



Министерство образования Иркутской области  
Государственное бюджетное профессиональное  
образовательное учреждение Иркутской области  
«Иркутский авиационный техникум»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
ГБПОУО «ИАТ»

  
Якубовский А.Н.  
«30» мая 2024 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей  
машин в машиностроительном производстве**

специальности

**15.02.16 Технология машиностроения**

Иркутск, 2024

Рассмотрена  
цикловой комиссией

ТМ протокол № 7 от 15.04.2024 г.

Рабочая программа разработана на основе ФГОС СПО специальности 15.02.16 Технология машиностроения; учебного плана специальности 15.02.16 Технология машиностроения; с учетом примерной рабочей программы профессионального модуля «ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве» в составе примерной основной образовательной программы специальности 15.02.16 Технология машиностроения-Профессионалитет, зарегистрированной в государственном реестре примерных основных образовательных программ (Приказ ФГБОУ ДПО ИРПО №П-295 от 27.06.2023);.

| № | Разработчик ФИО            |
|---|----------------------------|
| 1 | Кусакин Святослав Львович  |
| 2 | Степанов Сергей Леонидович |

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |   | стр. |
|---|---|------|
| 1 | ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  | 4    |
| 2 | СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ   | 9    |
| 3 | УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ                                 | 31   |
| 4 | КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ОСНОВНОГО ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ) | 80   |

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## ПМ.02 РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН В МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

### 1.1. Область применения рабочей программы

РП профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.16 Технология машиностроения в части освоения основного вида деятельности: Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК.2.1 Разрабатывать вручную управляющие программы для технологического оборудования

ПК.2.2 Разрабатывать с помощью CAD/CAM систем управляющие программы для технологического оборудования

ПК.2.3 Осуществлять проверку реализации и корректировки управляющих программ на технологическом оборудовании

### 1.2 Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля

С целью овладения указанным основным видом деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

| Результаты освоения профессионального модуля | № результата | Формируемый результат   |
|--|--------------|---|
| Знать  | 1.1          | основные понятия и определения: "числовое программное управление (ЧПУ)", СЧПУ, УЧПУ, "дискретность", "интерполяция", "постпроцессор", "верификация", "программноноситель" |
|  | 1.2          | применение систем координат в системах ЧПУ  |
|  | 1.3          | основные понятия и определения: "управляющая программа", "кадр УП", "слово УП", "адрес УП", "формат кадра", "подпрограмма", "цикл", "строка безопасности"                 |

|      |  |
|------|--|
| 1.4  | основные понятия и определения: "траектория", "координата", "опорная точка", "геометрический участок", "эквидистанта", "центр инструмента", "расчетно-технологическая карта" |
| 1.5  | методику выбора вращающегося режущего инструмента для обработки на ЧПУ   |
| 1.6  | алгоритм выбора технологических режимов обработки по справочникам для вращающегося инструмента   |
| 1.7  | назначение карты наладки инструмента; вылет инструмента  |
| 1.8  | методику проектирования карты наладки инструмента сверлильно-фрезерной группы  |
| 1.9  | алгоритм загрузки параметров инструментов в систему верификации УП   |
| 1.10 | алгоритм проектирования РТК  |
| 1.11 | правила фрезерной обработки на оборудовании с ЧПУ  |
| 1.12 | правила оформления эскизов и операционной карты на операцию "Программная"  |
| 1.13 | интерфейс УЧПУ; режимы работы УЧПУ   |
| 1.14 | G - кодирование; программирования линейной и круговой интерполяции   |
| 1.15 | интерфейс настройки имитационного программного обеспечения УЧПУ; алгоритм настройки верификации обработки детали   |
| 1.16 | алгоритм выбора технологических режимов обработки по справочникам для токарного инструмента  |
| 1.17 | методику выбора токарного режущего инструмента для обработки на ЧПУ  |
| 1.18 | методику проектирования карты наладки инструмента для токарно-фрезерного станка с ЧПУ  |
| 1.19 | САМ-системы: виды, назначение, инструменты   |
| 1.20 | этапы подготовки УП для ЧПУ при помощи САМ-системы   |

|       |      |   |
|-------|------|---|
|       | 1.21 | алгоритм загрузки параметров инструментов в САМ систему верификации УП  |
|       | 1.22 | форматы вывода данных из САМ-системы  |
| Уметь | 2.1  | анализировать заявку на написания УП для выяснения: оборудования, системы ЧПУ, размеров заготовки, конструктивных элементов необходимых для обработки, обработанных ранее, сроков выполнения  |
|       | 2.2  | анализировать конструкторскую документацию для определения параметров необходимых для написания УП: материал, габариты, допуски, допуски отклонения от формы, шероховатость, размерность конструктивных элементов ограничивающих выбор инструмента, базовые поверхности |
|       | 2.3  | анализировать технологические возможности режущих инструментов и инструментальной оснастки для выполнения операции сверлильно-фрезерной группы  |
|       | 2.4  | определять вылет фрезерного инструмента исходя из его параметров  |
|       | 2.5  | настраивать параметры режущего инструмента и технологической оснастки для верификации   |
|       | 2.6  | анализировать схемы базирования заготовок деталей средней сложности   |
|       | 2.7  | заполнять ТП для программных операций   |
|       | 2.8  | кодировать геометрическую, технологическую и вспомогательную информацию в УП для сверлильно-фрезерной группы  |
|       | 2.9  | контролировать УП на отсутствие геометрических и синтаксических ошибок автоматизированным способом  |
|       | 2.10 | анализировать технологические возможности режущих инструментов и инструментальной оснастки для выполнения операции токарно-фрезерной группы   |
|       | 2.11 | определять вылет токарного инструмента исходя из его параметров   |

|                         |      |  |
|-------------------------|------|--|
|                         | 2.12 | разрабатывать ТП для обработки заготовок на токарно-фрезерном станке с ЧПУ деталей средней сложности                         |
|                         | 2.13 | настраивать параметры режущего инструмент для верификации САМ системах   |
|                         | 2.14 | кодировать геометрическую, технологическую и вспомогательную информацию в УП для обработки на токарно-фрезерном станке с ЧПУ |
|                         | 2.15 | применять подпрограммы для токарно-фрезерной обработки   |
|                         | 2.16 | настраивать верификацию токарно-фрезерной обработки  |
|                         | 2.17 | применять стратегии обработки САМ систем для обработки заготовок на оборудовании с ЧПУ                                       |
|                         | 2.18 | формировать УП обработки заготовок деталей средней сложности не типа тел вращения при помощи САМ-системы                     |
|                         | 2.19 | подготавливать модель к работе в САМ   |
|                         | 2.20 | экспортировать модель, настраивать заготовку и технологической оснастки. Установка локальной системы координат               |
| Иметь практический опыт | 3.1  | применения шаблонов типовых элементов изготавляемых деталей для станков с числовым программным управлением                   |
|                         | 3.2  | внедрения управляющих программ в автоматизированное производство   |
|                         | 3.3  | использования базы программ для металорежущего оборудования с числовым программным управлением                               |
|                         | 3.4  | разработки с помощью CAD/CAM систем управляющих программ и их перенос на металорежущее оборудование                          |
|                         | 3.5  | разработки и переноса модели деталей из CAD/CAM систем при аддитивном способе их изготовления                                |
|                         | 3.6  | разработки предложений по корректировке и совершенствованию действующего технологического процесса                           |

|     |  |
|-----|--|
| 3.7 | контроля качества готовой продукции требованиям технологической документации |
|-----|--|

