Министерство образования и науки Калужской области

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение

Калужской области

«Людиновский индустриальный техникум»

**РАБОЧАЯ программа ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ 01 Разработка технологических процессов и управляющих программ для изготовления деталей в металлообрабатывающих и аддитивных производствах, в том числе автоматизированных**

*п*рограммы подготовки специалистов среднего звена

по специальности 15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства

Людиново

2020г

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе примерной программы, разработанной ФУМО, и Федерального государственного образовательного стандарта по программе специалистов среднего звена специальности **15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства,** укрупненной группы профессий **15.00.00 Машиностроение**

1. **СОГЛАСОВАНО « УТВЕРЖДАЮ»**
2. Зав. по учебной работе Зам.директора по УПР
3. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ О.Е. Селиверстова \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Т.П Киселева.
4. Рассмотрена и одобрена цикловой комиссией
5. профессиональных дисциплин технического профиля
6. Протокол № 9 от 12.05. 2020
7. Председатель ЦК \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Е.А.Филатова
8. Разработчики:

Лучкин А.А., преподаватель

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
| **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** |  |
| **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ****3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** |  |
| **4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**  |  |

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**1.1. Область применения рабочей программы**

Рабочая программа профессионального модуля является частью 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 «Осуществлять разработку технологических процессов и управляющих программ для изготовления деталей в металлообрабатывающих и аддитивных производствах, в том числе автоматизированных» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.2.1. Перечень общих компетенций

|  |  |
| --- | --- |
| Код | Наименование общих компетенций |
| ОК 1. | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам |
| ОК 2. | 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 |
| 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 поддержание необходимого уровня физической подготовленности |
| ОК 9. | Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности |
| ОК 10. | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке |
| ОК 11. | Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере |

## Перечень профессиональных компетенций

|  |  |
| --- | --- |
| Код | Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций |
| ВД 1 | Осуществлять разработку технологических процессов и управляющих программ для изготовления деталей в металлообрабатывающих и аддитивных производствах, в том числе автоматизированных |
| ПК 1.1 | Планировать процесс выполнения своей работы на основе задания технолога цеха или участка в соответствии с производственными задачами по изготовлению деталей. |
| ПК 1.2 | Осуществлять сбор, систематизацию и анализ информации для выбора оптимальных технологических решений, в том числе альтернативных в соответствии с принятым процессом выполнения своей работы по изготовлению деталей. |
| ПК 1.3 | Разрабатывать технологическую документацию по обработке заготовок на основе конструкторской документации в рамках своей компетенции в соответствии с нормативными требованиями, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования. |
| ПК 1.4 | Осуществлять выполнение расчётов параметров механической обработки и аддитивного производства в соответствии с принятым технологическим процессом согласно нормативным требованиям, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования. |
| ПК 1.5 | Осуществлять подбор конструктивного исполнения инструмента, материалов режущей части инструмента, технологических приспособлений и оборудования в соответствии с выбранным технологическим решением, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования. |
| ПК 1.6 | Оформлять маршрутные и операционные технологические карты для изготовления деталей на механизированных участках машиностроительных производств, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования. |
| ПК 1.7 | Осуществлять разработку и применение управляющих программ для металлорежущего или аддитивного оборудования в целях реализации принятой технологии изготовления деталей на механических участках машиностроительных производств, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования. |
| ПК 1.8 | Осуществлять реализацию управляющих программ для обработки заготовок на металлорежущем оборудовании или изготовления на аддитивном оборудовании в целях реализации принятой технологии изготовления деталей на механических участках машиностроительных производств в соответствии с разработанной технологической документацией. |
| ПК 1.9 | Организовывать эксплуатацию технологических приспособлений в соответствии с задачами и условиями технологического процесса механической обработки заготовок и/или аддитивного производства сообразно с требованиями технологической документации и реальными условиями технологического процесса. |
| ПК 1.10 | Разрабатывать планировки участков механических цехов машиностроительных производств в соответствии с производственными задачами, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования. |

В результате освоения профессионального модуля студент должен:

