

**Приложение
к ОПОП-П СПО по специальности
15.02.16 Технология машиностроения**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ 01 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ
ДЕТАЛЕЙ МАШИН**

2023 год

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|-----------|
| 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 4 |
| 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 8 |
| 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 17 |
| 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 19 |

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин

1.1. Область применения профессионального модуля

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин, является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО 15.02.16 Технология машиностроения.

1.2. Место профессионального модуля в структуре ОПОП-П: профессиональный модуль ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин входит в профессиональный цикл образовательной программы.

1.3. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности «Разработка технологических процессов изготовления деталей машин» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.3.1. Перечень общих компетенций

| Код | Наименование общих компетенций |
|-------|--|
| ОК 1. | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам |
| ОК 2. | Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности |
| ОК 3. | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях |

1.3.2. Перечень личностных результатов

| Код | Личностные результаты реализации программы воспитания |
|-------|---|
| ЛР 4 | Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа» |
| ЛР 7 | Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности |
| ЛР 9 | Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях |
| ЛР 10 | Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой |
| Код | Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности |
| ЛР 13 | Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: активный, проектно-мыслящий, эффективно взаимодействующий и сотрудничающий с коллективом, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, демонстрирующий профессиональную жизнестойкость |
| ЛР 14 | Оценивающий возможные ограничители свободы своего профессионального выбора, предопределенные психофизиологическими особенностями или состоянием здоровья, мотивированный к сохранению здоровья в процессе профессиональной деятельности. |
| ЛР 15 | Готовый к профессиональной конкуренции и конструктивной реакции на критику. |

| | |
|-------|--|
| ЛР 16 | Ориентирующийся в изменяющемся рынке труда, гибко реагирующий на появление новых форм трудовой деятельности, готовый к их освоению, избегающий безработицы, мотивированный к освоению функционально близких видов профессиональной деятельности, имеющих общие объекты (условия, цели) труда, либо иные схожие характеристики. |
| ЛР 17 | Содействующий поддержанию престижа своей профессии, отрасли и образовательной организации. |
| ЛР 18 | Принимающий цели и задачи научно -технологического, экономического, информационного и социокультурного развития России, готовый работать на их достижение. |
| ЛР 19 | Управляющий собственным профессиональным развитием, рефлексивно оценивающий собственный жизненный опыт, критерии личной успешности, признающий ценность непрерывного образования |
| ЛР 20 | Способный генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов; позиционирующий себя в сети как результативный и привлекательный участник трудовых отношений. |
| ЛР 21 | Самостоятельный и ответственный в принятии решений во всех сферах своей деятельности, готовый к исполнению разнообразных социальных ролей, востребованных бизнесом, обществом и государством |
| ЛР 25 | Демонстрирующий социально принятые нормы поведения, уважение к педагогическому и студенческому коллективам |

1.3.3. Перечень профессиональных компетенций

| Код | Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций |
|-------------|---|
| ВД 1 | Разработка технологических процессов изготовления деталей машин |
| ПК 1.1 | Использовать конструкторскую и технологическую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей машин |
| ПК 1.2 | Выбирать метод получения заготовок с учетом условий производства |
| ПК 1.3 | Выбирать методы механической обработки и последовательность технологического процесса обработки деталей машин в машиностроительном производстве |
| ПК 1.4 | Выбирать схемы базирования заготовок, оборудование, инструмент и оснастку для изготовления деталей машин |
| ПК 1.5 | Выполнять расчеты параметров механической обработки изготовления деталей машин, в том числе с применением систем автоматизированного проектирования |
| ПК 1.6 | Разрабатывать технологическую документацию по изготовлению деталей машин, в том числе с применением систем автоматизированного проектирования |

В результате освоения профессионального модуля студент должен:

| | |
|--|--|
| Владеть навыками/ иметь практический опыт | <ul style="list-style-type: none"> – применения конструкторской документации для проектирования технологических процессов изготовления деталей, разработки технических заданий на проектирование специальных технологических приспособлений, режущего и измерительного инструмента; – выбора вида и методов получения заготовок с учетом условий производства; – составления технологических маршрутов изготовления деталей и проектирования технологических операций; – выбора способов базирования и средств технического оснащения процессов изготовления деталей машин; – выполнения расчетов параметров механической обработки изготовления деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования; |
|--|--|