### **1.3. Формируемые общие компетенции:**

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.5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

### **1.4. Количество часов предусмотренных на освоение программы профессионального модуля:**

Всего часов - 372

Из них на освоение МДК 186

на практики учебную 144 и производственную (по профилю специальности)36, экзамен по профессиональному модулю 6

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Тематический план профессионального модуля

| Коды профессиональных общих компетенций | Индекс     | Наименование МДК(разделов), практик                                    | Объем профессионального модуля, час | Объем профессионального модуля, час             |                       |  |                                  |              |                          |    | Самостоятельная работа |  |
|---|------------|--|-------------------------------------|---|-----------------------|--|----------------------------------|--------------|--------------------------|----|------------------------|--|
|   |            |  |                                     | Занятия во взаимодействии с преподавателем, час |                       |  |                                  |              |                          |    |                        |  |
|   |            |  |                                     | Всего часов                                     | Теоретические занятия | Лабораторные работы и практические занятия | Курсовая работа, курсовой проект | консультации | Промежуточная аттестация |    |                        |  |
| 1                                       | 2          | 3  | 4                                   | 5   | 6                     | 7  | 8                                | 9            | 10                       | 11 |                        |  |
| ОК.1, ОК.2, ОК.5, ПК.2.1 ,ПК.2.2,ПК.2.3 | МДК. 02.01 | Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин | 186                                 | 184   | 38                    | 134  | 0                                | 6            | 6                        | 2  |                        |  |

|   |       |                              |     |     |    |     |   |   |   |   |
|---|-------|------------------------------|-----|-----|----|-----|---|---|---|---|
| OK.1,<br>OK.2,<br>OK.4,<br>OK.5,<br>OK.9,<br>ПК.2.1<br>,ПК.2.<br>2,ПК.2<br>.3                 | УП.02 | Учебная практика             | 144 | 144 |    | 144 |   | - | - |   |
| OK.1,<br>OK.2,<br>OK.3,<br>OK.4,<br>OK.5,<br>OK.6,<br>OK.7,<br>OK.8,<br>OK.9,<br>ПК.01<br>-03 | ПП.02 | Производственная<br>практика | 36  | 36  |    | 36  |   | - | - |   |
| Экзамен по профессиональному<br>модулю  |       |                              | 6   |     |    |     |   | 3 | 3 |   |
| Всего:  |       |                              | 372 | 364 | 38 | 314 | 0 | 9 | 9 | 2 |

## 2.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

| Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК), подразделов, тем и занятий | Наименование темы теоретического обучения, лабораторных занятий, практических занятий, самостоятельной работы, консультаций, курсового проекта (работы) | Объем часов | Формируемые результаты: знать, уметь, личностные результаты реализации программы воспитания | Формируемые компетенции | Текущий контроль |
|---|---|-------------|---|-------------------------|------------------|
| 1   | 2   | 3           | 4   | 5                       | 6                |
| <b>Раздел 1</b>   | <b>Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин</b>   |             |   |                         |                  |
| <b>МДК.02.01</b>  | <b>Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин</b>   | <b>174</b>  |   |                         |                  |
| <b>Подраздел 1.1</b>  | <b>Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин</b>   | <b>180</b>  |   |                         |                  |
| <b>Тема 1.1.1</b>   | <b>Базовые понятия и определения программирования автоматизированного оборудования</b>  | <b>8</b>    |   |                         |                  |
| Занятие 1.1.1.1<br>теория   | Базовые понятия и определения программирования автоматизированного оборудования.  | 2           | 1.1   | ОК.1, ОК.5,<br>ПК.2.1   |                  |
| Занятие 1.1.1.2<br>теория   | Системы координат при расчете программ.   | 1           | 1.2   | ОК.1, ОК.5,<br>ПК.2.1   |                  |
| Занятие 1.1.1.3<br>теория   | Управляющая программа и её элементы.  | 1           | 1.3   | ОК.1, ОК.5,<br>ПК.2.1   |                  |
| Занятие 1.1.1.4<br>теория   | Траектория и ее элементы.   | 2           | 1.4   | ОК.1, ОК.5,<br>ПК.2.1   |                  |

|   |  |           |                         |                    |                         |
|---|--|-----------|-------------------------|--------------------|-------------------------|
| Занятие 1.1.1.5<br>практическое занятие | Основные понятия и определения.  | 1         | 1.1, 1.2, 1.3, 1.4      | ОК.1, ОК.5, ПК.2.1 | 1.1, 1.2, 1.3, 1.4      |
| Занятие 1.1.1.6<br>теория               | Основные понятия и определения.  | 1         | 1.1, 1.2, 1.3, 1.4      | ОК.1, ОК.5, ПК.2.1 |                         |
| <b>Тема 1.1.2</b>                       | <b>Оформление сопроводительной и технологической документации, выбор режущего инструмента и инструментальной оснастки</b>                                | <b>34</b> |                         |                    |                         |
| Занятие 1.1.2.1<br>практическое занятие | Ознакомление с заданием на проектирование УП, технологической документацией, заявкой на проектирования УП. Ознакомление с конструкторской документацией. | 2         | 2.1, 2.2                | ОК.1, ОК.5, ПК.2.1 |                         |
| Занятие 1.1.2.2<br>теория               | Правила выбора инструмента. Выбор инструмента по справочникам.   | 2         | 1.5                     | ОК.1, ПК.2.1       |                         |
| Занятие 1.1.2.3<br>теория               | Выбор инструмента для обработки детали. Определение параметров режимов резания обработки детали.   | 2         | 1.6                     | ОК.1, ПК.2.1       |                         |
| Занятие 1.1.2.4<br>практическое занятие | ПР1: Выбор инструмента для обработки детали. Определение параметров режимов резания обработки детали.  | 2         | 2.3                     | ОК.1, ПК.2.1       |                         |
| Занятие 1.1.2.5<br>практическое занятие | Выбор инструмента для обработки детали.  | 1         | 2.3                     | ОК.1, ПК.2.1       | 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3 |
| Занятие 1.1.2.6<br>теория               | Выбор инструмента для обработки детали.  | 1         | 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3 | ОК.1, ОК.5, ПК.2.1 |                         |
| Занятие 1.1.2.7<br>теория               | Понятие наладки инструмента. Карта наладки.  | 1         | 1.7                     | ОК.1, ПК.2.1       |                         |
| Занятие 1.1.2.8<br>теория               | Порядок проектирования карты наладки инструмента.  | 1         | 1.8                     | ОК.1, ПК.2.1       |                         |

