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 документации  анализировать 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 | | производственная  часов  (если предусмотрена рассредоточенная практика) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | 9 |
| ПК 1.1- ПК 1.6  ПК 1.9 - ПК 1.10  ОК 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 1.7  ПК 1.8  ОК 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 1   1. Разработка технологического процесса изготовления детали с применением САПР. 2. Расчёт обработки поверхности детали, разработка и оформление маршрутной/операционной карты. | | - |
| Учебная практика раздела 1  Виды 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 2   1. 1.Составление управляющей программы (по вариантам).   2. Составление управляющей программы в CAM -системе (по вариантам). | | - |
| Учебная практика раздела 2  Виды 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 модулю  Виды 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 процесса  оценка 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 процесса  оценка 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 процесса  оценка 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 процесса  оценка 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 процесса  оценка 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 процесса  оценка 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 процесса  оценка 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 процесса  оценка 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 процесса  оценка 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 процесса  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.  Участвует 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 | 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 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 языке 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.  Разрабатывает бизнес-план.  Оценивает инвестиционную привлекательность и рентабельность своего бизнес-проекта. | Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках:  оценка процесса  оценка 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)