| | |
|-------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> – составления технологических маршрутов изготовления деталей и проектирования технологических операций в машиностроительном производстве |
| Уметь | <ul style="list-style-type: none"> – читать чертежи и требования к деталям служебного назначения, анализировать технологичность изделий; – оформлять техническое задание на конструирование нестандартных приспособлений, режущего и измерительного инструмента; – определять виды и способы получения заготовок, оформлять чертежи заготовок для изготовления деталей, определять тип производства; – оформлять чертежи заготовок для изготовления деталей; – определять тип производства; – проектировать технологические операции, анализировать и выбирать схемы базирования, выбирать методы обработки поверхностей; – выбирать технологическое оборудование и технологическую оснастку: приспособления, режущий, мерительный и вспомогательный инструмент; – выполнять расчеты параметров механической обработки изготовления деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования; – оформлять технологическую документацию; – использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM системы) для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов механической обработки и аддитивного изготовления деталей |
| Знать | <ul style="list-style-type: none"> – виды конструкторской и технологической документации, требования к её оформлению; – служебное назначение и конструктивно-технологические признаки деталей; – понятие технологического процесса и его составных элементов; – виды и методы получения заготовок, порядок расчёта припусков на механическую обработку; – порядок расчёта припусков на механическую обработку и режимов резания; – типовые технологические процессы изготовления деталей машин; – основы автоматизации технологических процессов и производств; – классификация баз, назначение и правила формирования комплектов технологических баз; – инструменты и инструментальные системы; – классификация назначение и область применения режущих инструментов; – классификация, назначение, область применения металлорежущего и аддитивного оборудования; – методики расчета межпереходных и межоперационных размеров, припусков и допусков; – способы формообразования при обработке деталей резанием и с применением аддитивных методов выполнения работы; – методику расчета режимов резания и норм времени на операции металлорежущей обработки; – основы цифрового производства; – основы автоматизации технологических процессов и производств; – системы автоматизированного проектирования технологических процессов; – принципы проектирования участков и цехов; |

| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> – 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 и аддитивных технологий |
|--|---|

1.4. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов 308

в том числе в форме практической подготовки 252 часов

Из них на освоение МДК – 122 часа

в том числе самостоятельная работа 0

практики, в том числе учебная - 72 часа

производственная - 108 часов

Промежуточная аттестация – 6 часов

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

| Коды ПК, ОК и ЛР | Наименования разделов профессионального модуля | Суммарный объем нагрузки, час | самостоятельная учебная работа | Объем профессионального модуля, ак. часов | | | | | | | |
|--|--|-------------------------------|--------------------------------|---|--------------------------|-----------|------------------|---|-----------|-----------|------------|
| | | | | Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем | | | | | | | |
| | | | | Обучение по МДК | | | | | | Практики | |
| | | | | Всего | В том числе | | | | | | |
| Теоретическое обучение | Лабораторные и практические | Курсовые | Консультации | | Промежуточная аттестация | Учебная | Производственная | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| ПК 1.1- ПК 1.6 ОК 01- ОК 03 ЛР 4, ЛР 7, ЛР 9-ЛР 10, ЛР 13-ЛР 21, ЛР 25 | Раздел 1. Разработка технологических процессов изготовления деталей машин с применением систем автоматизированного проектирования | 80 | - | 80 | 30 | 20 | 30 | - | - | | |
| ПК 1.1- ПК 1.6 ОК 01- ОК 03 ЛР 4, ЛР 7, ЛР 9-ЛР 10, ЛР 13-ЛР 21, ЛР 25 | Раздел 2. Оформление технологической документации по процессам изготовления деталей машин | 50 | - | 50 | 30 | 20 | - | - | - | | |
| | Производственная практика (по профилю специальности), часов | 180 | | | | | | | | 72 | 108 |
| | Экзамен по модулю | 12 | | | | | | | 12 | | |
| | Всего: | 322 | - | 130 | - | - | - | - | 12 | 72 | 108 |

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

| Наименование разделов ПМ, МДК и тем | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа | Объём часов | Коды ПК, ОК, ЛР |
|--|---|-------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 5 |
| Раздел 1. Разработка технологических процессов изготовления деталей машин с применением систем автоматизированного проектирования | | 80 | |
| МДК.01.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин с применением систем автоматизированного проектирования | | 80 | |
| Тема 1.1. Система классификации деталей машиностроения, выпускаемых механосборочными цехами. Служебное назначение и конструкторско-технологические параметры деталей | <p>Содержание учебного материала</p> <p>1. Понятие "машина", понятие "механизм", виды, состав, отличительные признаки. Применение машин в различных отраслях. Отрасли машиностроения. Система классификации деталей, узлов и изделий, выпускаемых машиностроительными предприятиями</p> <p>В том числе практических занятий и лабораторных работ</p> <p>Практическая работа №1 Сборка и разборка узлов машин и механизмов</p> <p>Составление спецификации деталей, входящих в состав механизма</p> <p>Служебное назначение, конструкторско-технологические признаки изделий группы тел вращения</p> | 2 | ПК 1.1 ОК 01 ЛР 4, ЛР 7, ЛР 9-ЛР 10, ЛР 13-ЛР 21, ЛР 25 |
| Тема 1.2. Общие сведения о производственном и технологическом процессах | <p>Содержание учебного материала</p> <p>1. Основные понятия и термины технологии машиностроения. Производственный и технологический процесс. Примеры технологических операций. Массовое, серийное и индивидуальное производство. Основные технологические признаки. Себестоимость производства продукции. Экономические показатели производственного процесса. Концентрация и дифференциация технологических операций. Планировка участков цехов на основе объединения деталей в отдельные группы. Основы технического нормирования: машинное время и порядок его определения, нормативы времени и их применение</p> | 2 | ПК 1.1 ОК 01 ЛР 4, ЛР 7, ЛР 9-ЛР 10, ЛР 13-ЛР 21, ЛР 25 |
| | В том числе практических занятий и лабораторных работ | 1 | |