|  |  |   |                         |                      |                         |
|--|--|---|-------------------------|----------------------|-------------------------|
| Занятие 1.1.2.9<br>практическое занятие  | ПР2: Проектирование карты наладки инструмента.   | 2 | 2.4                     | ОК.1, ПК.2.1         |                         |
| Занятие 1.1.2.10<br>теория               | Загрузка параметров инструментов для программ верификации УП.  | 2 | 1.9                     | ОК.1, ПК.2.3         |                         |
| Занятие 1.1.2.11<br>практическое занятие | ПР3: Загрузка параметров инструментов в программу верификации УП.  | 2 | 2.5                     | ОК.1, ПК.2.1         |                         |
| Занятие 1.1.2.12<br>практическое занятие | Карта наладки и загрузка инструмента для верификации.  | 1 | 1.7, 1.8, 1.9, 2.4, 2.5 | ОК.1, ПК.2.1, ПК.2.3 | 1.7, 1.8, 1.9, 2.4, 2.5 |
| Занятие 1.1.2.13<br>теория               | Карта наладки и загрузка инструмента для верификации.  | 1 | 1.7, 1.8, 1.9, 2.4, 2.5 | ОК.1, ПК.2.1, ПК.2.3 |                         |
| Занятие 1.1.2.14<br>теория               | Правила оформления расчетно-технологической карты (РТК).   | 2 | 1.10                    | ОК.1, ПК.2.1         |                         |
| Занятие 1.1.2.15<br>теория               | Технологические особенности фрезерной обработки на оборудовании с ЧПУ.                                       | 2 | 1.11                    | ОК.1, ОК.5, ПК.2.1   |                         |
| Занятие 1.1.2.16<br>практическое занятие | Выбор базирования и закрепления заготовки для деталей обрабатываемых на оборудовании с ЧПУ.                  | 2 | 2.6                     | ОК.1, ОК.5, ПК.2.1   |                         |
| Занятие 1.1.2.17<br>теория               | Оформление карты эскизов и ТП операции "Программная" на базе РТК с применением САПР.                         | 2 | 1.12                    | ОК.1, ОК.5, ПК.2.1   |                         |
| Занятие 1.1.2.18<br>теория               | Оформление операционной карты ТП операции "Программная" с применением САПР.                                  | 2 | 1.12                    | ОК.1, ОК.5, ПК.2.1   |                         |
| Занятие 1.1.2.19<br>практическое занятие | ПР4: Проектирование технологического процесса обработки детали для УП при оформлении РТК с применением САПР. | 2 | 2.7                     | ОК.2, ПК.2.1         |                         |

|  |   |           |                               |                               |                                     |
|--|---|-----------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|
| Занятие 1.1.2.20<br>практическое занятие | Проектирование технологического процесса обработки детали для УП при оформлении РТК с применением САПР.   | 1         | 2.7                           | ОК.2, ПК.2.1                  | 1.10,<br>1.11,<br>1.12, 2.6,<br>2.7 |
| Занятие 1.1.2.21<br>теория               | Проектирование технологического процесса обработки детали для УП при оформлении РТК с применением САПР.   | 1         | 1.10, 1.11, 1.12,<br>2.6, 2.7 | ОК.1, ОК.2, ОК.5,<br>ПК.2.1   |                                     |
| <b>Тема 1.1.3</b>                        | <b>Базовые принципы программирования сверлильно-фрезерной обработки</b>   | <b>50</b> |                               |                               |                                     |
| Занятие 1.1.3.1<br>практическое занятие  | Интерфейс УЧПУ. Меню загрузки инструмента.  | 2         | 1.13                          | ОК.2, ОК.5,<br>ПК.2.3         |                                     |
| Занятие 1.1.3.2<br>практическое занятие  | Пошаговый разбор примера построения РТК и поэтапного написания управляющей программы обработки детали. Методы программирования обработки торцевых поверхностей.             | 2         | 1.14                          | ОК.2, ПК.2.1                  |                                     |
| Занятие 1.1.3.3<br>практическое занятие  | Пошаговый разбор примера построения РТК и поэтапного написания управляющей программы обработки детали. Методы программирования обработки торцевых поверхностей.             | 2         | 2.8                           | ОК.2, ПК.2.1,<br>ПК.2.3       |                                     |
| Занятие 1.1.3.4<br>практическое занятие  | Настройка параметров заготовки и инструмента для верификационного контроля УП сверлильно-фрезерной обработки.   | 2         | 1.15, 2.9                     | ОК.2, ОК.5,<br>ПК.2.2, ПК.2.3 |                                     |
| Занятие 1.1.3.5<br>практическое занятие  | Пошаговый разбор примера построения РТК и поэтапного написания управляющей программы обработки детали. Методы программирования обработки уклонов и наклонных поверхностей.  | 2         | 2.8                           | ОК.2, ПК.2.1,<br>ПК.2.3       |                                     |
| Занятие 1.1.3.6<br>практическое занятие  | Пошаговый разбор примера построения РТК и поэтапного написания управляющей программы обработки детали. Методы программирования обработки уклонов и наклонных поверхностей.  | 2         | 2.8                           | ОК.2, ПК.2.1,<br>ПК.2.3       |                                     |
| Занятие 1.1.3.7<br>практическое занятие  | Пошаговый разбор примера построения РТК и поэтапного написания управляющей программы обработки детали. Методы программирования обработки скруглений на вертикальных ребрах. | 2         | 2.8                           | ОК.2, ПК.2.1,<br>ПК.2.3       |                                     |

|  |  |   |            |                      |                  |
|--|--|---|------------|----------------------|------------------|
| Занятие 1.1.3.8<br>практическое занятие  | Пошаговый разбор примера построения РТК и поэтапного написания управляющей программы обработки детали. Методы программирования контурной обработки.  | 2 | 2.8        | ОК.2, ПК.2.1, ПК.2.3 |                  |
| Занятие 1.1.3.9<br>практическое занятие  | G, M - кодирование и Cycle обработки.  | 1 | 2.8        | ОК.2, ПК.2.1, ПК.2.3 | 1.13, 1.14, 1.15 |
| Занятие 1.1.3.10<br>практическое занятие | Пошаговый разбор примера построения РТК и поэтапного написания управляющей программы обработки детали. Методы программирования контурной обработки.  | 1 | 1.10, 1.11 | ОК.1, ОК.5, ПК.2.1   |                  |
| Занятие 1.1.3.11<br>практическое занятие | Пошаговый разбор примера построения РТК и поэтапного написания управляющей программы обработки детали. Методы программирования обработки циклом бобышек (цапф).                              | 2 | 2.8        | ОК.2, ПК.2.1, ПК.2.3 |                  |
| Занятие 1.1.3.12<br>практическое занятие | Пошаговый разбор примера построения РТК и поэтапного написания управляющей программы обработки детали. Методы программирования обработки карманов с помощью циклов (прямоугольных, круглых). | 2 | 2.8        | ОК.2, ПК.2.1, ПК.2.3 |                  |
| Занятие 1.1.3.13<br>практическое занятие | Пошаговый разбор примера построения РТК и поэтапного написания управляющей программы обработки детали. Методы программирования обработки карманов с помощью циклов (прямоугольных, круглых). | 2 | 2.8        | ОК.2, ПК.2.1, ПК.2.3 |                  |
| Занятие 1.1.3.14<br>практическое занятие | Пошаговый разбор примера построения РТК и поэтапного написания управляющей программы обработки детали. Методы программирования обработки сверлением, растачивания, резьбонарезания.          | 2 | 2.8        | ОК.2, ПК.2.1, ПК.2.3 |                  |
| Занятие 1.1.3.15<br>практическое занятие | Пошаговый разбор примера построения РТК и поэтапного написания управляющей программы обработки детали. Методы программирования обработки сверлением, растачивания, резьбонарезания.          | 2 | 2.8        | ОК.2, ПК.2.1, ПК.2.3 |                  |

