

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уфимский университет науки и технологий»  
Институт среднего профессионального образования

УТВЕРЖДАЮ

Председатель ПЦК Технология  
машиностроения

  
\_\_\_\_\_ Дик Р.В.  
«30» августа 2024 г.

**ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей**

Наименование специальности


**15.02.16 Технология машиностроения**

Квалификация выпускника

**Техник-технолог**

Базовая подготовка  
Форма обучения: очная

Уфа, 2024

РАССМОТРЕНО  
Предметно-цикловой комиссией  
Технология машиностроения  
Протокол № 1 от «30» августа 2024 г.  
 /Дик Р.В.  
«30» августа 2024 г.

## ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ, ВНОСИМЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ

15.02.16 Технология машиностроения  
утвержденную  
30.08.2024 г. на 2024-2025 учебный год

| №<br>п/п | Раздел         | Содержание дополнений/изменений |   | Основание для<br>внесения<br>дополнения/изменения   |
|----------|----------------|---------------------------------|---|---|
|          |                | Было                            | Стало   |   |
| 1        | Титульный лист | Уфимский авиационный техникум   | Институт среднего профессионального образования | решения Ученого совета УУНиТ от 29.02.2024 (протокол № 2) о создании с 01 июня 2022 года Института среднего профессионального образования путем объединения Уфимского авиационного техникума и Колледжа УУНиТ |

Рабочая программа разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.16 Технология машиностроения, утвержденного приказом Минпросвещения России от 14.06.2022г.№ 444.

Организация-разработчик: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский университет науки и технологий» Институт среднего профессионального образования

## СОДЕРЖАНИЕ

|  | стр.      |
|--|-----------|
| <b>1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>                                       | <b>4</b>  |
| <b>2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>                                     | <b>6</b>  |
| <b>3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>                                  | <b>7</b>  |
| <b>4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>                            | <b>12</b> |
| <b>5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>                  | <b>15</b> |
| <b>6. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ</b>  | <b>18</b> |
| <b>7. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ (ОВЗ)</b> | <b>20</b> |

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Разработка технологических процессов изготовления деталей машин

## 1.1. Область применения программы

Программа профессионального модуля является частью основной профессиональной образовательной программы по специальности СПО 15.02.16 Технология машиностроения.

## 1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Дисциплина входит в профессиональный учебный цикл ППССЗ по специальности 15.02.16 Технология машиностроения.

## 1.3. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения дисциплин профессионального модуля:

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

|                  |   |
|------------------|---|
| Владеть навыками | Н 1.1.01. Использования конструкторской документации для проектирования технологических процессов изготовления деталей.<br><br>Н.1.1.02. Составления технологических маршрутов изготовления деталей и проектирования технологических операций.<br>Н1.1.03. Осуществления контроля соответствия разрабатываемых процессов техническим заданиям, стандартам, нормам охраны труда, требованиям наиболее экономичной технологии производств.<br>Н 1.2.01. Выбора методов получения заготовок и схем их базирования.<br>Н 1.3.01. Составления технологических маршрутов изготовления деталей и проектирования технологических операций.<br>Н 1.4.01. Выбора методов получения заготовок и схем их базирования. |
| Уметь            | У 1.1.01 читать чертежи; анализировать конструктивно-технологические свойства детали;<br><br>У 1.1.02 разрабатывать технологический процесс изготовления детали;<br><br>У 1.1.03 выполнять технические чертежи, а также чертежи общего вида в соответствии с Единой системой конструкторской документации (ЕСКД);   |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>У 1.1.04 составлять технологический маршрут изготовления детали;</p> <p>У 1.1.05 проектировать технологические операции;</p> <p>У 1.1.06 выбирать технологическое оборудование и технологическую оснастку: приспособления, режущий, мерительный и вспомогательный инструмент;</p> <p>рассчитывать режимы резания по нормативам;</p> <p>У 1.2.01 определять виды и способы получения заготовок</p> <p>У 1.3.01 составлять технологический маршрут изготовления детали;</p> <p>У 1.3.02 оформлять технологическую документацию;</p> <p>У 1.3.03 определять тип производства;</p> <p>У 1.3.04 выбирать способы и методы обработки поверхностей и назначать технологические базы;</p> <p>У 1.3.05 разрабатывать технологический процесс изготовления детали</p> <p>У 1.3.06 рассчитывать и проверять величину припусков и размеров заготовок;</p> <p>У 1.3.07 рассчитывать коэффициент использования материала; рассчитывать штучное время;</p> <p>производить расчёт параметров механической обработки;</p> <p>У 1.4.01 проверять соответствие оборудования, приспособлений, режущего и измерительного инструмента требованиям технологической документации;</p> <p>У 1.4.02 устранять нарушения, связанные с настройкой оборудования, приспособлений, режущего инструмента;</p> <p>У 1.4.03 определять (выявлять) несоответствие геометрических параметров заготовки требованиям технологической документации;</p> <p>У 1.4.04 выбирать средства измерения;</p> |
|--|--|