| | | | |
|--|--|---|--|
| | Практическая работа №2 Изучение типового технологического процесса производства деталей типа "Вал" | | |
| | Требуемый материал, инструмент, оснастка, оборудование, нормирование операций и экономические параметры | | |
| | Контроль качества обработки деталей с помощью универсального измерительного инструмента | | |
| Тема 1.3. Характеристики заготовок для деталей | Содержание учебного материала | 2 | ПК 1.2 ОК 01 ЛР 4, ЛР 7, ЛР 9-ЛР 10, ЛР 13-ЛР 21, ЛР 25 |
| | Припуски на механическую обработку. Расчет размеров заготовки. Конструктивно-технологические особенности заготовок из деформируемых материалов. Конструктивно-технологические особенности заготовок из литейных материалов | | |
| | В том числе практических занятий и лабораторных работ | 2 | |
| | Практическая работа №3 Определение допусков размеров, массы и припусков на механическую обработку заготовки из проката | | |
| | Определение допусков размеров, массы и припусков на механическую обработку литой заготовки | | |
| | Определение допусков размеров, массы и припусков на механическую обработку заготовки из листовых материалов | | |
| Тема 1.4. Основы базирования обрабатываемых заготовок | Содержание учебного материала | 2 | ПК 1.4 ЛР 4, ЛР 7, ЛР 9-ЛР 10, ЛР 13-ЛР 21, ЛР 25 |
| | Базирование заготовки в системе обработки. Базы, используемые технологом при проектировании операций технологического процесса. Особенности выбора технологических баз | | |
| | В том числе практических занятий и лабораторных работ | 2 | |
| | Практическая работа №4 Выбор и обозначение установочных устройств обработки типовой детали | | |
| Тема 1.5. Режущий инструмент и инструментальные материалы | Содержание учебного материала | 2 | ПК 1.2 ОК 02 ЛР 4, ЛР 7, ЛР 9-ЛР 10, ЛР 13-ЛР 21, ЛР 25 |
| | Инструментальные материалы и их свойства. Виды режущего инструмента | | |
| | В том числе практических занятий и лабораторных работ | 1 | |
| | Практическая работа №5 Выбор инструментальных материалов обработки типовой детали | | |
| Тема 1.6. Методы обработки поверхностей | Содержание учебного материала | 2 | ПК 1.2 ОК 02 ЛР 4, ЛР 7, ЛР 9-ЛР 10, |
| | Общие сведения о методах обработки поверхностей детали. Методы обработки наружных поверхностей тел вращения (валов). Методы обработки отверстий. Методы фрезерной | | |

| | | | |
|---|---|---|--|
| | обработки плоских поверхностей. Методы абразивной обработки. Методы обработки резбовых поверхностей | | ЛР 13-ЛР 21, ЛР 25 |
| | В том числе практических занятий и лабораторных работ | 2 | |
| | Практическая работа №6 Обработка поверхностей детали типа «Ступенчатый вал» | | |
| | Обработка поверхностей детали типа «Втулка» | | |
| | Обработка поверхностей детали типа «Корпус» | | |
| | Обработка поверхностей детали типа «Зубчатое колесо» | | |
| Тема 1.7. Основы проектирования технологических процессов изготовления деталей машин | Содержание учебного материала | 2 | ПК 1.6 ОК 02 ЛР 4, ЛР 7, ЛР 9-ЛР 10, ЛР 13-ЛР 21, ЛР 25 |
| | Структура технологического процесса. Виды и характеристики технологических процессов. Общие сведения о технологической наследственности | | |
| | В том числе практических занятий и лабораторных работ | - | |
| | Программа выпуска и тип производства. Конструкторский код детали. Технологический код детали | | |
| Тема 1.8. Анализ конструкторской документации на технологичность | Содержание учебного материала | 2 | ПК 1.1 ОК 02 ЛР 4, ЛР 7, ЛР 9-ЛР 10, ЛР 13-ЛР 21, ЛР 25 |
| | Технологичность детали: понятие и показатели, методы оценки, система показателей технологичности, определение служебного назначения детали. ГОСТ 14.205-83 | | |
| | В том числе практических занятий и лабораторных работ | - | |
| | Технологичность конструкции изделий. Термины и определения. Анализ на технологичность деталей типа «Корпус». Анализ на технологичность деталей типа «Вал» | | |
| Тема 1.9. Последовательность разработки технологических процессов изготовления деталей машин | Содержание учебного материала | 2 | ПК 1.6 ЛР 4, ЛР 7, ЛР 9-ЛР 10, ЛР 13-ЛР 21, ЛР 25 |
| | Основы организации и управления процессом технологической подготовки. Классификация технологических процессов по ГОСТ 3.1109-82. Исходные данные для проектирования технологических процессов. Чертежи, технические условия, производственное задание выпуска | | |
| | В том числе практических занятий и лабораторных работ | 2 | |
| | Классификация технологических процессов по ГОСТ 3.1109-82. Исходные данные для проектирования технологических процессов. Чертежи, технические условия, производственное задание выпуска | | |
| | Практическая работа №7 Оформление маршрутной карты и операционной карты (одной операции) по ГОСТ 3.1118-82; ГОСТ 3.1404 – 86. Оформление карты эскизов, карты наладки (одной операции) по ГОСТ 3.1105-84, ГОСТ 3.1404 – 86. | | |