|  |  |   |                            |                                    |          |
|--|--|---|----------------------------|------------------------------------|----------|
| Занятие 1.1.3.16<br>практическое занятие   | Пошаговый разбор примера построения РТК и поэтапного написания УП обработки детали. Методы программирования фрезерование внутренних резьб. | 2 | 2.8                        | ОК.2, ПК.2.1, ПК.2.3               |          |
| Занятие 1.1.3.17<br>практическое занятие   | ПР5: Разработка РТК и написания управляющей программы обработки индивидуальной детали.   | 2 | 2.9                        | ОК.2, ОК.5, ПК.2.2                 |          |
| Занятие 1.1.3.18<br>практическое занятие   | ПР5: Разработка РТК и написания управляющей программы обработки индивидуальной детали.   | 2 | 2.8                        | ОК.2, ПК.2.1, ПК.2.3               |          |
| Занятие 1.1.3.19<br>практическое занятие   | ПР5: Разработка РТК и написания управляющей программы обработки индивидуальной детали.   | 2 | 2.8, 2.9                   | ОК.2, ОК.5, ПК.2.1, ПК.2.2, ПК.2.3 |          |
| Занятие 1.1.3.20<br>Самостоятельная работа | ПР5: Разработка РТК и написания управляющей программы обработки индивидуальной детали.   | 2 | 2.8, 2.9                   | ОК.2, ОК.5, ПК.2.1, ПК.2.2, ПК.2.3 |          |
| Занятие 1.1.3.21<br>практическое занятие   | Разработка РТК и написания управляющей программы обработки индивидуальной детали.  | 1 | 2.8, 2.9                   | ОК.2, ОК.5, ПК.2.1, ПК.2.2, ПК.2.3 | 2.8, 2.9 |
| Занятие 1.1.3.22<br>теория                 | Разработка РТК и написания управляющей программы обработки индивидуальной детали.  | 1 | 1.13, 1.14, 1.15, 2.8, 2.9 | ОК.2, ОК.5, ПК.2.1, ПК.2.2, ПК.2.3 |          |
| Занятие 1.1.3.23<br>практическое занятие   | ПР6. Написание УП в режиме эмулирования ЧПУ.   | 2 | 2.5, 2.6                   | ОК.1, ОК.5, ПК.2.1                 |          |
| Занятие 1.1.3.24<br>практическое занятие   | ПР6. Написание УП в режиме эмулирования ЧПУ.   | 2 | 2.8, 2.9                   | ОК.2, ОК.5, ПК.2.1, ПК.2.2, ПК.2.3 |          |

|  |   |           |          |                                    |          |
|--|---|-----------|----------|------------------------------------|----------|
| Занятие 1.1.3.25<br>практическое занятие | ПР6. Написание УП в режиме эмулирования ЧПУ.  | 2         | 2.8, 2.9 | ОК.2, ОК.5, ПК.2.1, ПК.2.2, ПК.2.3 |          |
| Занятие 1.1.3.26<br>практическое занятие | ПР6. Написание УП в режиме эмулирования ЧПУ.  | 2         | 2.8, 2.9 | ОК.2, ОК.5, ПК.2.1, ПК.2.2, ПК.2.3 |          |
| Занятие 1.1.3.27<br>практическое занятие | ПР6. Написание УП в режиме эмулирования ЧПУ.  | 1         | 2.8, 2.9 | ОК.2, ОК.5, ПК.2.1, ПК.2.2, ПК.2.3 | 2.8, 2.9 |
| Занятие 1.1.3.28<br>практическое занятие | ПР6. Написание УП в режиме эмулирования ЧПУ.  | 1         | 2.8, 2.9 | ОК.2, ОК.5, ПК.2.1, ПК.2.2, ПК.2.3 |          |
| <b>Тема 1.1.4</b>                        | <b>Базовые принципы программирования токарно-фрезерной обработки</b>  | <b>52</b> |          |                                    |          |
| Занятие 1.1.4.1<br>теория                | Правила выбора инструмента для токарно-фрезерной обработки.<br>Выбор инструмента по справочникам.                                       | 1         | 1.17     | ОК.1, ОК.5, ПК.2.1                 |          |
| Занятие 1.1.4.2<br>теория                | Выбор инструмента для токарно-фрезерной обработки детали.<br>Определение параметров режимов резания токарно-фрезерной обработки детали. | 1         | 1.16     | ОК.1, ПК.2.1                       |          |
| Занятие 1.1.4.3<br>практическое занятие  | ПР6: Выбор инструмента для токарно-фрезерной обработки детали.<br>Определение параметров режимов резания обработки детали.              | 2         | 2.10     | ОК.1, ПК.2.1                       |          |
| Занятие 1.1.4.4<br>теория                | Порядок проектирования карты наладки токарно-фрезерного инструмента.  | 2         | 1.18     | ОК.1, ОК.5, ПК.2.1                 |          |
| Занятие 1.1.4.5<br>практическое занятие  | ПР7: Проектирование карты наладки токарно-фрезерной инструмента.  | 2         | 2.11     | ОК.1, ПК.2.1                       |          |