|  |  |
| --- | --- |
| **иметь практический опыт** | изучения рабочих заданий в соответствии с требованиями технологической документации; использования автоматизированного рабочего места для планирования работ по реализации производственного задания;осуществления выбора предпочтительного технологического решения из возможных в принятом технологическом процессе по изготовлению детали;применения конструкторской документации для проектирования технологических процессов изготовления деталей; осуществления контроля соответствия разрабатываемых конструкций техническим заданиям, стандартам, нормам охраны труда, требованиям наиболее экономичной технологии производства;выбора технологических операций и переходов обработки;выполнения расчётов с помощью систем автоматизированного проектирования;обработки деталей с учетом соблюдения и контроля размеров деталей;настройки технологической последовательности обработки и режимов резания;подбора режущего и измерительного инструментов и приспособлений по технологической карте; отработки разрабатываемых конструкций на технологичность;составления технологических маршрутов изготовления деталей и проектирования технологических операций;выбора методов получения заготовок и схем их базирования;разработки и внедрения управляющих программ для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем или аддитивном оборудовании;применения шаблонов типовых элементов изготовляемых деталей для станков с числовым программным управлением;использования автоматизированного рабочего места технолога-программиста для разработки и внедрения управляющих программ к станкам с ЧПУ;использования базы программ для металлорежущего оборудования с числовым программным управлением;изменения параметров стойки ЧПУ станка;эксплуатации технологических приспособлений и оснастки соответственно требованиям технологического процесса и условиям технологического процесса;разработки технических заданий на проектирование специальных технологических приспособлений;разработки планов участков механических цехов; |
| **уметь** | определять последовательность выполнения работ по изготовлению изделий в соответствии с производственным заданием;использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM системы) для планирования работ по реализации производственного задания на участке;определять необходимую для выполнения работы информацию, её состав в соответствии с принятым процессом выполнения работ по изготовлению деталей;читать и понимать чертежи, и технологическую документацию;проводить сопоставительное сравнение, систематизацию и анализ конструкторской и технологической документациианализировать конструктивно-технологические свойства детали, исходя из её служебного назначения;разрабатывать технологический процесс изготовления детали;выполнять эскизы простых конструкций;выполнять технические чертежи, а также чертежи общего вида в соответствии с Единой системой конструкторской документации (ЕСКД);особенности работы автоматизированного оборудования и возможности применения его в составе роботизированного технологического комплекса;проводить технологический контроль конструкторской документации с выработкой рекомендаций по повышению технологичности детали;оформлять технологическую документацию с применением систем автоматизированного проектирования;оценивать технологичность разрабатываемых конструкций;рассчитывать и проверять величину припусков и размеров заготовок;рассчитывать коэффициент использования материала;рассчитывать штучное время;производить расчёт параметров механической обработки и аддитивного производства с применением CAЕ систем;выбирать технологическое оборудование и технологическую оснастку: приспособления, режущий, мерительный и вспомогательный инструмент;устанавливать технологическую последовательность и режимы обработки;устанавливать технологическую последовательность режимов резания;составлять технологический маршрут изготовления детали;оформлять технологическую документацию;определять тип производства;использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов;составлять управляющие программы для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем и аддитивном оборудовании, в том числе с использованием системы автоматизированного проектирования;рассчитывать технологические параметры процесса производства;использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов;рационально использовать автоматизированное оборудование в каждом конкретном, отдельно взятом производстве;создавать и редактировать на основе общего описания информационные базы, входные и выходные формы, а также элементы интерфейса;корректировать управляющую программу в соответствии с результатом обработки деталей;обеспечивать безопасность при проведении работ на технологическом оборудовании участков механической обработки и аддитивного изготовления;читать технологическую документацию;разрабатывать технические задания для проектирования специальных технологических приспособлений;разрабатывать планировки участков механических цехов машиностроительных производств;использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM системы) для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов механической обработки и аддитивного изготовления деталей; |
| **знать** | общие сведения о структуре технологического процесса по изготовлению деталей на машиностроительном производстве;карта организации рабочего места;назначение и область применения станков и станочных приспособлений, в том числе станков с числовым программным управлением (ЧПУ) и обрабатывающих центров;виды операций металлообработки;технологическая операция и её элементы;последовательность технологического процесса обрабатывающего центра с ЧПУ;правила по охране труда;основные сведения по метрологии, стандартизации и сертификации;техническое черчение и основы инженерной графики;состав, функции и возможности использования информационных технологий в металлообработке;типовые технологические процессы изготовления деталей машин;виды оптимизации технологических процессов в машиностроении;стандарты, методики и инструкции, требуемые для выбора технологических решений;назначение и виды технологических документов общего назначения;классификацию, назначение, область применения металлорежущего и аддитивного оборудования, назначение и конструктивно-технологические показатели качества изготовляемых деталей, способы и средства контроля;требования единой системы классификации и кодирования и единой системы технологической документации к оформлению технической документации для металлообрабатывающего и аддитивного производства;методику проектирования маршрутных и операционных металлообрабатывающих, а также аддитивных технологий;структуру и порядок оформления технологического процесса;методику разработки операционной и маршрутной технологии механической обработки изделий;системы автоматизированного проектирования технологических процессов;основы цифрового производства;методику расчета режимов резания и норм времени на операции металлорежущей обработки;методику расчета межпереходных и межоперационных размеров, припусков и допусков;основы технической механики;основы теории обработки металлов;интерфейса, инструментов для ведения расчёта параметров механической обработки, библиотеки для работы с конструкторско-технологическими элементами, баз данных в системах автоматизированного проектирования;правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка; инструменты и инструментальные системы;основы материаловедения;классификацию, назначение и область применения режущих инструментов;способы формообразования при обработке деталей резанием и с применением аддитивных методов;системы автоматизированного проектирования для подбора конструктивного инструмента, технологических приспособлений и оборудования;назначение и виды технологических документов общего назначения;требования единой системы конструкторской и технологической документации к оформлению технической документации;правила и порядок оформления технологической документации;методику проектирования технологического процесса изготовления детали;формы и правила оформления маршрутных карт согласно единой системы технологической документации (ЕСТД);системы автоматизированного проектирования технологических процессов;системы графического программирования;структуру системы управления станка;методику разработки и внедрения управляющих программ для обработки изготовляемых деталей на автоматизированном металлообрабатывающем и аддитивном оборудовании, в том числе с применением CAD/CAM/CAE систем;компоновка, основные узлы и технические характеристики многоцелевых станков и металлообрабатывающих центров;элементы проектирования заготовок;основные технологические параметры производства и методики их расчёта;коды и макрокоманды стоек ЧПУ в соответствии с международными стандартами;основы автоматизации технологических процессов и производств;приводы с числовым программным управлением и промышленных роботов;технология обработки заготовки;основные и вспомогательные компоненты станка; движения инструмента и стола во всех допустимых направлениях;элементы интерфейса, входные и выходные формы и информационные базы;технологическую оснастку, ее классификацию, расчет и проектирование;классификацию баз, назначение и правила формирования комплектов технологических баз ресурсосбережения и безопасности труда на участках механической обработки и аддитивного изготовления;виды и применение технологической документации при обработке заготовок;этапы разработки технологического задания для проектирования;порядок и правила оформления технических заданий для проектирования изделий;принципы построения планировок участков и цехов;принципы работы в прикладных программах автоматизированного проектирования;виды участков и цехов машиностроительных производств;виды машиностроительных производств. |