|       |   |
|-------|---|
|       | <p>определять годность размеров, форм, расположения и шероховатости поверхностей деталей;</p> <p>У 1.4.05 анализировать причины брака, разделять брак на исправимый и неисправимый</p>  |
| Знать | <p>З 1.1.01 назначение и виды технологических документов</p> <p>З 1.1.02 требования ЕСКД и ЕСТД к оформлению технической документации;</p> <p>З 1.1.03 методику проектирования технологического процесса изготовления детали;</p> <p>З 1.1.04 назначение и конструктивно-технологические показатели качества изготавливаемых деталей, способы и средства контроля;</p> <p>З 1.1.05 структуру и оформление технологического процесса.</p> <p>З 1.2.01 виды и условия выбора заготовок и способы их получения;</p> <p>З 1.3.01 методику разработки операционной и маршрутной технологии механической обработки изделий;</p> <p>З 1.3.02 физико-механические свойства конструкционных и инструментальных материалов;</p> <p>З 1.3.03 методику расчета режимов резания и норм времени на операции металлорежущей обработки;</p> <p>З 1.3.04 методику расчета межпереходных и межоперационных размеров, припусков и допусков;</p> <p>З 1.3.05 основы технической механики; основы теории обработки металлов;</p> <p>З 1.3.06 интерфейса, инструментов для ведения расчёта параметров механической обработки, библиотеки для работы с конструкторско-технологическими элементами, баз данных в системах автоматизированного проектирования.</p> |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>З 1.4.01 основные принципы наладки оборудования, приспособлений, режущего инструмента;</p> <p>З 1.4.02 основные признаки объектов контроля технологической дисциплины;</p> <p>З 1.4.03 основные методы контроля качества детали; виды брака и способы его предупреждения;</p> <p>З 1.4.04 структуру технически обоснованной нормы времени; основные признаки соответствия рабочего места требованиям, определяющим эффективное использование оборудования.</p> |
|--|---|

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

Всего часов 732 час.

в том числе в форме практической подготовки 468 час.

Из них на освоение МДК 252 час.

в том числе самостоятельная работа 24 час.

практики, в том числе учебная 324 час.

производственная 144 час.

Промежуточная аттестация 12 час.



## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности **Разработка технологических процессов изготовления деталей машин**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

| 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 4.   | Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде   |
| ОК 5.   | Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста        |
| ОК 9.   | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках  |
| 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 т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования               |
| ПК 1.6. | Разрабатывать технологическую документацию по изготовлению деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования                     |

### 3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1 Структура профессионального модуля ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин

| Код профессиональных компетенций | Наименование разделов профессионального модуля                               | Всего часов | Объем образовательной программы, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов) |        |  |                                       |                               | Практика                |  |
|----------------------------------|--|-------------|---|--------|--|---------------------------------------|-------------------------------|-------------------------|--|
|                                  |  |             | Во взаимодействии с преподавателем  |        |  |                                       | Самостоятельная работа, часов | Учебная практика, часов | Производственная (по профилю специальности), |
|                                  |  |             | Всего, часов  | Лекции | в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов | в т.ч. курсовая работа (проект) часов |                               |                         |  |
| 1                                | 2  | 3           | 4   | 5      | 6  | 7                                     | 8                             | 9                       | 10   |
| ОК 1-5,7,9<br>ПК 1.1-1.6         | МДК.01.01<br>Разработка технологических процессов изготовления деталей машин | 252         | 210   | 100    | 100  | 10                                    | 24                            |                         |  |
|                                  | УП.01.01 Учебная практика  | 324         | -   |        |  |                                       |                               | 324                     |  |
|                                  | ПП.01.01 Производственная практика   | 144         | -   |        |  |                                       |                               |                         | 144  |
|                                  | Промежуточная аттестация   | 12          |   |        |  |                                       |                               |                         |  |
| Всего:                           |  | 732         | 210   | 100    | 100  | 10                                    | 24                            | 324                     | 144  |