|  |   |   |                              |                      |                              |
|--|---|---|------------------------------|----------------------|------------------------------|
| Занятие 1.1.4.6<br>практическое занятие  | Выбор инструмента и построение карты наладки для токарно-фрезерной операции.  | 1 | 1.16, 1.17, 1.18, 2.10, 2.11 | ОК.1, ОК.5, ПК.2.1   | 1.16, 1.17, 1.18, 2.10, 2.11 |
| Занятие 1.1.4.7<br>теория                | Выбор инструмента и построение карты наладки для токарно-фрезерной операции.  | 1 | 1.16, 1.17, 1.18, 2.10, 2.11 | ОК.1, ОК.5, ПК.2.1   |                              |
| Занятие 1.1.4.8<br>практическое занятие  | Технологические особенности токарной обработки на оборудовании с ЧПУ.   | 2 | 2.12                         | ОК.2, ОК.5, ПК.2.1   |                              |
| Занятие 1.1.4.9<br>практическое занятие  | Пошаговый разбор примера построения РТК и поэтапного написания УП обработки токарно-фрезерной детали. Методы программирования точения торцов.   | 2 | 2.14                         | ОК.1, ПК.2.1, ПК.2.3 |                              |
| Занятие 1.1.4.10<br>практическое занятие | Настройка параметров инструмента, заготовки для верификационного контроля УП токарно-фрезерной обработки.   | 2 | 2.16                         | ОК.1, ПК.2.2         |                              |
| Занятие 1.1.4.11<br>практическое занятие | Пошаговый разбор примера построения РТК и поэтапного написания УП обработки токарно-фрезерной детали. Методы программирования фрезерования со стороны торца, карманов.                  | 2 | 2.14                         | ОК.1, ПК.2.1, ПК.2.3 |                              |
| Занятие 1.1.4.12<br>практическое занятие | Пошаговый разбор примера построения РТК и поэтапного написания УП обработки токарно-фрезерной детали. Методы программирования сверления.  | 2 | 2.14                         | ОК.1, ПК.2.1, ПК.2.3 |                              |
| Занятие 1.1.4.13<br>практическое занятие | Пошаговый разбор примера построения РТК и поэтапного написания УП обработки токарно-фрезерной детали. Методы программирования черновой разгрузки, чистовой обработки наружных контуров. | 2 | 2.14                         | ОК.1, ПК.2.1, ПК.2.3 |                              |
| Занятие 1.1.4.14<br>практическое занятие | Пошаговый разбор примера построения РТК и поэтапного написания УП обработки токарно-фрезерной детали. Методы программирования фасонного фрезерования.                                   | 2 | 2.14                         | ОК.1, ПК.2.1, ПК.2.3 |                              |

|  |   |   |      |                      |                                 |
|--|---|---|------|----------------------|---------------------------------|
| Занятие 1.1.4.15<br>практическое занятие | Пошаговый разбор примера построения РТК и поэтапного написания УП обработки токарно-фрезерной детали. Методы программирования точения наружных резьб.                                     | 2 | 2.14 | ОК.1, ПК.2.1, ПК.2.3 |                                 |
| Занятие 1.1.4.16<br>практическое занятие | Пошаговый разбор примера построения РТК и поэтапного написания УП обработки токарно-фрезерной детали. Методы программирования черновой разгрузки, чистовой обработки внутренних контуров. | 2 | 2.14 | ОК.1, ПК.2.1, ПК.2.3 |                                 |
| Занятие 1.1.4.17<br>практическое занятие | Выполнение конструктивных элементов детали при помощи подпрограмм.  | 2 | 2.15 | ОК.2, ПК.2.1         |                                 |
| Занятие 1.1.4.18<br>практическое занятие | Пошаговый разбор примера построения РТК и поэтапного написания УП обработки токарно-фрезерной детали. Методы программирования внутренних резьб точением.                                  | 2 | 2.14 | ОК.1, ПК.2.1, ПК.2.3 |                                 |
| Занятие 1.1.4.19<br>практическое занятие | ПР8: Разработка РТК и написания управляющей программы обработки индивидуальной детали.  | 2 | 2.14 | ОК.1, ПК.2.1, ПК.2.3 |                                 |
| Занятие 1.1.4.20<br>практическое занятие | ПР8: Разработка РТК и написания управляющей программы обработки индивидуальной детали.  | 2 | 2.14 | ОК.1, ПК.2.1, ПК.2.3 |                                 |
| Занятие 1.1.4.21<br>практическое занятие | ПР8: Разработка РТК и написания управляющей программы обработки индивидуальной детали.  | 2 | 2.14 | ОК.1, ПК.2.1, ПК.2.3 |                                 |
| Занятие 1.1.4.22<br>практическое занятие | ПР8: Разработка РТК и написания управляющей программы обработки индивидуальной детали.  | 2 | 2.14 | ОК.1, ПК.2.1, ПК.2.3 |                                 |
| Занятие 1.1.4.23<br>практическое занятие | Разработка РТК и написания управляющей программы обработки индивидуальной детали.   | 1 | 2.14 | ОК.1, ПК.2.1, ПК.2.3 | 2.12,<br>2.14,<br>2.15,<br>2.16 |

|  |   |          |                  |                                    |      |
|--|---|----------|------------------|------------------------------------|------|
| Занятие 1.1.4.24<br>теория               | Разработка РТК и написания управляющей программы обработки индивидуальной детали. | 1        | 2.14, 2.15, 2.16 | ОК.1, ОК.2, ПК.2.1, ПК.2.2, ПК.2.3 |      |
| Занятие 1.1.4.25<br>практическое занятие | ПР7. Написание УП токарной детали в режиме эмулирования ЧПУ.                      | 2        | 2.5, 2.14        | ОК.1, ПК.2.1, ПК.2.3               |      |
| Занятие 1.1.4.26<br>практическое занятие | ПР7. Написание УП токарной детали в режиме эмулирования ЧПУ.                      | 2        | 2.14, 2.16       | ОК.1, ПК.2.1, ПК.2.2, ПК.2.3       |      |
| Занятие 1.1.4.27<br>практическое занятие | ПР7. Написание УП токарной детали в режиме эмулирования ЧПУ.                      | 2        | 2.12             | ОК.2, ОК.5, ПК.2.1                 |      |
| Занятие 1.1.4.28<br>практическое занятие | ПР7. Написание УП токарной детали в режиме эмулирования ЧПУ.                      | 2        | 2.14             | ОК.1, ПК.2.1, ПК.2.3               |      |
| Занятие 1.1.4.29<br>практическое занятие | ПР7. Написание УП токарной детали в режиме эмулирования ЧПУ.                      | 1        | 2.14             | ОК.1, ПК.2.1, ПК.2.3               | 2.14 |
| Занятие 1.1.4.30<br>практическое занятие | ПР7. Написание УП токарной детали в режиме эмулирования ЧПУ.                      | 1        | 2.14             | ОК.1, ПК.2.1, ПК.2.3               |      |
| <b>Тема 1.1.5</b>                        | <b>Этапы разработки управляющих программ (УП) в САМ</b>                           | <b>8</b> |                  |                                    |      |
| Занятие 1.1.5.1<br>теория                | САМ-системы: виды, назначение. Этапы разработки УП.                               | 1        | 1.19             | ОК.2, ПК.2.2                       |      |
| Занятие 1.1.5.2<br>практическое занятие  | Подготовка и анализ модели к обработке.   | 1        | 2.19             | ОК.1, ПК.2.2                       |      |
| Занятие 1.1.5.3<br>теория                | Создание и редактирование родительских групп.                                     | 1        | 1.20             | ОК.2, ПК.2.2                       |      |