| | | | |
|---|--|---|---|
| Тема 1.10. Виды и методы получения заготовок с учетом условий производства | Содержание учебного материала | 2 | ПК 1.5 ЛР 4, ЛР 7, ЛР 9-ЛР 10, ЛР 13-ЛР 21, ЛР 25 |
| | Заготовки деталей машин, виды и методы получения. Принципы выбора заготовки и рационального метода её получения при обработке на металлообрабатывающем оборудовании. Учет типа производства | | |
| | В том числе практических занятий и лабораторных работ | 2 | |
| Тема 1.11. Порядок расчёта припусков на механическую обработку | Содержание учебного материала | 4 | ПК 1.5 ЛР 4, ЛР 7, ЛР 9-ЛР 10, ЛР 13-ЛР 21, ЛР 25 |
| | Расчетно-аналитический метод определения припусков. Табличный метод определения припусков | | |
| | В том числе практических занятий и лабораторных работ | 4 | |
| | Расчёт припусков на механическую обработку: основные понятия, межоперационные припуски и допуски. Факторы, влияющие на величину припуска | | |
| | Практическая работа №9 Определение операционного припуска и размеров с допусками табличным методом | | |
| Практическая работа №10 Определение операционного припуска и размеров с допусками расчетно-аналитическим методом | | | |
| Тема 1.12. Выбор баз при обработке заготовок | Содержание учебного материала | 2 | ПК 1.4 ЛР 4, ЛР 7, ЛР 9-ЛР 10, ЛР 13-ЛР 21, ЛР 25 |
| | Основы базирования и установки деталей при обработке: понятие базы, виды баз. Выбор схем базирования, принципы постоянства и совмещения баз. Рекомендации по выбору базирующих поверхностей. Погрешности установки | | |
| | В том числе практических занятий и лабораторных работ | 1 | |
| Практическая работа №11 Установка заготовок и проверка точности базирования с использованием измерительного инструмента. Расчет погрешностей базирования деталей типа тел вращения и плоских деталей. Выбор и обоснование технологических баз. Составление схемы базирования и установки заготовок | | | |

| | | | |
|---|--|---|--|
| | Выбор режимов резания согласно каталогам. Использование программ-калькуляторов для выбора режимов резания (различные производители). Оценка износа режущих инструментов. Выбор режущего инструмента (в соответствии с индивидуальными заданиями) | | |
| | Изучение каталогов станков отечественных и иностранных производителей. Подбор оборудования для единичного и серийного производства. Изучение каталогов технологической оснастки. Подбор для единичного и серийного производства | | |
| Тема 1.13. Нормирование технологических операций | Содержание учебного материала | 2 | ПК 1.4 ОК 02 ЛР 4, ЛР 7, ЛР 9-ЛР 10, ЛР 13-ЛР 21, ЛР 25 |
| | Методика расчета норм времени выполнения токарной операции | | |
| | В том числе практических занятий и лабораторных работ | 1 | |
| | Практическая работа №12 Нормирование токарной операции обработки наружных поверхностей детали типа «Ступенчатый вал». Нормирование сверлильной операции обработки отверстия в сплошном материале детали типа «Втулка» | | |
| | Нормирование фрезерной операции обработки плоской поверхности детали типа «Корпус». Нормирование зубофрезерной и зубодолбежной операции обработки зубьев эвольвентного профиля детали типа «Зубчатое колесо». | | |
| Тема 1.14. Технологические процессы изготовления основных деталей машины | Содержание учебного материала | 2 | ПК 1.4 ОК 02 ЛР 4, ЛР 7, ЛР 9-ЛР 10, ЛР 13-ЛР 21, ЛР 25 |
| | Технологический процесс изготовления деталей различной сложности | | |
| | В том числе практических занятий и лабораторных работ | - | |
| | Разработка технологического процесса изготовления детали. Изготовление валов. Способы получения заготовок. Выбор материала | | |
| Тематика курсовых проектов (работ) | | | |
| 1. Разработка технологического процесса изготовления детали (по вариантам) и оформление технологической документации | | | |
| 2. Классификация деталей машиностроения, выпускаемых механосборочным цехом по служебному назначению и конструкторско-технологическим признакам. | | | |
| 3. Анализ конструкторской документации на технологичность | | | |
| 4. Получения заготовок с учетом условий производства | | | |
| 5. Выбор баз при обработке заготовок | | | |
| 6. Принципы выбора оборудования, оснастки, инструмента и режимов резания. | | | |