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

Всего часов: 872 часов

Из них на освоение МДК: 512часа

на практики: учебную – 144 часа и производственную – 216 часов

Самостоятельная работа

**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. |
| Занятия во взаимодействии с преподавателем, час. | Самостоятельная работа[[1]](#footnote-1) |
| Обучение по МДК, в час. | Практики |
| всего,часов | Лабораторных и практических занятий | Курсовых работ (проектов) | учебная,часов | производственнаячасов(если предусмотрена рассредоточенная практика) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| ПК 1.1- ПК 1.6ПК 1.9 - ПК 1.10ОК 01- ОК 11 | **Раздел 01.Разработка технологического процесса и оформление технологической документации по обработке заготовок с применением систем автоматизированного проектирования** | **508** | **400** | 96 |  | **108** | - | **-** |
| ПК 1.7ПК 1.8ОК 01- ОК 11 | **Раздел 02. Разработка и реализация управляющих программ для обработки заготовок на металлорежущем и аддитивном оборудовании** | **148** | **112** | 24 |  | **36** | - | **-** |
|  | **Производственная практика (по профилю специальности), часов**  | **216** |  | **216** |  |
|  | **Всего:** | **872** | **512** | 78 | 10 | **144** | **216** | **-** |

**2.2. Тематический план и содержание 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 01 ПМ Разработка технологического процесса и оформление технологической документации по обработке заготовок с применением систем автоматизированного проектирования** | **508** |
| **МДК 01.01 ПМ Технологический процесс и технологическая документация по обработке заготовок с применением систем автоматизированного проектирования** | **400** |
| **Раздел 1 МДК 01.01 Технологический процесс по обработке заготовок** | **144** |
| Тема 1.1.1 Технологичность конструкции изделий | **Содержание** | 20 |
| 1. Технологичность детали: понятие и показатели, методы оценки, система показателей технологичности, определение служебного назначения детали. ГОСТ 14.205-83 Технологичность конструкции изделий. Термины и определения.
 |
| 1. Точность механической обработки: понятие о точности, причины погрешности механической обработки, жёсткость технологической системы, методы определения жёсткости станков, методы исследования и обеспечения точности.
 |
| 1. Виды поверхностей: основные термины и понятия, классификация. Качество поверхности: понятие о качестве поверхности, критерии и классификация шероховатости, измерение шероховатости. Влияние технологических параметров на качество поверхности, взаимосвязь классов точности и чистоты.
 |
| 1. Размерные цепи: основные понятия, постановка задачи и выявление размерной цепи.
 |
| 1. Технологический анализ чертежа детали: определение поверхностей, которые должны быть обработаны, определение трудновыполнимых технических требований чертежа, определение категории точности детали по ГОСТ 17535-77 «Детали приборов высокоточные металлические. Стабилизация размеров термической обработкой. Типовые технологические процессы (с Изменением №1, с Поправкой)».
 |
| **Тематика практических занятий и лабораторных работ** | 4 |
| 1. Практическое занятие «Определение служебного назначения детали» (по вариантам).
 | 2 |
|  | 1. Практическое занятие «Анализ рабочего чертежа детали и технических требований» (по вариантам).
 | 2 |
| Тема 1.1.2 Выбор заготовок, расчёт припусков и основы базирования заготовок | **Содержание** | 20 |
| 1.Заготовки деталей машин: получение заготовок литьём, обработкой давлением, заготовки из проката. Принципы выбора заготовки и рационального метода её получения при обработке на металлообрабатывающем оборудовании. |
| 2.Расчёт припусков на механическую обработку: основные понятия, факторы, влияющие на величину припуска, методы определения припусков. |
| 3.Основы базирования и установки деталей при обработке: понятие базы, выбор схем базирования, принципы постоянства и совмещения баз. Погрешности установки.  |
| **Тематика практических занятий и лабораторных работ** | 6 |
| 1. Практическое занятие «Выбор вида и обоснование способа получения заготовок для изготовления детали».
 | 2 |
| 1. Практическое занятие «Выбор и расчёт припусков и межоперационных размеров».
 | 2 |
| 1. Практическое занятие «Выбор и обоснование технологических баз. Составление схемы базирования и установки заготовок».
 | 2 |
| Тема 1.1.3 Выбор оборудования, инструмента и технической оснастки, применяемых для изготовления деталей | **Содержание** | 24 |
| 1. Оборудование по обработке заготовок: назначение, виды и классификация металлорежущего оборудования, выбор оборудования для реализации технологического процесса. |
| 2. Режущий инструмент: типы, виды исполнения и материалы режущей части инструмента, его износ и стойкость в процессе обработки изделий. Основы выбора инструмента и материалов режущей части при изготовлении изделий. |
| 3. Технологические приспособления: виды, классификация и основы рационального подбора приспособлений, применяемых при обработке заготовок. Организация их эксплуатации согласно требованиям технологической документации. |
| 1. Расчёт параметров механической обработки: кинематические и геометрические параметры процесса резания, физические основы резания. Расчёт режимов резания при протягивании, резьбонарезании, зубообработки, точении, сверлении, фрезеровании и шлифовании.
 |
| 1. Подготовка расчётных размеров детали для проектирования. Проектирование и расчёт параметров инструмента, расчёт погрешности обработки. Расчёт исполнительных размеров и допусков на высотные и осевые размеры режущего инструмента.
 |
| 1. CAE системы. САПР для расчёта режимов параметров механической обработки: виды, назначение, применение. Знакомство с САПР: возможности, применение.
 |
| 1. Основы работы в САПР: взаимосвязь с другими системами и приложениями, запуск, интерфейс, основные приёмы работы.
 |
| 1. Система расчёта режимов резания: запуск приложения, интерфейс, последовательность расчёта режимов резания, расчёт времени на основной переход, настройка текущего варианта расчёта режимов резания.
 |
| **Тематика практических занятий и лабораторных работ** | 20 |
| 1. Практическое занятие «Выбор методов обработки отдельных поверхностей». | 2 |
| 2. Практическое занятие «Выбор оборудования, инструментов и технологической оснастки при изготовлении детали». | 4 |
| 1. Практическое занятие «Изучение методов обеспечения качества поверхностей деталей».
 | 2 |
| 1. Практическое занятие «Ознакомление с работой CAE-системы».
 | 2 |
| 1. Практическое занятие «Расчёт обработки цилиндрических поверхностей с применением САПР».
 | 2 |
| 1. Практическое занятие «Расчёт обработки конических поверхностей с применением САПР».
 | 2 |
| 1. Практическое занятие «Расчёт фасонного режущего инструмента с применением САПР».
 | 2 |
| 1. Практическое занятие «Выполнение расчётов режимов резания в САПР» (по вариантам).
 | 4 |
| Тема 1.1.4 Формирование свойств материала в процессе обработки заготовок | **Содержание** | 12 |
| 1.Формирование свойств материала: влияние материала заготовок, влияние механической обработки на свойства материала заготовок и смазочно-охлаждающей жидкости.  |
| 2.Влияние термической и химико-термической обработки на свойства заготовок и изделий: виды термической обработки и химико-термической обработки, применяемые для различных сплавов. |
| 3. Обеспечение требуемых свойств материала детали в процессе изготовления: виды механических свойств, требования, предъявляемые к механическим свойствам и способы их достижения. |