|   |  |           |                              |                            |                              |
|---|--|-----------|------------------------------|----------------------------|------------------------------|
| Занятие 1.1.5.4<br>практическое занятие | Перенос модели, заготовки, технологической оснастки.   | 1         | 2.20                         | ОК.2, ПК.2.2               |                              |
| Занятие 1.1.5.5<br>практическое занятие | Настройка инструмента и инструментальной оснастки.   | 2         | 1.21, 2.13                   | ОК.1, ОК.5, ПК.2.1, ПК.2.3 |                              |
| Занятие 1.1.5.6<br>практическое занятие | Подготовка к написанию программы обработки детали.   | 1         | 1.19, 1.20, 2.19, 2.20       | ОК.1, ОК.2, ПК.2.2         | 1.19, 1.20, 1.21, 2.16, 2.19 |
| Занятие 1.1.5.7<br>теория               | Подготовка к написанию программы обработки детали.   | 1         | 1.19, 1.20, 1.21, 2.16, 2.19 | ОК.1, ОК.2, ПК.2.2, ПК.2.3 |                              |
| <b>Тема 1.1.6</b>                       | <b>Создание операций фрезерной группы для 3 осевой обработки деталей на станках с ЧПУ</b>                | <b>28</b> |                              |                            |                              |
| Занятие 1.1.6.1<br>практическое занятие | Черновая обработка – операция разгрузки заготовки.   | 1         | 2.17                         | ОК.2, ПК.2.2               |                              |
| Занятие 1.1.6.2<br>практическое занятие | 3-осевое фрезерование - операция обработки плоских горизонтальных поверхностей.                          | 1         | 2.17                         | ОК.2, ПК.2.2               |                              |
| Занятие 1.1.6.3<br>практическое занятие | 3-осевое фрезерование - операция обработки наклонных и скругленных торцов ребер и фасонных поверхностей. | 2         | 2.17                         | ОК.2, ПК.2.2               |                              |
| Занятие 1.1.6.4<br>практическое занятие | 3-осевое фрезерование - операция обработки по контурам детали.   | 1         | 2.17                         | ОК.2, ПК.2.2               |                              |

|  |  |   |                  |              |  |
|--|--|---|------------------|--------------|--|
| Занятие 1.1.6.5<br>практическое занятие  | 3-осевое фрезерование - операция обработки карманов.   | 1 | 2.17             | ОК.2, ПК.2.2 |  |
| Занятие 1.1.6.6<br>практическое занятие  | 3-осевое фрезерование - операция сверления, зенкерования, растачивания, резьбонарезание.       | 1 | 2.17             | ОК.2, ПК.2.2 |  |
| Занятие 1.1.6.7<br>практическое занятие  | 3-осевое фрезерование - операция постпроцессирование.  | 1 | 1.22, 2.18       | ОК.2, ПК.2.2 |  |
| Занятие 1.1.6.8<br>практическое занятие  | ПР8: Разработка исходной и управляющей программы обработки индивидуальной детали.              | 1 | 2.17             | ОК.2, ПК.2.2 |  |
| Занятие 1.1.6.9<br>практическое занятие  | ПР8: Разработка исходной и управляющей программы обработки индивидуальной детали.              | 1 | 2.17             | ОК.2, ПК.2.2 |  |
| Занятие 1.1.6.10<br>практическое занятие | ПР8: Разработка исходной и управляющей программы обработки индивидуальной детали.              | 1 | 2.17             | ОК.2, ПК.2.2 |  |
| Занятие 1.1.6.11<br>теория               | ПР8: Разработка исходной и управляющей программы обработки индивидуальной детали.              | 1 | 2.17             | ОК.2, ПК.2.2 |  |
| Занятие 1.1.6.12<br>практическое занятие | Разработка исходной и управляющей программы обработки индивидуальной детали. Зачетное занятие. | 1 | 2.17, 2.18       | ОК.2, ПК.2.2 | 1.22,<br>2.13,<br>2.17,<br>2.18,<br>2.20 |
| Занятие 1.1.6.13<br>теория               | Разработка исходной и управляющей программы обработки индивидуальной детали. Зачетное занятие. | 1 | 2.17, 2.18, 2.20 | ОК.2, ПК.2.2 |  |

|  |  |     |                  |                    |      |
|--|--|-----|------------------|--------------------|------|
| Занятие 1.1.6.14<br>практическое занятие | ПР9. Написание программы обработки фрезерной детали с применением САМ.   | 2   | 2.19             | ОК.1, ПК.2.2       |      |
| Занятие 1.1.6.15<br>практическое занятие | ПР9. Написание программы обработки фрезерной детали с применением САМ.   | 2   | 2.20             | ОК.2, ПК.2.2       |      |
| Занятие 1.1.6.16<br>практическое занятие | ПР9. Написание программы обработки фрезерной детали с применением САМ.   | 2   | 2.17             | ОК.2, ПК.2.2       |      |
| Занятие 1.1.6.17<br>консультация         | Написание программы обработки фрезерной детали с применением САМ.  | 2   | 2.17             | ОК.2, ПК.2.2       |      |
| Занятие 1.1.6.18<br>практическое занятие | Написание программы обработки фрезерной детали с применением САМ.  | 1   | 2.17, 2.18, 2.20 | ОК.2, ПК.2.2       | 2.18 |
| Занятие 1.1.6.19<br>практическое занятие | Написание программы обработки фрезерной детали с применением САМ.  | 1   | 2.17             | ОК.2, ПК.2.2       |      |
| Занятие 1.1.6.20<br>консультация         | Написание программы обработки фрезерной детали с применением САМ.  | 2   | 2.18             | ОК.2, ПК.2.2       |      |
| Занятие 1.1.6.21<br>консультация         | Зачетное занятие   | 2   | 1.11             | ОК.1, ОК.5, ПК.2.1 |      |
|  | Экзамен  | 6   |                  |                    |      |
| ВСЕГО часов:                             |  | 180 |                  |                    |      |
| <b>УП.02</b>                             | <b>Учебная практика</b>  | 144 |                  |                    |      |
| Тема 1.1.2                               | Оформление сопроводительной и технологической документации, выбор режущего инструмента и инструментальной оснастки | 36  |                  |                    |      |