| | | | | | |
|--|--|-----------|---|----|--|
| 7. Технологические процессы изготовления деталей типа тела вращения | | | | | |
| 8. Технологические процессы изготовления рычагов и плоских деталей | | | | | |
| 9. Технологические процессы изготовления деталей зубчатых передач | | | | | |
| 10. Типовые технологические процессы изготовления корпусных деталей | | | | | |
| 11. Технологические процессы изготовления изделий из листового материала | | | | | |
| 12. Технология обработки отверстий и резьбовых соединений | | | | | |
| 13. Обработка поверхностей на шлифовальных (строгальных/долбежных) станках. | | | | | |
| 14. Электроэрозионная обработка | | | | | |
| 15. Обработка давлением. | | | | | |
| 16. Термическая обработка деталей | | | | | |
| 17. Химическая обработка деталей | | | | | |
| Курсовое проектирование | Содержание учебного материала | | | 30 | |
| | 1. Введение. Анализ исходных данных, описание назначения детали и её материала | | | | |
| | 2. Анализ технологичности детали. Выбор и характеристика типа производства | | | | |
| | 3. Выбор метода получения заготовки | | | | |
| | 4. Проектирование технологического маршрута обработки детали | | | | |
| | 5. Проектирование операций технологического процесса обработки детали | | | | |
| | 6. Расчет промежуточных припусков и промежуточных размеров | | | | |
| | 7. Расчет режимов резания на операции технологического маршрута | | | | |
| | 8. Расчет нормы времени на операции технологического маршрута | | | | |
| | 9. Изучение контроля качества обработанной детали | | | | |
| 10. Выполнение чертежей и спецификации | | | | | |
| Раздел 2. Оформление технологической документации по процессам изготовления деталей машин | | 50 | | | |
| МДК.01.02 Оформление технологической документации по процессам изготовления деталей машин | | 50 | | | |
| Тема 2.1. Типовые технологические процессы изготовления деталей типа тела вращения | Содержание учебного материала | 4 | ПК 1.6 ЛР 4, ЛР 7, ЛР 9-ЛР 10, ЛР 13-ЛР 21, ЛР 25 | | |
| | Характеристика и конструкторско-технологические признаки валов и осей | | | | |
| | В том числе практических занятий и лабораторных работ | 4 | | | |
| | Требования к технологичности валов. Материалы и заготовки валов | | | | |
| | Схемы базирования. Типы и назначение центровых отверстий. Выбор оборудования, приспособлений и инструмента. Методы обработки цилиндрических поверхностей | | | | |
| Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления ступенчатых валов, гладких и ступенчатых осей, валов-червяков, валов-шестерней, полых валов | | | | | |

| | | | |
|---|--|---|--|
| | Характеристики и конструкторско-технологические признаки втулок. Требования к технологичности втулок. Материалы и заготовки, схемы базирования. Выбор оборудования, приспособлений и инструмента | | |
| Тема 2.2. Типовые технологические процессы изготовления рычагов и плоских деталей | Содержание учебного материала | 6 | ПК 1.1 ОК 02 ЛР 4, ЛР 7, ЛР 9-ЛР 10, ЛР 13-ЛР 21, ЛР 25 |
| | Теоретические основы. Подготовка к выполнению практическому занятию | | |
| | В том числе практических занятий и лабораторных работ | 2 | |
| | Практическая работа №1 Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления плоскостных деталей | | |
| | Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления рычагов | | |
| Тема 2.3. Типовые технологические процессы изготовления деталей зубчатых передач | Содержание учебного материала | 2 | ПК 1.6 ОК 02 ЛР 4, ЛР 7, ЛР 9-ЛР 10, ЛР 13-ЛР 21, ЛР 25 |
| | Разработка типового маршрута изготовления червячного колеса | | |
| | В том числе практических занятий и лабораторных работ | 4 | |
| | Практическая работа №2 Разработка типового маршрута изготовления прямозубой шестерени | | |
| Тема 2.4. Типовые технологические процессы изготовления корпусных деталей | Содержание учебного материала | 6 | ПК 1.6 ОК 02 ЛР 4, ЛР 7, ЛР 9-ЛР 10, ЛР 13-ЛР 21, ЛР 25 |
| | Разработка типового маршрута изготовления корпусных деталей с выбором оборудования, приспособлений и инструмента | | |
| | В том числе практических занятий и лабораторных работ | - | |
| | Разработка типового маршрута изготовления корпусных деталей с выбором оборудования, приспособлений и инструмента | | |
| Тема 2.5. Типовые технологические процессы изготовления изделий из листового материала | Содержание учебного материала | 4 | ПК 1.1 ЛР 4, ЛР 7, ЛР 9-ЛР 10, ЛР 13-ЛР 21, ЛР 25 |
| | Классификация и конструкторско-технологические признаки деталей, изготовленных из листового материала. Требования к технологичности | | |
| | В том числе практических занятий и лабораторных работ | 2 | |
| | Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления плоских деталей из листового материала | | |
| Тема 2.6. | Содержание учебного материала | 4 | ПК 1.2 |

