатации машин : учебное пособие / Ю. М. Зубарев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-2100-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107932>
2. Пашков, Е. В. Следящие приводы промышленного технологического оборудования : учебное пособие / Е. В. Пашков, В. А. Крамарь, А. А. Кабанов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1848-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168799>

Дополнительные источники:

1. Вороненко, В. П. Проектирование машиностроительного производства : учебник / В. П. Вороненко, М. С. Чепчуров, А. Г. Схиртладзе ; под редакцией В. П. Вороненко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-4519-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121984>

Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Режим доступа: <http://window.edu.ru>

4.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

| Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля | Критерии оценки | Методы оценки |
|--|---|---|
| ПК 3.1 Осуществлять диагностику неисправностей и отказов систем металлорежущего и аддитивного производственного оборудования в рамках своей компетенции для выбора методов и способов их устранения. | Проводит диагностику неисправностей и отказов металлорежущего и аддитивного оборудования. Выбирает методы устранения неисправностей. Выбирает и применяет современные приборы для безразборной диагностики. | Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов |
| ПК 3.2 Организовывать работы по устранению неполадок, отказов металлорежущего и аддитивного оборудования и ремонту станочных систем и технологических приспособлений из числа оборудования механического участка в рамках своей компетенции. | Организует работы по устранению неполадок и отказов металлорежущего и аддитивного оборудования. Организует работы по ремонту технологических приспособлений. | Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов |
| ПК 3.3 Планировать работы по наладке, подналадке металлорежущего и аддитивного оборудования на основе технологической документации в соответствии с производственными задачами. | Планирует работы по наладке и подналадке металлорежущего и аддитивного оборудования. Применяет технологическую документацию при планировании работ. | Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов |
| ПК 3.4 Организовывать ресурсное обеспечение работ по наладке металлорежущего и аддитивного оборудования в соответствии с производственными задачами, в том числе с использованием SCADA систем. | Организует ресурсное обеспечение работ. При необходимости применяет SCADA системы для организации ресурсного обеспечения работ. | Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов |
| ПК 3.5 Контролировать качество работ по наладке, подналадке и техническому обслуживанию металлорежущего и аддитивного оборудования и соблюдение норм охраны труда и бережливого производства, в том числе с использованием SCADA | Проводит контроль качества работ по наладке, подналадке и техническому обслуживанию металлорежущего и аддитивного оборудования. Применяет SCADA системы в своей работе. | Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса |

| | | |
|---|--|---|
| систем. | Контролирует соблюдение норм охраны требований руда и бережливого производства. | оценка результатов |
| ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам | Ведёт поиск и анализ требуемой информации для осуществления профессиональной деятельности. Выбирает варианты решения поставленных задач на основании имеющейся и выбранной информации в своей профессиональной деятельности. Разрабатывает и предлагает варианты решения нетривиальных задач в своей работе. | Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов |
| ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности | Задействует различные механизма поиска и систематизации информации. Анализирует, выбирает и синтезирует необходимую информацию для решения задач и осуществления профессиональной деятельности. | Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов |
| ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие | Определяет вектор своего профессионального развития. Приобретает необходимые навыки и умения для осуществления личностного развития и повышения уровня профессиональной компетентности. | Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов |
| ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами | Умеет работать в коллективе и взаимодействовать с подчинёнными и руководством. Обладает высокими навыками коммуникации. Участствует в профессиональном общении и выстраивает необходимые профессиональные связи и взаимоотношения. | Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов |
| ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста | Грамотно устно и письменно излагает свои мысли. Применяет правила делового этикета, делового общения и взаимодействия с подчинёнными и руководством. | Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной |

| | | |
|--|--|---|
| | | практиках: оценка процесса оценка результатов |
| ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей | Проявляет активную гражданскую и патриотическую позицию. Демонстрирует осознанное поведение при взаимодействии с окружающим миром. | Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов |
| ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях | Участствует в сохранении окружающей среды. Применяет основные правила поведения и действий в чрезвычайных ситуациях. Содействует ресурсосбережению в производственном процессе и бытовой жизни. | Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов |
| ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержание необходимого уровня физической подготовленности | Укрепляет и сохраняет своё здоровье с помощью физической культуры. Поддерживает физическую подготовку на необходимом и достаточном уровне для выполнения профессиональных задач и сохранения качества здоровья. | Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов |
| ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности | Применяет современные средства коммуникации, связи и информационные технологии в своей работе. | Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов |
| ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке | Применяет различные виды специальной документации на отечественном и иностранном языках в своей профессиональной деятельности. | Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов |
| ОК 11. Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере | Определяет этапы осуществления предпринимательской деятельности. | Экспертное наблюдение выполнения практических работ на |

| | | |
|--|---|---|
| | <p>Разрабатывает бизнес-план. Осуществляет поиск инвесторов. Оценивает инвестиционную привлекательность и рентабельность своего бизнес-проекта.</p> | <p>учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов</p> |
|--|---|---|

4.1. Перечень вопросов, выносимых на экзамен квалификационный

Раздел 1 Организация контроля, наладки и подналадки в процессе работы металлорежущего оборудования

Теоретические вопросы:

1. Задачи технической диагностики и испытаний
2. Испытания станков
3. Методика испытаний металлорежущих станков
4. Испытания на отклонения круговых траекторий для станков с ЧПУ
5. Определение точности позиционирования по объемным и поверхностным диагоналям (Испытания на смещение диагоналей)
6. Функции автоматического измерения и контроля процессов
7. Группы показателей точности металлорежущего оборудования
8. Классификация по стадиям эксплуатации, по степени использования технических средств
9. Нормы охраны труда, соблюдение и контроль охраны труда на рабочем месте, виды и периодичность проведения инструктажей
10. Основы и применяемые технологии бережливого производства в металлообрабатывающей отрасли
11. Методы безразборного диагностирования
12. Диагностика в динамике и статике объекта: по параметрам рабочих процессов
13. Приборы, системы, применяемые для безразборного и разборного диагностирования состояния станков
14. Уровни диагностики металлорежущего оборудования
15. Определение точности и повторяемости позиционирования осей с числовым программным управлением
16. Диагностика состояния гидравлической и пневматической систем
17. Экспресс диагностика (определение одного или нескольких параметров работы станка)
18. Проверка точности металлорежущего станка по ГОСТ 30544-97
19. Методы проверки точности и постоянства отработки круговой траектории
20. Основные понятия и определения, общая методика наладки металлорежущих станков
21. Первоначальная наладка и текущая наладка (подналадка)
22. Типовые методы наладки металлорежущего оборудования: наладка по пробному проходу, наладка по пробным деталям, наладка по шаблону
23. Периодичность проведения наладочных работ металлорежущего оборудования
24. Приводы и движения в металлорежущих станках
25. Основы работы в SCADA системе
26. Ресурсное обеспечение работ по наладке металлорежущего оборудования с применением SCADA систем
27. Наладка электрооборудования для токарных металлорежущих станков.
28. Общая схема настройки металлорежущих станков
29. Виды настройки, поднастройки металлорежущих станков

30. Наладка, подналадка и ремонт металлорежущих станков.
31. Электроизмерительные приборы для наладки станков
32. Характерные режимы работы для системы с ЧПУ типа CNC
33. Сущность нормы труда и ее виды
34. Методы нормирования трудовых процессов
35. Методика расчета основного времени.
36. Определение (выявление) несоответствия геометрических параметров заготовки требованиям технологической документации
37. Заполнения акта внедрения технологического процесса. Порядок заполнения извещения по изменению технологического процесса
38. Сущность значения качества продукции
39. Методы контроля качества детали
40. Классификация и номенклатура показателей качества продукции
41. Факторы и условия, влияющие на качество продукции
42. Расчет размерных цепей при обеспечении полной и неполной взаимозаменяемости
43. Виды размерных цепей
44. Классификация видов контроля
45. Причины брака и способы его предупреждения
46. Определение размеров, форм, расположения и шероховатостей поверхностей деталей
47. Виды измерения. Методы измерения
48. Сдача систем распределенного управления в эксплуатацию
49. Виды ремонта металлорежущего оборудования
50. Документация по ремонту металлорежущего оборудования
51. Текущий и планово-предупредительные ремонты оборудования
52. Виды и последовательность приёмочных испытаний после капитального и среднего ремонта металлорежущего станка
53. Акты сдачи-приёмки после различных видов испытаний

Раздел 2 Организация контроля, наладки и подналадки в процессе работы и техническое обслуживание аддитивного оборудования

1. Понятие, виды и методы проведения диагностики аддитивного оборудования.
2. Основные понятия: регламентированное и нерегламентированное техническое обслуживание, ремонт, ремонтпригодность
3. Выбор метода технического обслуживания экструзионных установок для аддитивного производства
4. Элементы и принцип работы при наладке экструзионного 3D принтера
5. Элементы и принцип работы фотополимерного 3D принтера.
6. Элементы и принцип работы порошковых 3D принтеров
7. Проведение ремонтных работ экструзионного 3D принтера.



Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Московской области

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени дважды Героя Советского Союза, летчика-космонавта А.А. Леонова

Колледж космического машиностроения и технологий

| | | |
|--|---|--|
| Рассмотрено: Цикловой комиссией _____/_____/_____ . «__»____202_г. | ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № __ по ПМ.03 Организация контроля, наладки и подналадки в процессе работы и техническое обслуживание металлорежущего и аддитивного оборудования, в том числе в автоматизированном производстве специальности 15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства, группа _____ | Утверждено: Заместитель директора по УР ККМТ _____/_____/_____ «__»____202_г. |
|--|---|--|

1. Группы показателей точности металлорежущего оборудования.
2. Документация по ремонту металлорежущего оборудования.
3. Выбрать приборы для без разборного диагностирования состояния станков токарных групп.
4. Исследовать требования к построению, содержанию и изложению документов, заполнив таблицу 1.

Таблица 1

| Наименование документа | Входящие в документ разделы | Содержание разделов |
|------------------------|--|---------------------|
| Руководство по ремонту | Введения | |
| | Организация ремонта | |
| | Меры безопасности | |
| | Требования на ремонт | |
| | Ремонт | |
| | Замена составных частей, доработка | |
| | Сборка, проверка, регулирование (настройка) | |
| | Испытания, проверка и приемка после ремонта | |
| | Монтажи испытания изделий на объекте | |
| | Защитные покрытия и смазка | |
| | Маркировка, консервация | |
| | Комплектация, упаковка, транспортирование и хранение | |

Преподаватель _____/_____/_____

Преподаватель _____/_____/_____