|                    |  |   |               |                                |               |
|--------------------|--|---|---------------|--------------------------------|---------------|
| Вид работ 1.1.2.1  | Выполнение анализа заявки на написание УП для выяснения: оборудования, системы ЧПУ, размеров заготовки, конструктивных элементов необходимых для обработки, обработанных ранее, сроков выполнения.   | 2 | 3.1           | ОК.1, ПК.2.1                   |               |
| Вид работ 1.1.2.2  | Выполнение анализа конструкторской документации для определения параметров, необходимых для написания УП: материал, габариты, допуски, допуски отклонения от формы, шероховатость, размерность конструктивных элементов ограничивающих выбор инструмента, базовые поверхности. | 2 | 3.1           | ОК.1, ПК.2.1                   |               |
| Вид работ 1.1.2.3  | Выполнение анализа заявки на написание УП и конструкторской документации.  | 2 | 3.1           | ОК.1, ПК.2.1                   |               |
| Вид работ 1.1.2.4  | Выполнение анализа технологических возможностей режущих инструментов и инструментальной оснастки для выполнения операции сверлильно-фрезерной группы.  | 2 | 2.3           | ОК.1, ОК.2, ОК.9, ПК.2.1       |               |
| Вид работ 1.1.2.5  | Выбор инструмента, составление карты наладки инструмента.  | 4 | 2.4, 3.1      | ОК.1, ОК.2, ОК.9, ПК.2.1       |               |
| Вид работ 1.1.2.6  | Выполнение анализа схемы базирования заготовки детали средней сложности. Разработка расчёто-технологической карты (РТК).   | 2 | 2.6           | ОК.1, ОК.2, ОК.5, ОК.9, ПК.2.1 |               |
| Вид работ 1.1.2.7  | Разработка расчёто-технологической карты (РТК).  | 4 | 2.6, 3.1, 3.2 | ОК.1, ОК.2, ОК.5, ОК.9, ПК.2.1 |               |
| Вид работ 1.1.2.8  | Разработка расчёто-технологической карты для чистового и сверлильного инструмента.   | 4 | 2.6, 3.1, 3.2 | ОК.1, ОК.2, ОК.5, ОК.9, ПК.2.1 |               |
| Вид работ 1.1.2.9  | Разработка расчёто-технологической карты для чистового и сверлильного инструмента.   | 1 | 2.6, 3.1, 3.2 | ОК.1, ОК.5, ОК.9, ПК.2.1       | 2.3, 2.4, 2.6 |
| Вид работ 1.1.2.10 | Разработка расчёто-технологической карты для чистового и сверлильного инструмента.   | 1 | 2.6, 3.1, 3.2 | ОК.1, ОК.2, ОК.5, ОК.9, ПК.2.1 |               |
| Вид работ 1.1.2.11 | Выполнение проектирования и оформления ТП для программной операций. Подготовка эскиза.   | 6 | 2.7, 3.1, 3.2 | ОК.1, ОК.2, ОК.5, ОК.9, ПК.2.1 |               |

|                    |   |    |                         |                                |          |
|--------------------|---|----|-------------------------|--------------------------------|----------|
| Вид работ 1.1.2.12 | Выполнение проектирования и оформления ТП для программной операций. Заполнение операции.  | 6  | 2.7, 3.1, 3.2           | ОК.1, ОК.2, ОК.5, ОК.9, ПК.2.1 |          |
| Тема 1.1.3         | Базовые принципы программирования сверлильно-фрезерной обработки  | 36 |                         |                                |          |
| Вид работ 1.1.3.1  | Выполнение анализа заявки на написание УП фрезерной детали, подготовка технологической документации на изготовление детали (РТК, ТП). | 4  | 2.3, 2.4, 2.6, 2.7, 3.1 | ОК.1, ОК.2, ОК.5, ОК.9, ПК.2.1 |          |
| Вид работ 1.1.3.2  | Выполнение анализа заявки на написание УП фрезерной детали, подготовка технологической документации на изготовление детали (РТК, ТП). | 1  | 2.3, 2.4, 2.6, 2.7, 3.1 | ОК.1, ОК.2, ОК.5, ОК.9, ПК.2.1 | 2.7, 3.1 |
| Вид работ 1.1.3.3  | Выполнение анализа заявки на написание УП фрезерной детали, подготовка технологической документации на изготовление детали (РТК, ТП). | 1  | 2.3, 2.4, 2.6, 2.7, 3.1 | ОК.1, ОК.2, ОК.5, ОК.9, ПК.2.1 |          |
| Вид работ 1.1.3.4  | Написание УП обработки фрезерной детали согласно ТП и РТК.  | 6  | 3.2, 3.3                | ОК.1, ОК.9, ПК.2.1             |          |
| Вид работ 1.1.3.5  | Написание УП обработки фрезерной детали согласно ТП и РТК.  | 2  | 3.2, 3.3                | ОК.1, ОК.9, ПК.2.1             |          |
| Вид работ 1.1.3.6  | Написание УП обработки фрезерной детали согласно ТП и РТК.  | 2  | 3.2, 3.3                | ОК.1, ОК.9, ПК.2.1             |          |
| Вид работ 1.1.3.7  | Написание УП обработки фрезерной детали согласно ТП и РТК.  | 2  | 3.2, 3.3                | ОК.1, ОК.9, ПК.2.1             |          |
| Вид работ 1.1.3.8  | Сборка и загрузка режущего инструмента согласно ТП.   | 2  | 3.2, 3.3                | ОК.1, ОК.4, ПК.2.1             |          |
| Вид работ 1.1.3.9  | Наладка инструмента и фрезерного станка с ЧПУ к работе.   | 2  | 3.2, 3.3                | ОК.1, ПК.2.1                   |          |
| Вид работ 1.1.3.10 | Обработка фрезерной детали по УП.   | 1  | 3.2, 3.3                | ОК.1, ПК.2.1                   |          |
| Вид работ 1.1.3.11 | Контроль качества фрезерной детали изготовленной на станке с ЧПУ.   | 1  | 3.7                     | ОК.1, ПК.2.3                   |          |
| Вид работ 1.1.3.12 | Сборка и загрузка режущего инструмента согласно ТП.   | 2  | 3.2, 3.3                | ОК.1, ПК.2.1                   |          |