| **Тематика практических занятий и лабораторных работ** | 4 |
| 1. Лабораторная работа «Определение механических свойств конструкционных материалов».
 | 2 |
| 1. Лабораторная работа «Изучение влияния термической обработки на свойства материалов».
 | 2 |
| Тема 1.1.5 Основы разработки технологических процессов изготовления деталей | **Содержание** | 38 |
| 1. Основные понятия технологического процесса: операция, установка, переход, позиция, проход и рабочий приём. Типизация технологических процессов и групповые методы обработки.
 |
| 1. Производственный и технологический процессы. Типы производства: единичное, серийное, массовое. Основы технического нормирования: машинное время и порядок его определения, нормативы времени и их применение.
 |
| 1. Свойства технологической информации и информационные связи: сбор, систематизация и анализ технологической информации, технологическая задача и информационное обеспечение её решения. Структура информационных связей в производственном процессе. Задачи технологов на машиностроительном производстве.
 |
| 1. Последовательность разработки технологического процесса по обработке заготовок: критический анализ конструкторской документации при отработке технологичности конструкции детали, учёт необходимых технических требований, исходя из служебного назначения изделия, технологический чертёж детали.
 |
| **Тематика практических занятий и лабораторных работ** | 6 |
| 1. Практическое занятие «Разработка технологического процесса изготовления».
 | 2 |
| 1. Практическое занятие «Расчёт обработки конических поверхностей».
 | 2 |
| 1. Практическое занятие «Расчёт фасонного режущего инструмента».
 | 2 |
| Тема 1.1.6 Оборудование, инструмент и технологические приспособления, применяемые для изготовления деталей | **Содержание** | 30 |
| 1. Основные понятия технологического процесса: операция, установка, переход, позиция, проход и рабочий приём. Типизация технологических процессов и групповые методы обработки.
 |
| 1. Производственный и технологический процессы. Типы производства: единичное, серийное, массовое. Основы технического нормирования: машинное время и порядок его определения, нормативы времени и их применение.
 |
| 1. Свойства технологической информации и информационные связи: сбор, систематизация и анализ технологической информации, технологическая задача и информационное обеспечение её решения. Структура информационных связей в производственном процессе. Задачи технологов на машиностроительном производстве.
 |
| 1. Последовательность разработки технологического процесса по обработке заготовок: критический анализ конструкторской документации при отработке технологичности конструкции детали, учёт необходимых технических требований, исходя из служебного назначения изделия, технологический чертёж детали.
 |
| **Тематика практических занятий и лабораторных работ** | 4 |
| 1. Практическое занятие «Определение типа производства для данных условий».
 | 2 |
| 1. Практическое занятие «Составление фотографии рабочего времени».
 | 2 |
| **Раздел 2 МДК 01.01 Технологическая документация по обработке заготовок при изготовлении деталей** | **92** |
| Тема 1.2.1 Классификация технологической документации на изготовление изделий | **Содержание** | 25 |
| 1. Технологическая документация: определение, назначение, составляющие. Единая система технологической документации (ЕСТД): требования к оформлению технологических документов ГОСТ 3.1201-85 Единая система технологической документации (ЕСТД). Система обозначения технологической документации, ГОСТ 3.1404-86 Единая система технологической документации (ЕСТД). Формы и правила оформления документов на технологические процессы и операции обработки резанием. ГОСТ 3.1702-79 Единая система технологической документации (ЕСТД). Правила записи операций и переходов. Обработка резанием (с Изменением №1). ГОСТ 3.1901-74 Единая система технологической документации (ЕСТД). Нормативно-техническая информация общего назначения, включаемая в формы технологических документов (с Изменением №1).
 |
| 1. Маршрутное, операционное, маршрутно-операционное описание технологического процесса.
 |
| 1. Виды представления информации в технологической документации: текстовый и графический.
 |
| **Тематика практических занятий и лабораторных работ** | 4 |
| 1. Практическое занятие «Разработка маршрута изготовления вала».
 | 2 |
| 1. Практическое занятие «Разработка маршрута изготовления зубчатого колеса».
 | 2 |
| Тема 1.2.2 Текстовая информация в технологической документации на изготовление изделий | **Содержание**  | 27 |
| 1. Виды и назначение технологических документов общего назначения: титульный лист, технологическая инструкция. Виды и назначение технологических документов специального назначения: маршрутная карта, карта технологического процесса, карта типового технологического процесса, операционная карта, карта типовой технологической операции, карта технологической информации, технико-нормировочная карта, карта кодирования информации, ведомости технологических маршрутов, оборудования и материалов.
 |
| 1. Комплектность технологических документов для различных видов технологических процессов согласно ЕСТД.
 |
| 1. Формы технологических документов: структура форм, правила заполнения технологической документации, содержание информации, вносимой в строки документов, состав и последовательность строк. Карты технологических документов.
 |
| 1. Маршрутная карта: функции, виды форм и правила оформления. Карта технологического процесса: функции, формы, содержания граф и правила заполнения.
 |
| 1. Операционная карта: функции, формы, содержания граф и правила заполнения.
 |
| **Тематика практических занятий и лабораторных работ** | 6 |
| 1.Практическое занятие «Оформление маршрутной карты по обработке заготовки» (по вариантам). | 2 |
| 2.Практическое занятие «Оформление операционной карты по обработке заготовки» (по вариантам). | 2 |
| 3.Практическое занятие «Оформление маршрутно-операционной карты процесса по обработке заготовки» (по вариантам). | 2 |
| Тема 1.2.3 Графическая информация в технологической документации на изготовление изделий | **Содержание** | 22 |
| 1.Общие требования к документам: эскизы, таблицы, схемы, графики и диаграммы. Формы карты эскизов, бланк карты эскизов.  |
| 2.Правила выполнения эскизов: условное обозначение отверстий, сложных поверхностей, указание покрытий, видов термической обработки, шва, и т.д. |
| 3.Правила выполнение схем и диаграмм. Правила записи операций и переходов. |
| **Тематика практических занятий и лабораторных работ** | 2 |
| 1. Практическое занятие «Оформление карты эскиза по обработке заготовки» (по вариантам).
 | 2 |
| Тема 1.2.4 Системы автоматизированного проектирования для разработки технологической документации | **Содержание** | 18 |
| 1. Системы автоматизированного проектирования технологического процесса в машиностроительном производстве: особенности, место САПР.
 |
| 1. Информационно-структурная схема автоматизированного проектирования: чертёж детали, технологический процесс её изготовления и операционный эскиз.
 |
| 1. Виды САПР, применяемые для разработки технологической документации. Виды CAPP-систем. Особенности работы и применения для целей разработки технологического процесса изготовления изделия.
 |