| | | | |
|--|--|-----|--|
| Обработка отверстий и резьбовых соединений | Теоретические основы, подготовка к выполнению практической работы | | ПК 1.3 ПК 1.5 ОК 02 ЛР 4, ЛР 7, ЛР 9-ЛР 10, ЛР 13-ЛР 21, ЛР 25 |
| | В том числе практических занятий и лабораторных работ | 2 | |
| | Практическая работа №3 Нарезание наружной и внутренней резьбы. Выполнение расчетов режимов резания сверлением | | |
| | Выполнение расчетов режимов резания при рассверливании, зенкерования и развертывании | | |
| Тема 2.7. Обработка поверхностей на шлифовальных, строгальных, долбежных станках | Содержание учебного материала | 4 | ПК 1.2 ПК 1.3 ОК 02 ЛР 4, ЛР 7, ЛР 9-ЛР 10, ЛР 13-ЛР 21, ЛР 25 |
| | Теоретические основы, подготовка к выполнению практической работы | 6 | |
| | В том числе практических занятий и лабораторных работ | | |
| | Практическая работа №4 Обработка плоскостей на фрезерных станках | | |
| | Обработка плоскостей на шлифовальных станках. | | |
| Выполнение расчетов режимов резания и техническое нормирование механической обработки плоскостей фрезами | | | |
| Самостоятельная учебная работа | | - | |
| Промежуточная аттестация (Экзамен по модулю) | | 12 | |
| Учебная практика. 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. 5. Изучение технологических процессов изготовления корпусных деталей. 6. Изучение технологических процессов изготовления плоских деталей. 7. Изучение технологических процессов изготовления деталей зубчатых передач. 8. Изучение маршрутов обработки деталей и планировок цехов. 9. Изучение организации работы цехов термической и химической обработки. 10. Изучение организации работы участков плоской и круглой шлифовки. | | 72 | |
| Производственная практика. Виды работ: 1. Разработка технологического процесса изготовления изделия и оформление технологических маршрутных карт изготовления деталей на металлообрабатывающем оборудовании. 2. Оценка эффективности использования режущего инструмента. | | 108 | |

| | | |
|--|------------|--|
| <p>3. Изучение норм времени на производство изделий.</p> <p>4. Ознакомление с автоматизированным рабочим местом оператора и реализация управляющей программы на станке с ЧПУ.</p> <p>5. Ознакомление со стандартами предприятия (СТП).</p> <p>6. Ознакомление с номенклатурой измерительного инструмента и специализированной технологической оснасткой.</p> <p>7. Реализация разработанных технологических процессов на сверлильных станках.</p> <p>8. Реализация разработанных технологических процессов на фрезерных станках.</p> <p>9. Реализация разработанных технологических процессов на токарных станках.</p> <p>10. Разработка технологического процесса изготовления деталей на аддитивном оборудовании.</p> <p>11. Разработка технологического процесса изготовления детали типа "корпус" и оформление технологических маршрутных карт изготовления на металлообрабатывающем оборудовании.</p> <p>12. Разработка технологического процесса изготовления детали типа "зубчатое колесо" и оформление технологических маршрутных карт изготовления на металлообрабатывающем оборудовании.</p> <p>13. Разработка технологического процесса изготовления детали типа "вал" и оформление технологических маршрутных карт изготовления на металлообрабатывающем оборудовании.</p> <p>14. Разработка технологического процесса изготовления детали типа "фланец" и оформление технологических маршрутных карт изготовления на металлообрабатывающем оборудовании.</p> <p>15. Разработка технологического процесса изготовления детали типа "вилка" и оформление технологических маршрутных карт изготовления на металлообрабатывающем оборудовании</p> | | |
| Всего | 322 | |

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Кабинет технологии машиностроения, оснащённый оборудованием и техническими средствами обучения:

- комплект ученической мебели,
- компьютеры с лицензионным программным обеспечением 12 шт.,
- интерактивный комплекс,
- инструмент: резцы - 5 шт., сверла - 4 шт., фрезы-5 шт., протяжки-5 шт.
- угломеры -2 шт.