### 3.2. Тематический план и содержание профессионального модуля

#### Разработка технологических процессов изготовления деталей машин

| 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) (если предусмотрены)  | Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч | Код ПК, ОК                        | Код Н/У/З  |
|--|---|--|-----------------------------------|--|
| 1  | 2   | 3  | 4                                 | 5  |
| <b>МДК.01.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей в металлообрабатывающих производствах, в том числе с применением автоматизированного проектирования</b> |   | <b>252</b>   |                                   |  |
| <b>Раздел 1. Основы разработки технологических процессов изготовления деталей</b>  |   |  |                                   |  |
| <b>Тема 1.1 Технологичность конструкции изделий</b>  | <b>Содержание</b>   | <b>30</b>  |                                   |  |
|  | 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. | 10   | ПК 1.1<br>ОК 01<br>ОК 04<br>ОК 09 | Н 1.1.01   |
|  | 2. Точность механической обработки: понятие о точности, причины погрешности механической обработки, жёсткость технологической системы, методы определения жёсткости станков, методы исследования и обеспечения точности.  |  |                                   | У 1.1.01<br>З 1.1.01<br><br>Уо.01.01<br>Зо.01.01 |
|  | 3. Виды поверхностей: основные термины и понятия, классификация. Качество поверхности: понятие о качестве поверхности, критерии и классификация   |  |                                   | Уо.04.01<br>Зо.04.01<br><br>Уо.09.01<br>Зо.09.01 |

|  |  |           |                                   |  |
|--|--|-----------|-----------------------------------|--|
|  | шероховатости, измерение шероховатости. Влияние технологических параметров на качество поверхности, взаимосвязь классов точности и чистоты.  |           |                                   |  |
|  | 4. Размерные цепи: основные понятия, постановка задачи и выявление размерной цепи.   |           |                                   |  |
|  | 5. 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)». |           |                                   |  |
|  | <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>   | <b>20</b> |                                   |  |
|  | 1.Практическое занятие №1 «Определение служебного назначения детали» (по вариантам).   | 10        |                                   |  |
|  | 2.Практическое занятие № 2 «Анализ рабочего чертежа детали и технических требований» (по вариантам).   | 10        |                                   |  |
| <b>Тема 1.2 Выбор заготовок, расчёт припусков и основы базирования заготовок</b> | <b>Содержание</b>  | <b>30</b> |                                   |  |
|  | 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.  | 6         | ПК 1.2<br>ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 09 | Н 1.2.01<br>У 1.2.01<br>З 1.2.01<br>Уо.01.02 |

|  |  |           |        |                      |
|--|--|-----------|--------|----------------------|
|  | 2.Расчёт припусков на механическую обработку: основные понятия, факторы, влияющие на величину припуска, методы определения припусков.  |           |        | Зо.01.02             |
|  | 3.Основы базирования и установки деталей при обработке: понятие базы, выбор схем базирования, принципы постоянства и совмещения баз. Погрешности установки.  |           |        | Уо.09.01<br>Зо.09.01 |
|  | <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>   | <b>24</b> |        |                      |
|  | Практическое занятие № 3 «Выбор вида и обоснование способа получения заготовок для изготовления детали».   | 8         |        |                      |
|  | Практическое занятие № 4«Выбор и расчёт припусков и межоперационных размеров».   | 8         |        |                      |
|  | Практическое занятие № 5 «Выбор и обоснование технологических баз. Составление схемы базирования и установки заготовок».   | 8         |        |                      |
| <b>Тема 1.3 Выбор оборудования, инструмента и технической оснастки, применяемых для изготовления деталей</b> | <b>Содержание</b>  | <b>46</b> | ПК 1.3 | Н 1.3.01             |
|  | 1. Оборудование по обработке заготовок: назначение, виды и классификация металлорежущего оборудования, выбор оборудования для реализации технологического процесса.  | 16        | ОК 01  | У 1.3.01             |
|  | 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. |           | ОК 02  | У 1.3.02             |
|  | 3. Технологические приспособления: виды, классификация и основы рационального подбора приспособлений, применяемых при обработке заготовок.   |           | ОК 05  | У 1.3.03             |
|  |  |           | ОК 09  | У 1.3.04             |
|  |  |           |        | У 1.3.07             |
|  |  |           |        | З 1.3.01             |
|  |  |           |        | З 1.3.02             |
|  |  |           |        | Уо 01.02             |
|  |  |           |        | Уо 01.04             |
|  |  |           |        | Зо 01.03             |

|  |  |                  |  |
|--|--|------------------|--|
|  | <p>Организация их эксплуатации согласно требованиям технологической документации.</p>  |                  |  |
|  | <p>4. 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.</p> |                  |  |
|  | <p>5. 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.</p>                      |                  |  |
|  | <p>6. САЕ системы. САПР для расчёта режимов параметров механической обработки: виды, назначение, применение. Знакомство с САПР: возможности, применение.</p>   |                  |  |
|  | <p>7. Основы работы в САПР: взаимосвязь с другими системами и приложениями, запуск, интерфейс, основные приёмы работы.</p>   |                  |  |
|  | <p>8. Система расчёта режимов резания: запуск приложения, интерфейс, последовательность расчёта режимов резания, расчёт времени на основной переход, настройка текущего варианта расчёта режимов резания.</p>  |                  |  |
|  | <p><b>Тематика практических занятий и лабораторных работ № 6-13</b></p>  | <p><b>30</b></p> |  |
|  | <p>Практическое занятие №6 «Выбор методов обработки отдельных поверхностей».</p>   | <p>2</p>         |  |
|  | <p>Практическое занятие №7 «Выбор оборудования, инструментов и технологической оснастки при</p>  | <p>4</p>         |  |