| 1. Работа в CAPP-системе: основные компоненты, интерфейс, панели, настройка, типы документов. Листы, виды, приёмы работы. Работа с библиотеками. Эскизные прорисовки, оформление технологической документации.
 |
| **Тематика практических занятий и лабораторных работ** | 10 |
| 1. Практическое занятие «Освоение основных приёмов работы в CAPP-системе».
 | 2 |
| 1. Практическое занятие «Оформление маршрутной технологической карты процесса изготовления вCAPP-системе».
 | 4 |
| 1. Практическое занятие «Оформление операционной технологической карты процесса изготовления вCAPP-системе».
 | 4 |
| **Раздел 3 МДК 01.01 Разработка планировок участков механических цехов машиностроительных производств** | **42** |
| Тема 1.3.1 Основы разработки планировок участков механических цехов по изготовлению изделий. | **Содержание** | 12 |
| 1. Основные сведения о машиностроительном производстве. Участок и цех машиностроительного производства. Порядок составления планировки участков. Компоновочный план цеха.
 |
| 1. Расположение оборудования механических участков: по типу станков и по технологическому процессу. Нормы расположения оборудования. ОНТП 14-93 Нормы технологического проектирования предприятий машиностроения, приборостроения и металлообработки (доработка ОНТП-14-93). Механообрабатывающие сборочные цехи.
 |
| 1. Планировка поточных линий. Общие рекомендации по выбору ширины проездов.
 |
| **Тематика практических занятий и лабораторных работ** | - |
| Тема 1.3.2 Разработка планировки участка механического цеха | 1. Разработка проекта участка механического цеха и планировки рабочего места. Анализ исходных данных: характеристика программы участка, расчёт трудоёмкости изготовления детали, расчёт количества технологического оборудования участка.
 | 20 |
| 1. Обоснование выбора принципа размещения оборудования на участке: выбор межоперационных транспортных средств, расчёт межоперационных заделов, определение мест складирования заготовок.
 |
| 1. Определение состава и численности персонала, работающего на участке.
 |
| 1. Обоснование принципа оснащения рабочих мест: размещение оборудования в условиях многостаночного обслуживания. Основные технико-экономические показатели работы участка.
 |
| **Тематика практических занятий и лабораторных работ** | 12 |
| 1. Практическое занятие «Составление характеристики программы участка механического цеха».
 | 2 |
| 1. Практическое занятие «Расчёт трудоёмкости изготовления детали» (по вариантам).
 | 2 |
| 1. Практическое занятие «Расчёт количества технологического оборудования участка».
 | 2 |
| 1. Практическое занятие «Составление плана размещения оборудования на участке».
 | 2 |
| 1. Практическое занятие «Расчёт состава и численности персонала участка механического цеха».
 | 2 |
| 1. Практическое занятие «Составление технико-экономических показателей работы участка».
 | 2 |
| Тема 1.3.3 Применение систем автоматизированного проектирования для составления планировки | **Содержание** | 10 |
| 1. Основные компоненты системы САПР. Чертёжно-графический редактор программы.
 |
| 1. Работа с библиотеками: прикладные библиотеки и библиотеки 2D.
 |
| 1. Создание спецификации: разделы, подразделы, сортировка объектов, связь документов со спецификацией.
 |
| **Тематика практических занятий и лабораторных работ** | 2 |
| 1. Практическое занятие «Составление и оформление планировки цеха на основе разработанного технологического процесса с применением САПР».
 | 2 |
| **Раздел 4 МДК 01.01 Технологический процесс изготовления деталей в аддитивном производстве** | **123** |
| Тема 1.4.1 Введение в аддитивные технологии | **Содержание** | 30 |
| 1.Введение в аддитивные технологии. История появления аддитивных технологий. Различие между аддитивным производством и обработкой заготовок на станках с ЧПУ. |
| 2. Применение аддитивных технологий (АТ) в производстве. Возможности и ограничения применения АТ в машиностроительном производстве. |
| 3. Терминология аддитивного производства, определения, понятия. |
| **Тематика практических занятий и лабораторных работ** | 2 |
| 1. Практическое занятие «Применение аддитивных технологий для решения различных задач производства».
 | 2 |
| Тема 1.4.2 Технологии аддитивного производства | **Содержание** | 31 |
| 1. Классификация аддитивных технологий по различным признакам.
 |
| 1. **Классификация технологий согласно стандартам США (ASTM).**
 |
| 1. Классификация материалов, используемых в установках аддитивного производства.
 |
| **Тематика практических занятий и лабораторных работ** | 4 |
| 1. Лабораторная работа «Изготовление натурной промодели на основе применения 3D принтера».
 | 2 |
| 2.Практическоезанятие «Применение технологий аддитивного производства». | 2 |
| Тема 1.4.3 Особенности конструирования и подготовки процесса получения деталей методами АТ | **Содержание** | 31 |
| 1. Особенности конструирования деталей получаемых методами аддитивных технологий. |
| 2. Особенности подготовки процесса получения функциональных деталей методами аддитивных технологий. |
| 3. Бионический дизайн, топология, особенности конструирования. |
| **Тематика практических занятий и лабораторных работ** | 4 |
| 1. Практическое занятие «Особенности конструирования деталей получаемых методами АТ».
 | 1 |
| 1. Практическое занятие «Особенности подготовки процесса получения функциональных деталей методами АТ».
 | 1 |
| 1. Лабораторная работа «Изучение технологий и применение быстрого прототипирования».
 | 2 |
| Тема 1.4.4 Технологии и машины для выращивания металлических изделий и послойного синтеза | **Содержание** | 31 |
| 1.Технологии и оборудование для «выращивания» из металла: beddeposition, directdeposition. |
| 1. Технологии и машины послойного синтеза из металлопорошковых композиций.
 |
| 3. Показатели, настраиваемые на принтере и влияющие на качество поверхности изделия. |
| **Тематика практических занятий и лабораторных работ** | 6 |
| 1. Практическое занятие «Выбор и обоснование способа получения детали» (по вариантам). | 2 |
| 2.Практическое занятие «Расчёт параметров печати при синтезе детали из различных материалов заданной точности» (по вариантам). | 4 |
| Самостоятельная учебная работа при изучении раздела 11. Разработка технологического процесса изготовления детали с применением САПР.
2. Расчёт обработки поверхности детали, разработка и оформление маршрутной/операционной карты.
 | - |
| Учебная практика раздела 1Виды работ 1. Разработка последовательности обработки заготовки, выбор режущего инструмента, металлообрабатывающего оборудования (по вариантам).
2. Расчёт режимов резания и норм времени.
3. Разработка технологического процесса по изготовлению детали на металлообрабатывающем оборудовании, оформление технологической документации.
4. Применение машин послойного синтеза/оборудования «выращивания» из металла для изготовления изделий методом аддитивных технологий.
 | 108 |
| **Раздел 02 ПМ. Разработка и реализация управляющих программ для обработки заготовок на металлорежущем и аддитивном оборудовании** | **147** |
| **МДК 01.02 ПМ Управляющие программы для обработки заготовок на металлорежущем и аддитивном оборудовании** | **111** |
| **Раздел 1 МДК 01.02 Числовое программное управление металлообрабатывающего оборудования** | **34** |
| Тема 2.1.1 Основы числового программного управления | **Содержание** | 14 |
| 1. Автоматическое управление металлорежущим оборудованием: основы, особенности, преимущества.
 |
| Особенности устройства и конструкции металлообрабатывающего оборудования с программным управлением. |