Мастерские, оснащённые оборудованием и техническими средствами обучения:

Слесарная:

- Комплект слесарного инструмента
- Набор инструмента Форс 24 пр.
- Набор измерительных инструментов
- Верстаки слесарные одноместные с тисками
- Расходные материалы
- Отрезной инструмент
- Щетка металлическая

Участок механообработки:

- станок токарный с ЧПУ 16А20ФЗС 39 – 8шт.,
- станок токарно-винторезный SV-18R – 4шт,
- станок токарно-винторезный 16Б20П,
- верстак, оборудованный слесарными тисками;
- поворотная плита;
- комплект инструмента для выполнения слесарных, механосборочных, ремонтных

работ;

– устройства для расположения рабочих, контрольно-измерительных инструментов, технологической документации;

- набор слесарного инструмента,
- набор контрольно-измерительного инструмента,
- станок сверлильный с тисками станочными;
- станок точильный двусторонний;
- пресс винтовой ручной;
- ножницы рычажные маховые;
- стол с плитой разметочной;
- такелажная оснастка и грузозахватные устройства;
- техническая документация, инструкции, правила.

Участок аддитивных установок, оснащённый оборудованием и техническими средствами обучения:

- интерактивная доска,
- проектор,
- ноутбук,
- ручной сканер,
- компьютеры с лицензионным программным обеспечением 4 шт.,
- 3D принтеры – 3 шт.
- локальная сеть с выходом в Интернет.

3.2. Информационное обеспечение обучения

3.2.1. Основные источники

1. Вереина Л.И., Технологическое оборудование: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Б.И. Черпаков Л.И. Вереина. — 2-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2020. — 336 с.
2. Ильянков А.И., Технология машиностроения: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / А.И. Ильянков. — 2-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2020. — 352 с.
3. Гибсон Я., Розен Д., Стакер Б., Технологии аддитивного производства Трехмерная печать, быстрое прототипирование и прямое цифровое производство — М.: ТЕХНОСФЕРА, 2021. — 656 с.
4. Сысоев С. К., Сысоев А. С., Левко В. А. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов : учебное пособие для СПО/ С.К.Сысоев . - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 352 с.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Черепахин А.А., Материаловедение: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / А. А. Черепахин — 3-е изд., стер. — М.: Издательский центр «Академия», 2017. — 384 с.
2. Ермолаев В.В., Технологическая оснастка: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В. В. Ермолаев. — 1-е изд. — М.: Издательский центр «Академия», 2018. — 272 с.
3. Романенко, В. И., Оформление технологической документации : пособие для студентов специальности 1-36 01 01 «Технология машиностроения» / В. И. Романенко, Н. В. Шкинъ. — Минск: БНТУ, 2019. — 87 с.

3.2.3. Электронные источники

1. Учебные материалы компании «АСКОН». Форма доступа: <http://www.edu.ascon.ru>
2. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации Консорциум «Кодекс». Форма доступа: <http://docs.cntd.ru>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1 Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий

| Код и наименование профессиональных компетенций, формируемых в рамках модуля | Критерии оценки | Формы и методы оценки |
|---|--|---|
| ПК 1.1. Использовать конструкторскую и технологическую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей машин | Применения конструкторской документации для проектирования технологических процессов изготовления деталей | Экспертное наблюдение Выполнение практических работ Экзамен, дифференцированный зачет Экзамен квалификационный |
| ПК 1.2. Выбирать метод получения заготовок с учетом условий производства | Выбора вида и методов получения заготовок с учетом условий производства | Экспертное наблюдение Выполнение практических работ Экзамен, дифференцированный зачет Экзамен квалификационный |
| ПК 1.3. Выбирать методы механической обработки и последовательность технологического процесса обработки деталей машин в машиностроительном производстве | Составления технологических маршрутов изготовления деталей и проектирования технологических операций | Экспертное наблюдение Выполнение практических работ Экзамен, дифференцированный зачет Экзамен квалификационный |
| ПК 1.4. Выбирать схемы базирования заготовок, оборудование, инструмент и оснастку для изготовления деталей машин | Выбора способов базирования и средств технического оснащения процессов изготовления деталей машин | Экспертное наблюдение Выполнение практических работ Экзамен, дифференцированный зачет Экзамен квалификационный |
| ПК 1.5. Выполнять расчеты параметров механической обработки изготовления деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования | Выполнения расчетов параметров механической обработки изготовления деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования | Экспертное наблюдение Выполнение практических работ Экзамен, дифференцированный зачет Экзамен квалификационный |
| ПК 1.6. Разрабатывать технологическую документацию по изготовлению деталей машин, в т.ч. | Составления технологических маршрутов изготовления деталей и проектирования технологических | Экспертное наблюдение Выполнение практических работ |