|  |   |   |           |  |
|--|---|---|-----------|--|
|  | изготовлении детали».   |   |           |  |
|  | Практическое занятие №8 «Изучение методов обеспечения качества поверхностей деталей».       | 4   |           |  |
|  | Практическое занятие №9 «Ознакомление с работой САЕ-системы».                               | 4   |           |  |
|  | Практическое занятие №10 «Расчёт обработки цилиндрических поверхностей с применением САПР». | 4   |           |  |
|  | Практическое занятие №11 «Расчёт обработки конических поверхностей с применением САПР».     | 4   |           |  |
|  | Практическое занятие №12 «Расчёт фасонного режущего инструмента с применением САПР»         | 4   |           |  |
|  | Практическое занятие №13 «Выполнение расчётов режимов резания в САПР» (по вариантам)        | 4   |           |  |
| <b>Тема</b>  | <b>1.4</b>  | <b>Содержание</b>   | <b>36</b> | ПК 1.4   |
| <b>Формирование свойств материала в процессе обработки заготовок</b> |   | 1.Формирование свойств материала: влияние материала заготовок, влияние механической обработки на свойства материала заготовок и смазочно-охлаждающей жидкости.                      | 6         | Н 1.4.01<br>У 1.3.05<br>У 1.3.06<br>3 1.3.03<br>3 1.3.04<br>3 1.3.05<br>Уо 02.01<br>Уо 02.06<br>3о 02.02 |
|  |   | 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.   |           |  |
|  |   | <b>Тематика практических занятий и лабораторных работ № 14-15</b>   | <b>20</b> |  |
|  |   | Лабораторная работа №14«Определение механических свойств конструкционных материалов».   | 10        |  |

|  |  |           |  |  |  |
|--|--|-----------|--|--|--|
|  | Лабораторная работа №15 «Изучение влияния термической обработки на свойства материалов».   | 10        |  |  |  |
| <b>Тема 1.5 Основы разработки технологических процессов изготовления деталей</b> | <b>Содержание</b>  | <b>32</b> |  |  |  |
|  | Основные понятия технологического процесса: операция, установка, переход, позиция, проход и рабочий приём. Типизация технологических процессов и групповые методы обработки.   | 8         |  |  |  |
|  | Производственный и технологический процессы. Типы производства: единичное, серийное, массовое. Основы технического нормирования: машинное время и порядок его определения, нормативы времени и их применение.  |           |  |  |  |
|  | 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. |           |  |  |  |
|  | 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.       |           |  |  |  |
|  | <b>Тематика практических занятий и лабораторных работ № 16-18</b>  |           |  |  |  |
|  | Практическое занятие №16«Разработка технологического процесса изготовления».   | 8         |  |  |  |
| Практическое занятие №17«Расчёт обработки конических                             | 8  |           |  |  |  |



|   |  |  |           |                 |
|---|--|--|-----------|-----------------|
|   | поверхностей».   |  |           |                 |
|   | Практическое занятие №18«Расчёт фасонного режущего инструмента». | 8  |           |                 |
| <b>Раздел 2. Технологическая документации на изготовление изделий</b>     |  |  |           |                 |
| <b>Тема</b>   | <b>2.1</b>   | <b>Содержание</b>  | <b>30</b> | ПК 1.4 Н 1.4.01 |
| <b>Классификация технологической документации на изготовление изделий</b> |  | 1.Общие требования к документам: эскизы, таблицы, схемы, графики и диаграммы. Формы карты эскизов, бланк карты эскизов.  | 6         | ОК 01 У 1.3.05  |
|   |  | 2.Правила выполнения эскизов: условное обозначение отверстий, сложных поверхностей, указание покрытий, видов термической обработки, шва, и т.д.  |           | ОК 02 У 1.3.06  |
|   |  | 3.Правила выполнение схем и диаграмм. Правила записи операций и переходов.   |           | ОК 04 З 1.3.03  |
|   |  | <b>Тематика практических занятий и лабораторных работ № 19</b>   | 24        | ОК 05 З 1.3.04  |
|   |  | Практическое занятие №19«Оформление карты эскиза по обработке заготовки» (по вариантам).   | 24        | ОК 09 З 1.3.05  |
| <b>Тема</b>   | <b>2.2</b>   | <b>Содержание</b>  | <b>32</b> | ПК Н 1.4.01     |
| <b>информация в технологической документации на изготовление изделий</b>  |  | 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. | 8         | 1.4. У 1.3.05   |
|   |  | 2.Комплектность технологических документов для   |           | ОК 02 У 1.3.06  |
|   |  |  |           | ОК 04 З 1.3.03  |
|   |  |  |           | ОК 05 З 1.3.04  |
|   |  |  |           | ОК 09 Уо 04.02  |
|   |  |  |           | Зо 05.02        |