| Функциональные составляющие (подсистемы) ЧПУ: подсистемы управления, приводов, обратной связи, функционирование системы с программным управлением. |
| Языки для программирования обработки: ISO 7 бит или язык G-кодов. |
| **Тематика практических занятий и лабораторных работ** | 4 |
| 1. Практическое занятие «Описание принципа работы станка с программным управлением при обработке изделия».
 | 2 |
| 1. Практическое занятие «Составление матрицы (кодировки) соответствия двоичного и десятеричного кодов».
 | 2 |
| Тема 2.1.2 Введение в программирование обработки заготовки. | **Содержание** | 10 |
| 1.Этапы подготовки управляющей программы: анализ чертежа детали, выбор заготовки, выбор станка по его технологическим возможностям, выбор инструмента и режимов резания, выбор системы координат детали и исходной точки инструмента, способа крепления заготовки на станке, простановка опорных точек, построение и расчёт перемещения инструмента, кодирование информации, запись на программоноситель.  |
| 1. Прямоугольная система координат, написание простой управляющей программы. Создание управляющей программы на персональном компьютере.
 |
| 1. Передача управляющей программы на станок. Проверка управляющей программы на станке. Техника безопасности при эксплуатации станков с ЧПУ.
 |
| **Тематика практических занятий и лабораторных работ** | - |
| Тема 2.1.3 Станочная система координат | **Содержание** | 10 |
| 1. Нулевая точка станка и направления перемещений. Нулевая точка программы и рабочая система координат.
 |
| 1. Компенсация длины инструмента, абсолютные и относительные координаты.
 |
| 1. Комментарии в управляющей программе и карта наладки.
 |
| **Тематика практических занятий и лабораторных работ** | - |
| **Раздел 2 МДК 01.02 Разработка управляющих программ для обработки заготовок** | **44** |
| Тема 2.2.1 Структура управляющей программы | **Содержание** | 6 |
| 1. G- и М-коды. Структура управляющей программы. Слово данных, адрес и число.
 |
| 1. Модальные и немодальные коды. Формат программы строка безопасности.
 |
| 1. Важность форматирования управляющей программы.
 |
| **Тематика практических занятий и лабораторных работ** | - |
| Тема 2.2.2 Базовые коды программирования обработки | **Содержание** | 8 |
| 1. Подготовительные или G-коды: ускоренное перемещение G00, линейная и круговая интерполяции G01, G02, G03, коды настройки и обработки отверстий.
 |
| 1. 2. Вспомогательные или М-коды: останов выполнения управляющей программы М00 и М01, управление вращением шпинделя М03, М04, М05, управление подачей смазочно-охлаждающей жидкости М07, М08, М09.
 |
| 1. Автоматическая смена инструмента М06. Завершение программы М30, М02.
 |
| **Тематика практических занятий и лабораторных работ** | 4 |
| 1. Практическое занятие «Программирование в G-коде изготовления детали «Простой контур».
 | 2 |
| 2. Практическое занятие «Программирование в G-коде изготовления детали «Карман». | 2 |
| Тема 2.2.3 Постоянные циклы станка с программным управлением | **Содержание** | 6 |
| 1. Стандартный цикл сверления и цикл сверления с выдержкой. Относительные координаты в постоянном цикле
 |
| 1. Циклы прерывистого сверления, циклы нарезания резьбы, циклы растачивания.
 |
| 1. Примеры программ на сверление, резьбонарезания и растачивания отверстий при помощи постоянных циклов.
 |
| **Тематика практических занятий и лабораторных работ** | - |
| Тема 2.2.4 Автоматическая коррекция радиуса инструмента | **Содержание** | 14 |
| 1. 1. Основные принципы коррекции
 |
| 1. 2. Применение автоматической коррекции на радиус инструмента
 |
| 1. 3. Активация, подвод и отвод инструмента
 |
| 1. **Тематика практических занятий и лабораторных работ**
 | 6 |
| Практическое занятие «Программирование в G-коде изготовления детали – циклы (сверление и т.п.)». | 2 |
| Практическое занятие «Программирование в G-коде изготовления детали – комбинированное».  | 4 |
| Тема 2.2.5 Основы эффективного программирования | **Содержание** | 10 |
| 1. Подпрограмма: основы, структура, назначение.
 |
| 1. Работа с осью вращения (4 и 5 координатной).
 |
| 1. Параметрическое программирование.
 |
| 1. Примеры управляющих программ: программирование по стандартам ISO и Haidenhain.
 |
| **Тематика практических занятий и лабораторных работ** | 4 |
| 1. Практическое занятие «Программирование изготовления детали (по вариантам) по стандартам ISO».
 | 2 |
| 1. Практическое занятие «Программирование изготовления детали (по вариантам) в Haidenhain».
 | 2 |
| **Раздел 3 МДК 01.02 Применение и реализация управляющих программ на металлорежущем и аддитивном оборудовании при помощи CAD/CAM/CAE-системы** | **33** |
| Тема 2.3.1 Методы программирования | **Содержание** | 8 |
| 1. Программирование при помощи CAD/CAM/CAE-системы.
 |
| 1. Общая схема работы с CAD/CAM системой: виды моделирования, уровни CAM-систем, геометрия и траектория. Алгоритм работы в САМ-системе.
 |
| 3.Пятикоординатное фрезерование и 3D-коррекция, высокоскоростная обработка, требования к САМ-системе. |
| **Тематика практических занятий и лабораторных работ** | - |
| Тема 2.3.2 Управление станком с программным управлением | **Содержание** | 8 |
| 1.Органы управления, основные режимы работы – рабочий ход, холостой ход, значения клавиш, особенности доступа при работе со станком. |
| 2.Индикация системы координат, установление рабочей системы координат, задание нескольких систем координат, вызов инструмента. |
| 3.Измерение инструмента и детали. |
| 4.Безопасное ведение работ на станках с ПУ: внешний осмотр, включение, работа, выключение (действия при аварийных ситуациях). |
| **Тематика практических занятий и лабораторных работ** | - |
| Тема 2.3.3 Программирование металлообрабатывающего оборудования в CAM-системе | **Содержание** | 10 |
| 1.Основы работы в CAM-системе: основные понятия, методы и приёмы работы. |
| 2.Определение проекта обработки, технология черновой обработки, определение инструмента и мастер технологии. |
| 1. 3.Технологии удаления остаточного материала и чистовой обработки. Ввод по спирали, предварительное сверление и инструменты малого размера.
 |
| 1. 4.Расширенные функции и органы управления в CAM-системе 2D. CAM-система 3D: обработка основной части формы, призматических деталей и т.д.
 |
| 1. 5.Фрезерная и токарно-фрезерная обработка: создание нового проекта обработки, геометрии, таблицы инструментов, определение переходов, фрезерование 2,5D, модуль высокоскоростной обработки поверхностей и трёхмерной обработки.
 |
| 1. **Тематика практических занятий и лабораторных работ**
 | 4 |
| 1. 1. Практическое занятие «Программирование изготовления детали (токарная обработка) в CAM-системе».
 | 2 |
| 1. 2. Практическое занятие «Программирование изготовления детали (фрезерная обработка) в CAM-системе».
 | 2 |
| Тема 2.3.3 Программирование аддитивного оборудования | 1. **Содержание**
 | 7 |
| 1. Концептуализация изделия и его проектирование в среде САПР. Преобразование формата данных. Передача данных STL/AMF форматов данных на машины аддитивного оборудования.
 |
| 1. Настройка машины, построение изделия и его извлечение и очистка.
 |
| 1. Постобработка изделия.
 |
| **Тематика практических занятий и лабораторных работ** | 2 |
| 1. Лабораторная работа «Разработка 3D модели и реализация изготовления изделия методом аддитивных технологий» (по вариантам).
 | 2 |
| Самостоятельная учебная работа при изучении раздела 21. 1.Составление управляющей программы (по вариантам).