| | | |
|---|---|---|
| с применением систем автоматизированного проектирования | операций в машиностроительном производстве | Экзамен, дифференцированный зачет Экзамен квалификационный |
| ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам. | Выбор и применение способов решения профессиональных задач | Экспертное наблюдение Выполнение практических работ Экзамен, дифференцированный зачет Экзамен квалификационный |
| ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности. | Нахождение, использование, анализ и интерпретация информации, используя различные источники, включая электронные, для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития; демонстрация навыков отслеживания изменений в нормативной и законодательной базах | Экспертное наблюдение Выполнение практических работ Экзамен, дифференцированный зачет Экзамен квалификационный |
| ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях. | Демонстрация интереса к инновациям в области профессиональной деятельности; выстраивание траектории профессионального развития и самообразования; осознанное планирование повышения квалификации | Экспертное наблюдение Выполнение практических работ Экзамен, дифференцированный зачет Экзамен квалификационный |
| ЛР 4. Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа» | Участие в профессиональных конкурсах, олимпиадах. Посещение экскурсий. | Экспертное наблюдение |
| ЛР 7 Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности | Участие в профессиональных конкурсах, олимпиадах. Посещение экскурсий. | Экспертное наблюдение |
| ЛР 9 Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях | Участие в мероприятиях и социальных акциях. Участие в профессиональных конкурсах, олимпиадах. Посещение экскурсий. | Экспертное наблюдение |

| | | |
|---|--|-----------------------|
| ЛР 10 Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой | Участие в мероприятиях и социальных акциях. Участие в профессиональных конкурсах, олимпиадах. Посещение экскурсий. | Экспертное наблюдение |
| ЛР 13 Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: активный, проектно-мыслящий, эффективно взаимодействующий и сотрудничающий с коллективом, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, демонстрирующий профессиональную жизнестойкость | Участие в профессиональных конкурсах, олимпиадах. Посещение экскурсий и профессиональных выставок. | Экспертное наблюдение |
| ЛР 14 Оценивающий возможные ограничители свободы своего профессионального выбора, predetermined психологическими особенностями или состоянием здоровья, мотивированный к сохранению здоровья в процессе профессиональной деятельности | Участие в профессиональных конкурсах, олимпиадах. Посещение лекториев. Посещение экскурсий и профессиональных выставок. | Экспертное наблюдение |
| ЛР 15 Готовый к профессиональной конкуренции и конструктивной реакции на критику | Участие в профессиональных конкурсах, олимпиадах. | Экспертное наблюдение |
| ЛР 16 Ориентирующийся в изменяющемся рынке труда, гибко реагирующий на появление новых форм трудовой деятельности, готовый к их освоению, избегающий безработицы, мотивированный к освоению функционально близких видов профессиональной деятельности, имеющих общие объекты (условия, цели) труда, либо иные схожие характеристики | Участие в мероприятиях и социальных акциях, посещение лекториев. Посещение экскурсий и профессиональных выставок. | Экспертное наблюдение |
| ЛР 17 Содействующий поддержанию престижа своей профессии, отрасли и образовательной организации | Участие в профессиональных конкурсах, олимпиадах. Посещение экскурсий и профессиональных выставок. | Экспертное наблюдение |
| ЛР 18 Принимающий цели и задачи научно -технологического, экономического, информационного и социокультурного развития России, готовый работать на их достижение. | Участие в мероприятиях и социальных акциях. | Экспертное наблюдение |
| ЛР 19 Управляющий собственным профессиональным развитием, рефлексивно оценивающий собственный жизненный опыт, | Участие в профессиональных конкурсах, олимпиадах. Посещение экскурсий и профессиональных выставок. | Экспертное наблюдение |

| | | |
|--|---|-----------------------|
| критерии личной успешности, признающий ценность непрерывного образования | | |
| ЛР 20 Способный генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов; позиционирующий себя в сети как результативный и привлекательный участник трудовых отношений | Участие в профессиональных конкурсах, олимпиадах. Посещение экскурсий и профессиональных выставок. | Экспертное наблюдение |
| ЛР 21 Самостоятельный и ответственный в принятии решений во всех сферах своей деятельности, готовый к исполнению разнообразных социальных ролей, востребованных бизнесом, обществом и государством | Участие в профессиональных конкурсах, олимпиадах. Посещение экскурсий и профессиональных выставок. | Экспертное наблюдение |
| ЛР 25 Демонстрирующий социально принятые нормы поведения, уважение к педагогическому и студенческому коллективам | Участие в профессиональных конкурсах, олимпиадах. Посещение экскурсий. Участие в социальном и психологическом тестировании. | Экспертное наблюдение |

4.2. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по профессиональному модулю

Показатели и критерии оценивания компетенций отражены в комплекте контрольно - оценочных средств. (Приложение 1)

Перечень вопросов, контрольные и тестовые задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков характеризующих формирование компетенций представлены в комплекте контрольно-оценочных средств. (Приложение 1)

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих формирование компетенций представлены в методических рекомендация по выполнению практических и лабораторных работ. (Приложение 2)

Методические рекомендации по курсовому проектированию (Приложение 3)