|  |  |           |        |          |
|--|--|-----------|--------|----------|
|  | различных видов технологических процессов согласно ЕСТД.   |           |        |          |
|  | 3.Формы технологических документов: структура форм, правила заполнения технологической документации, содержание информации, вносимой в строки документов, состав и последовательность строк. Карты технологических документов. |           |        |          |
|  | 4.Маршрутная карта: функции, виды форм и правила оформления. Карта технологического процесса: функции, формы, содержания граф и правила заполнения.  |           |        |          |
|  | 5.Операционная карта: функции, формы, содержания граф и правила заполнения.  |           |        |          |
|  | <b>Тематика практических занятий и лабораторных работ № 20-22</b>  | <b>24</b> |        |          |
|  | 1.Практическое занятие №20«Оформление маршрутной карты по обработке заготовки» (по вариантам).   | 8         |        |          |
|  | 2.Практическое занятие №21«Оформление операционной карты по обработке заготовки» (по вариантам).   | 8         |        |          |
|  | 3.Практическое занятие №22 «Оформление маршрутно-операционной карты процесса по обработке заготовки» (по вариантам).   | 8         |        |          |
| <b>Тема 2.3 Графическая информация в технологической</b> | <b>Содержание</b>  | <b>10</b> | ПК 1.4 | Н 1.4.01 |
|  | 1.Общие требования к документам: эскизы, таблицы, схемы, графики и диаграммы. Формы карты эскизов, бланк карты эскизов.  | 6         | ОК 01  | У 1.3.05 |
|  | 2.Правила выполнения эскизов: условное обозначение отверстий, сложных поверхностей, указание покрытий, видов термической обработки, шва, и т.д.  |           | ОК 02  | У 1.3.06 |
|  | 3.Правила выполнение схем и диаграмм. Правила записи   |           | ОК 04  | З 1.3.03 |
|  |  |           | ОК 05  | З 1.3.04 |
|  |  |           | ОК 09  | З 1.3.05 |
|  |  |           |        | Уо 09.05 |
|  |  |           |        | Зо 09.05 |

|  |  |           |   |  |
|--|--|-----------|---|--|
|  | операций и переходов.  |           |   |  |
|  | <b>Тематика практических занятий и лабораторных работ № 23</b>   | 4         |   |  |
|  | Практическое занятие №23 «Оформление карты эскиза по обработке заготовки» (по вариантам).  | 4         |   |  |
| <b>Тема 2.4 Системы автоматизированного проектирования для разработки технологической документации</b> | <b>Содержание</b>  | <b>28</b> | ПК 1.4<br>ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04<br>ОК 05<br>ОК 09 | Н 1.4.01<br>У 1.3.05<br>У 1.3.06<br>З 1.3.03<br>З 1.3.04<br>З 1.3.05<br>Уо 02.08<br>Зо 02.04 |
|  | 1. Системы автоматизированного проектирования технологического процесса в машиностроительном производстве: особенности, место САПР.  | 8         |   |  |
|  | 2. Информационно-структурная схема автоматизированного проектирования: чертёж детали, технологический процесс её изготовления и операционный эскиз.  |           |   |  |
|  | 3. Виды САПР, применяемые для разработки технологической документации. Виды САПР-систем. Особенности работы и применения для целей разработки технологического процесса изготовления изделия.                  |           |   |  |
|  | 4. Работа в САПР-системе: основные компоненты, интерфейс, панели, настройка, типы документов. Листы, виды, приёмы работы. Работа с библиотеками. Эскизные прорисовки, оформление технологической документации. |           |   |  |
|  | <b>Тематика практических занятий и лабораторных работ № 24-26</b>  | 20        |   |  |
|  | Практическое занятие №24 «Освоение основных приёмов работы в САПР-системе».  | 8         |   |  |
|  | Практическое занятие №25 «Оформление маршрутной технологической карты процесса изготовления в САПР-системе».   | 8         |   |  |