2. Составление управляющей программы в CAM -системе (по вариантам). | - |
| Учебная практика раздела 2Виды работ: 1. Реализация разработанных управляющих программ на фрезерном станке с ЧПУ.
2. Реализация разработанных управляющих программ на токарном станке с ЧПУ.
3. Реализация разработанных управляющих программ на многоцелевых станках с ЧПУ.
 | 36 |
| Производственная практика (по профилю специальности) итоговая по модулюВиды работ:1. Разработка технологического процесса изготовления изделия и оформление технологических маршрутных карт изготовления деталей на металлообрабатывающем оборудовании.
2. Разработка управляющих программ на станках с ЧПУ с применением CAD/CAM систем.
3. Ознакомление с автоматизированным рабочим местом оператора и реализация управляющей программы на станке с ЧПУ.
 | 216 |
| **Всего** | **872** |

**3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**3.1. Для реализации программы профессионального модуля 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 «Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ», «Процессы формообразования и инструменты», «Технологическое оборудование и оснастка», оснащенные в соответствии с п.6.1.2.1 Примерной программы по специальности.

Мастерские «Участок станков с ЧПУ», «Участок аддитивных установок», оснащенные в соответствии с п.6.1.2.2 Примерной программы по специальности.

Оснащенные базы практики в соответствии с п.6.2.3 основной программы по специальности.