|  |   |            |  |  |
|--|---|------------|--|--|
|  | Практическое занятие №26 «Оформление операционной технологической карты процесса изготовления вСАРР-системе». | 4          |  |  |
| <b>Примерная тематика самостоятельной учебной работы</b>   |   |            |  |  |
| <b>1. Расчёт обработки поверхности детали, разработка и оформление маршрутной/операционной карты</b>   |   | <b>22</b>  |  |  |
| <b>Учебная практика</b>  |   |            |  |  |
| <b>Виды работ</b>  |   |            |  |  |
| 1. Расчёт режимов резания и норм времени.  |   |            |  |  |
| 2. 3.Разработка технологического процесса по изготовлению детали на металлообрабатывающем оборудовании, оформление технологической документации. |   | <b>324</b> |  |  |
| 3. Применение машин послойного синтеза/оборудования «выращивания» из металла для изготовления изделий методом аддитивных технологий.             |   |            |  |  |
| <b>Производственная практика</b>   |   |            |  |  |
| <b>Виды работ</b>  |   |            |  |  |
| 1. Выбор и обоснование материала заготовки под конкретные задачи.  |   |            |  |  |
| 2. Изучение планировки участков механической обработки деталей на производстве.  |   | <b>144</b> |  |  |
| 3. Разработка последовательности обработки заготовки, выбор режущего инструмента, металлообрабатывающего оборудования (по вариантам).            |   |            |  |  |
| <b>Курсовой проект</b>   |   |            |  |  |
| <b>Тематика курсовых проектов (работ)</b>  |   | <b>10</b>  |  |  |
| <b>1. Разработка технологического процесса изготовления детали (по вариантам)</b>  |   |            |  |  |
| <b>Всего</b>   |   | <b>732</b> |  |  |

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)

3.– продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач

## 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Программа реализуется с использованием ресурсов мастерской № 2 по компетенции «Аддитивное производство» и мастерской № 3 по компетенции «Токарные работы на станках с ЧПУ», оснащенной из средств гранта в рамках реализации мероприятия «Государственная поддержка профессиональных образовательных организаций в целях обеспечения соответствия их материально-технической базы современным требованиям» федерального проекта «Молодые профессионалы» (Повышение конкурентоспособности профессионального образования)» национального проекта «Образование» государственной программы Российской Федерации «Развитие образования».

Оснащение учебной мастерской № 2 по компетенции «Аддитивное производство»:

Рабочие места обучающихся и преподавателя (стол, кресло, стул)

Компьютер (системный блок, мышь, клавиатура) с 2-мя мониторами

Подключение к локальной сети Internet

Ноутбук

Многофункциональное устройство (МФУ А4)

Проектор мультимедийный

Сканер 3D стационарный

Сканер 3D ручной

Принтер 3D

Мат для резки

Доска-флипчарт магнитно-маркерная

Передвижной механический фильтр для очистки воздуха с подключением вытяжного шкафа или подключение вытяжного шкафа к вытяжной вентиляции (220В)

Измерительный инструмент и шаблоны (штангенциркуль, набор концевых мер, набор шаблонов<sup>1</sup>, набор шаблонов<sup>2</sup>, набор резьб метрический, набор резьб дюймовый)

Набор объектов для оцифровки учебный (барабан тормозной задний, комплект наконечников рулевых тяг (наружные короткие), комплект наконечников рулевых тяг (внутренние длинные), ктупицы колес, диски сцепления нажимные, диск тормозной задний, цилиндр тормозной задний, диск тормозной передний, блок цилиндров, заглушка ГБЦ, поршень, шатун с крышкой, шестерня масляного насоса внутренняя, шестерня масляного насоса внешняя, шестерня полуоси, шестерня КПП, бензонасос, диафрагма бензонасоса со штоком и красной мембраной, мотор стеклоподъемника левый с редуктором, демонстрационные модели «Зубчатая двухступенчатая передача», «Зубчатая передача с внутренним и внешним зацеплением», «Зубчато-рычажный механизм», «Многозвенный механизм», «Шарнирно-рычажный механизм»).

Оснащение учебной мастерской № 3 по компетенции «Токарные работы на станках с ЧПУ»:

Токарный станок с ЧПУ  
Комплект мерительного инструмента по стандартам WorldSkills  
Комплект дополнительного оснащения токарного станка согласно инфраструктурному листу  
Компрессор винтовой  
Комплект токарного инструмента по стандартам WorldSkills  
Шкаф инструментальный  
Емкости для слива СОЖ  
Насос (помпа) для откачивания СОЖ со станков (дренажный насос)  
Контейнер для сбора стружки  
Ноутбук  
Секундомер цифровой  
Siemens Sinumerik 840D  
Учебный класс «Отработка практических навыков на станках с ЧПУ»:  
Рабочие места обучающихся и преподавателя (стол, кресло, стул)  
Компьютер (системный блок, монитор, мышь, клавиатура)  
Учебный пульт управления для токарного станка  
Проектор и проекционный экран  
Доска-флипчарт магнитно-маркерная  
Акустическая система  
Многофункциональное устройство (МФУ А3)

Программное обеспечение:

КОМПАС-3D v19  
ПО Artisan Rendering для Компас-3D v19 КОМПАС-3D  
Siemens NX  
Geomagic Design X, Geomagic Control X  
Mastercam

При реализации программы могут применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии. При обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии программой предусматривается возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