**3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

* + 1. **Печатные издания**
1. Багдасарова Т.А. Технология токарных работ. Изд.5-е. М.: Академия, 2016.
2. Багадасарова Т.А. Технология фрезерных работ. Изд.3-е. М.: Академия, 2016.
3. Черпаков Б.И. Технологическое оборудование машиностроительного производства. Изд. 6-е. М.: Академия, 2015.
4. Гибсон Я., Розен БД., Стакер Б. «Технологии аддитивного производства». М.: Техносфера, 2016.
	* 1. **Электронные издания (электронные ресурсы)**
5. Портал «Всё о металлообработке». Режим доступа: <http://met-all.org/>
6. Международный технический информационный журнал «Оборудование и инструмент для профессионалов». Режим доступа: <http://www.informdom.com/>

**4.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО**

**МОДУЛЯ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля | Критерии оценки | Методы оценки |
| ПК 1.1 Планировать процесс выполнения своей работы на основе задания технолога цеха или участка в соответствии с производственными задачами по изготовлению деталей. | Определяет этапы выполнения работы на основании выданного задания.Определяет технологические задачи, необходимые для осуществления производственного процесса изготовления деталей. | Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках:оценка процессаоценка результатов |
| ПК 1.2 Осуществлять сбор, систематизацию и анализ информации для выбора оптимальных технологических решений, в том числе альтернативных в соответствии с принятым процессом выполнения своей работы по изготовлению деталей. | Осуществляет поиск, систематизацию и анализ информации для выполнения своей работы.Выбирает наиболее подходящее технологическое решение на основе проанализированной информации. | Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках:оценка процессаоценка результатов |
| ПК 1.3 Разрабатывать технологическую документацию по обработке заготовок на основе конструкторской документации в рамках своей компетенции в соответствии с нормативными требованиями, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования. | Выполняет разработку технологической документации: маршрутных и операционных карт изготовления деталей.Применяет системы автоматизированного проектирования при разработке технологических документов.Применяет конструкторскую документацию и нормативные требования в рамках своей профессиональной деятельности при разработке технологической документации. | Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках:оценка процессаоценка результатов |
| ПК 1.4 Осуществлять выполнение расчётов параметров механической обработки и аддитивного производства в соответствии с принятым технологическим процессом согласно нормативным требованиям, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования. | Рассчитывает параметры резания при механической обработке: протягивании, резьбонарезании, зубооработки, точении, сверлении, фрезеровании и шлифовании.Рассчитывает параметры работы аддитивного оборудования.Использует системы автоматизированного проектирования для выполнения расчётов механической обработки. | Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках:оценка процессаоценка результатов |
| ПК 1.5 Осуществлять подбор конструктивного исполнения инструмента, материалов режущей части инструмента, технологических приспособлений и оборудования в соответствии с выбранным технологическим решением, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования. | Подбирает инструмент, технологические приспособления, оборудование, материал режущей части для реализации технологического процесса.Применяет систему автоматизированного проектирования для подбора инструмента, технологических приспособлений и оборудования. | Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках:оценка процессаоценка результатов |
| ПК 1.6 Оформлять маршрутные и операционные технологические карты для изготовления деталей на механизированных участках машиностроительных производств, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования. | Оформляет маршрутные, операционные и маршрутно-операционные технологические карты по изготовления деталей.Использует системы автоматизированного проектирования для оформления технологических карт по обработке заготовок.  | Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках:оценка процессаоценка результатов |
| ПК 1.7 Осуществлять разработку и применение управляющих программ для металлорежущего или аддитивного оборудования в целях реализации принятой технологии изготовления деталей на механических участках машиностроительных производств, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования. | Разрабатывает управляющие программы для металлорежущих станков при изготовлении деталей.Разрабатывает управляющие программы для аддитивного оборудования.Применяет управляющие программы на станках для обработки заготовок.Использует CAD/CAM системыв разработке управляющих программ. | Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках:оценка процессаоценка результатов |
| ПК 1.8 Осуществлять реализацию управляющих программ для обработки заготовок на металлорежущем оборудовании или изготовления на аддитивном оборудовании в целях реализации принятой технологии изготовления деталей на механических участках машиностроительных производств в соответствии с разработанной технологической документацией. | Реализует управляющие программы на металлообрабатывающих станках с программным управлением.Реализует управляющие программы для аддитивного оборудования.Применяет технологическую документацию для реализации управляющих программ. | Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках:оценка процессаоценка результатов |
| ПК 1.9 Организовывать эксплуатацию технологических приспособлений в соответствии с задачами и условиями технологического процесса механической обработки заготовок и/или аддитивного производства сообразно с требованиями технологической документации и реальными условиями технологического процесса. | Организует применение технологических приспособлений на основании технологической документации для реализации технологического процесса.Применяет на практике требования технологической документации к ведению технологического процесса по изготовлению деталей. | Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках:оценка процессаоценка результатов |
| ПК 1.10 Разрабатывать планировки участков механических цехов машиностроительных производств в соответствии с производственными задачами, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования. | Составляет планировки механических цехов по изготовлению деталей.Применяет систему автоматизированного проектирования для разработки планировок машиностроительного цеха по обработке заготовок. | Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках:оценка процессаоценка 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 процессаоценка 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 процессаоценка 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 процессаоценка 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.Участвует в профессиональном общении и выстраивает необходимые профессиональные связи и взаимоотношения. | Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках:оценка процессаоценка 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 процессаоценка 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 процессаоценка результатов |
| ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях | Участвует 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 процессаоценка 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 процессаоценка 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 процессаоценка результатов |
| ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке | Применяет различные виды специальной документации на отечественном и иностранном языке в своей профессиональной деятельности. | Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках:оценка процессаоценка результатов |
| ОК 11. Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере | Определяет этапы осуществления предпринимательской деятельности.Разрабатывает бизнес-план.Оценивает инвестиционную привлекательность и рентабельность своего бизнес-проекта. | Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках:оценка процессаоценка результатов |

1. Тематика самостоятельных работ в рамках образовательной программы планируется образовательной организацией в с 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 [↑](#footnote-ref-1)