## 4.2. Информационное обеспечение обучения

### Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Балла О. М. Обработка деталей на станках с ЧПУ, 2021
2. Босинзон М.А. Изготовление деталей на металлорежущих станках различного вида и типа (сверлильных, токарных, фрезерных, копировальных, шпоночных и шлифовальных), 3-е изд. стер. - 2019
3. Комплект программно-учебных модулей по компетенции «Токарные работы на станках с ЧПУ», издательство «Академия-Медиа», электронный ресурс, 2021.
4. Сурина Е.С. Разработка управляющих программ для системы ЧПУ, 2020
5. Чекмарев А. А. Инженерная графика: учебник для среднего профессионального образования. - 13-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2021.
6. Колошкина И.Е. Инженерная графика. САД: учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. Е. Колошкина, В. А. Селезнев. – М.: Издательство Юрайт, 2021. – 220 с.
7. Комплект программно-учебных модулей по компетенции «Аддитивное производство», издательство «Академия-Медиа», электронный ресурс, 2021.

Дополнительные источники:

1. Должиков, В.П. Технологии наукоемких машиностроительных производств [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.П. Должиков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 304 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/81559>.
2. Сысоев, С.К. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.К. Сысоев, А.С. Сысоев, В.А. Левко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 352 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71767>.
3. Сурина, Н.В. САПР технологических процессов : учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2016. — 104 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93607>.



## 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

| Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля   | Критерии оценки   | Методы оценки   |
|--|---|---|
| <p>ПК 1.1.<br/>Использовать конструкторскую и технологическую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей машин</p> | <p>-демонстрирует навыки использования конструкторской документации для проектирования технологических процессов изготовления деталей<br/>-демонстрирует умения читать и понимать чертежи и технологическую документацию<br/>-демонстрирует умения проводить технологический контроль конструкторской документации с выработкой рекомендаций по повышению технологичности деталей<br/>-владеет знаниями о назначении и видах технологических документов</p> | <p>Выполнение контрольных работ<br/>Фронтальный опрос<br/>Выполнение практических работ</p> |
| <p>ПК 1.2.<br/>Выбирать метод получения заготовок с учетом условий производства</p>  | <p>-демонстрирует навыки выбора методов получения заготовок<br/>-определяет виды и способы получения заготовок<br/>-демонстрирует знания условий выбора заготовок и способы их получения<br/>-демонстрирует знания служебного назначения и конструктивно-технологических признаков детали</p>   | <p>Выполнение контрольных работ<br/>Фронтальный опрос<br/>Выполнение практических работ</p> |
| <p>ПК 1.3.<br/>Выбирать методы механической</p>  | <p>-проявляет навыки выбора методов механической обработки деталей</p>  | <p>Выполнение контрольных работ</p>   |

|  |  |   |
|--|--|---|
| <p>обработки и последовательность технологического процесса обработки деталей машин в машиностроительном производстве</p>  | <p>-умеет определять методы механической обработки деталей<br/>-знает вид обработки резания</p>  | <p>Фронтальный опрос<br/>Выполнение практических работ</p>                                  |
| <p>ПК 1.4.<br/>Выбирать схемы базирования заготовок, оборудование, инструмент и оснастку для изготовления деталей машин</p>                                      | <p>-владеет навыками выбора схем базирования заготовок<br/>-владеет навыками выбора оборудования, инструмента и оснастки<br/>-умеет анализировать и выбирать схемы базирования<br/>-умеет выбирать способы обработки поверхностей и назначать технологические базы</p>   | <p>Выполнение контрольных работ<br/>Фронтальный опрос<br/>Выполнение практических работ</p> |
| <p>ПК 1.5<br/>Выполнять расчеты параметров механической обработки изготовления деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования</p> | <p>-владеет практическим опытом расчета параметров механической обработки деталей<br/>-способен рассчитать режимы резания по нормативам<br/>-способен рассчитать нормы времени на операции металлорежущей обработки<br/>-способен рассчитать и проверять величину припусков и размеров заготовок<br/>-знает методику расчёта режимов резания<br/>-демонстрирует знания методики расчета норм времени на операции металлорежущей обработки и структура штучного времени<br/>-демонстрирует знания методики расчета межпереходных и межоперационных размеров, припусков и допусков</p> | <p>Выполнение контрольных работ<br/>Фронтальный опрос<br/>Выполнение практических работ</p> |

|   |  |   |
|---|--|---|
| <p>ПК<br/>Разрабатывать технологическую документацию по изготовлению деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования</p>                        | <p>1.6.<br/>-обладает навыками разработки технологической документации по изготовлению деталей<br/>-умеет проектировать технологические операции<br/>-умеет оформлять технологическую документацию<br/>-знает типовые технологические процессы изготовления деталей машин</p>  |   |
| <p>ОК 01<br/>Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p>  | <p>-выявляет и эффективно находит информацию, необходимую для решения задач<br/>- знает актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;<br/>-знает основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте<br/>-знает алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;</p> | <p>Выполнение контрольных работ<br/>Фронтальный опрос<br/>Выполнение практических работ</p> |
| <p>ОК 02<br/>Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p> | <p>-умеет определять необходимые источники информации<br/>-умеет оценивать практическую значимость результатов поиска<br/>-знает формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации</p>   | <p>Выполнение контрольных работ<br/>Фронтальный опрос<br/>Выполнение практических работ</p> |

|   |   |   |
|---|---|---|
| <p>ОК 09<br/> Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p> | <p>-умеет понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые –знает профессиональные темы правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы -знает правила чтения текстов профессиональной направленности</p> | <p>Выполнение контрольных работ<br/> Фронтальный опрос<br/> Выполнение практических работ</p> |
|---|---|---|

## **6. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.**

### **МДК 01.01. Технологические процессы изготовления деталей машин**

5 семестр обучения. Форма контроля – «Экзамен»

Вопросы для подготовки к экзамену по МДК 01.01 Технологические процессы изготовления деталей машин

1. Производственный процесс и его элементы.
2. Типы производства.
3. Точность обработки. Основные понятия и определения.
4. Влияние различных факторов на точность.
5. Понятие о технологичности.
6. Качественная и количественная оценка технологичности.
7. Виды заготовок и их выбор.
8. Виды припусков. Методы расчета.
9. Исходные данные для проектирования техпроцесса.
10. Принципы разработки тех. Процесса. Анализ обрабатываемых поверхностей.
11. Основные понятия и определения. Состав производственного процесса и анализ структуры операции.
12. Изучение рабочего времени наблюдением.
13. Методы технического нормирования. Основы разработки нормативов.
14. Организация технико-нормировочной работы.
15. Методика расчёта основного времени на станочную операцию.
16. Методика расчёта штучного и штучно-калькуляционного времени на станочную операцию.
17. Определение режимов резания на токарные работы. Нормирование основного времени. Нормирование вспомогательного и дополнительного времени.
18. Расчёт технически обоснованной нормы времени на токарную операцию (Т шт).
19. Определение режимов резания на сверлильные работы. Нормирование основного времени. Нормирование вспомогательного и дополнительного времени.
20. Расчёт технически обоснованной нормы времени на сверлильную операцию (Т шт).
21. Определение режимов резания на фрезерные работы. Нормирование основного времени. Нормирование вспомогательного и дополнительного времени.

- 22.Расчёт технически обоснованной нормы времени на фрезерную операцию (Т шт).
- 23.Определение режимов резания на шлифовальные работы. Нормирование основного времени. Нормирование вспомогательного и дополнительного времени.
- 24.Расчёт технически обоснованной нормы времени на шлифовальную операцию (Т шт).
- 25.Определение режимов резания на зуборезные работы. Нормирование основного времени. Нормирование вспомогательного и дополнительного времени.
- 26.Расчёт технически обоснованной нормы времени на зуборезную операцию (Т шт).
- 27.Определение режимов резания на протяжные работы. Нормирование основного времени. Нормирование вспомогательного и дополнительного времени.
- 28.Расчёт технически обоснованной нормы времени на протяжную операцию (Т шт).
- 29.Определение режимов резания на многоинструментальные работы. Нормирование основного времени. Нормирование вспомогательного и дополнительного времени.
- 30.Расчёт технически-обоснованной нормы времени на многоинструментальную операцию (Т шт).
- 31.Нормирование слесарных работ.

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля производится в соответствии с универсальной шкалой (таблица).

| Процент результативности (правильных ответов) | Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений |                      |
|---|---|----------------------|
|   | балл (отметка)  | вербальный аналог    |
| 90 ÷ 100                                      | 5   | отлично              |
| 80 ÷ 89                                       | 4   | хорошо               |
| 70 ÷ 79                                       | 3   | удовлетворительно    |
| менее 70                                      | 2   | не удовлетворительно |

**Критерии оценки:**

- 90 ÷ 100% (5 баллов) присваивается обучающемуся, если он полностью выполнил контрольную работу, дал правильные ответы практически на все вопросы;
- 80 ÷ 89% (4 балла) присваивается обучающемуся, если он полностью выполнил контрольную работу, дал правильные ответы на половину вопросов;
- 70 ÷ 79 % (3 балла) присваивается обучающемуся, если он полностью выполнил контрольную работу, дал правильные ответы на основные вопросы;
- менее 70% (2 балла) присваивается обучающемуся, если он не полностью выполнил контрольную работу, не смог дать правильные ответы на некоторые вопросы.

На этапе промежуточной аттестации по медиане качественных оценок индивидуальных образовательных достижений экзаменационной комиссией определяется интегральная оценка освоенных обучающимися профессиональных и общих компетенций как результатов усвоения учебной дисциплины.

## **7. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ (ОВЗ)**

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.