|                    |   |    |                       |                                |                  |
|--------------------|---|----|-----------------------|--------------------------------|------------------|
| Вид работ 1.1.3.13 | Наладка инструмента и фрезерного станка с ЧПУ к работе.   | 2  | 3.2, 3.3              | ОК.1, ПК.2.1                   |                  |
| Вид работ 1.1.3.14 | Обработка фрезерной детали по УП.   | 1  | 3.2, 3.3              | ОК.1, ПК.2.1                   |                  |
| Вид работ 1.1.3.15 | Контроль качества фрезерной детали изготовленной на станке с ЧПУ.   | 1  | 3.7                   | ОК.1, ПК.2.3                   |                  |
| Вид работ 1.1.3.16 | Сборка и загрузка режущего инструмента согласно ТП.   | 2  | 3.2, 3.3              | ОК.1, ПК.2.1                   |                  |
| Вид работ 1.1.3.17 | Наладка инструмента и фрезерного станка с ЧПУ к работе.   | 2  | 3.2, 3.3              | ОК.1, ПК.2.1                   |                  |
| Вид работ 1.1.3.18 | Обработка фрезерной детали по УП.   | 1  | 3.2, 3.3              | ОК.1, ПК.2.1                   |                  |
| Вид работ 1.1.3.19 | Контроль качества фрезерной детали изготовленной на станке с ЧПУ.   | 1  | 3.7                   | ОК.1, ПК.2.3                   | 3.2, 3.3, 3.7    |
| Тема 1.1.4         | Базовые принципы программирования токарно-фрезерной обработки   | 36 |                       |                                |                  |
| Вид работ 1.1.4.1  | Выполнение анализа заявки на написание УП фрезерной детали, подготовка технологической документации на изготовление детали (РТК, ТП). | 2  | 2.10, 2.11, 2.12, 3.1 | ОК.1, ОК.2, ОК.5, ОК.9, ПК.2.1 |                  |
| Вид работ 1.1.4.2  | Выполнение анализ заявки на написание УП токарной детали, подготовка технологической документации на изготовление детали (РТК, ТП).   | 2  | 2.10, 2.11, 2.12, 3.1 | ОК.1, ОК.2, ОК.5, ОК.9, ПК.2.1 |                  |
| Вид работ 1.1.4.3  | Выполнение анализ заявки на написание УП токарной детали, подготовка технологической документации на изготовление детали (РТК, ТП).   | 1  | 2.10, 2.11, 2.12, 3.1 | ОК.1, ОК.2, ОК.5, ОК.9, ПК.2.1 | 2.10, 2.11, 2.12 |
| Вид работ 1.1.4.4  | Выполнение анализ заявки на написание УП токарной детали, подготовка технологической документации на изготовление детали (РТК, ТП).   | 1  | 2.10, 2.11, 2.12, 3.2 | ОК.1, ОК.2, ОК.5, ОК.9, ПК.2.1 |                  |
| Вид работ 1.1.4.5  | Написание УП обработки токарной детали согласно ТП и РТК.   | 2  | 3.2, 3.3              | ОК.1, ОК.2, ОК.5, ОК.9, ПК.2.1 |                  |
| Вид работ 1.1.4.6  | Написание УП обработки токарной детали согласно ТП и РТК.   | 2  | 3.2, 3.3              | ОК.1, ОК.2, ОК.5, ОК.9, ПК.2.1 |                  |

|                    |  |    |          |                                |     |
|--------------------|--|----|----------|--------------------------------|-----|
| Вид работ 1.1.4.7  | Написание УП обработки токарной детали согласно ТП и РТК.  | 2  | 3.2, 3.3 | ОК.1, ОК.2, ОК.5, ОК.9, ПК.2.1 |     |
| Вид работ 1.1.4.8  | Написание УП обработки токарной детали согласно ТП и РТК.  | 2  | 3.2, 3.3 | ОК.1, ОК.9, ПК.2.1             |     |
| Вид работ 1.1.4.9  | Написание УП обработки токарной детали согласно ТП и РТК.  | 2  | 3.2, 3.3 | ОК.1, ОК.9, ПК.2.1             |     |
| Вид работ 1.1.4.10 | Написание УП обработки токарной детали согласно ТП и РТК.  | 2  | 3.2, 3.3 | ОК.1, ОК.9, ПК.2.1             |     |
| Вид работ 1.1.4.11 | Сборка и загрузка режущего инструмента согласно ТП.  | 2  | 3.2, 3.3 | ОК.1, ПК.2.1                   |     |
| Вид работ 1.1.4.12 | Наладка инструмента и фрезерного станка с ЧПУ к работе.  | 2  | 3.2, 3.3 | ОК.1, ПК.2.1                   |     |
| Вид работ 1.1.4.13 | Обработка фрезерной детали по УП.  | 1  | 3.2, 3.3 | ОК.1, ПК.2.1                   |     |
| Вид работ 1.1.4.14 | Контроль качества фрезерной детали изготовленной на станке с ЧПУ.  | 1  | 3.7      | ОК.1, ПК.2.3                   |     |
| Вид работ 1.1.4.15 | Сборка и загрузка режущего инструмента согласно ТП.  | 2  | 3.2, 3.3 | ОК.1, ПК.2.1                   |     |
| Вид работ 1.1.4.16 | Наладка инструмента и фрезерного станка с ЧПУ к работе.  | 2  | 3.2, 3.3 | ОК.1, ПК.2.1                   |     |
| Вид работ 1.1.4.17 | Обработка фрезерной детали по УП.  | 1  | 3.2, 3.3 | ОК.1, ПК.2.1                   |     |
| Вид работ 1.1.4.18 | Контроль качества фрезерной детали изготовленной на станке с ЧПУ.  | 1  | 3.7      | ОК.1, ПК.2.3                   |     |
| Вид работ 1.1.4.19 | Сборка и загрузка режущего инструмента согласно ТП.  | 2  | 3.2, 3.3 | ОК.1, ПК.2.1                   |     |
| Вид работ 1.1.4.20 | Наладка инструмента и фрезерного станка с ЧПУ к работе.  | 2  | 3.2, 3.3 | ОК.1, ПК.2.1                   |     |
| Вид работ 1.1.4.21 | Обработка фрезерной детали по УП.  | 1  | 3.2, 3.3 | ОК.1, ПК.2.1                   |     |
| Вид работ 1.1.4.22 | Контроль качества фрезерной детали изготовленной на станке с ЧПУ.  | 1  | 3.7      | ОК.1, ПК.2.3                   | 3.7 |
| Тема 1.1.5         | Этапы разработки управляющих программ (УП) в САМ   | 36 |          |                                |     |
| Вид работ 1.1.5.1  | Подготовка КЭМ детали (деталь, заготовка, приспособление) для загрузки в САМ систему. Загрузка модели и настройка родительских групп к написанию исходной программы. | 2  | 3.5      | ОК.1, ОК.9, ПК.2.2             |     |

|                    |  |   |                      |                    |               |
|--------------------|--|---|----------------------|--------------------|---------------|
| Вид работ 1.1.5.2  | Подготовка КЭМ детали (деталь, заготовка, приспособление) для загрузки в САМ систему. Загрузка модели и настройка родительских групп к написанию исходной программы. | 2 | 3.5                  | ОК.1, ОК.9, ПК.2.2 |               |
| Вид работ 1.1.5.3  | Подготовка КЭМ детали (деталь, заготовка, приспособление) для загрузки в САМ систему. Загрузка модели и настройка родительских групп к написанию исходной программы. | 2 | 3.5                  | ОК.1, ОК.9, ПК.2.2 |               |
| Вид работ 1.1.5.4  | Разработка исходной программы, применение стратегий обработки.   | 2 | 2.13, 2.17, 3.4      | ОК.1, ПК.2.2       |               |
| Вид работ 1.1.5.5  | Разработка исходной программы, применение стратегий обработки.   | 2 | 2.13, 2.17, 3.4      | ОК.1, ПК.2.2       |               |
| Вид работ 1.1.5.6  | Разработка исходной программы, применение стратегий обработки.   | 2 | 2.13, 2.17, 3.4      | ОК.1, ПК.2.2       |               |
| Вид работ 1.1.5.7  | Разработка исходной программы, применение стратегий обработки. Корректировка и внесение изменений ТП.  | 2 | 2.13, 2.17, 3.4      | ОК.1, ПК.2.2       |               |
| Вид работ 1.1.5.8  | Разработка исходной программы, применение стратегий обработки. Корректировка и внесение изменений ТП.  | 2 | 2.13, 2.17, 3.4, 3.6 | ОК.1, ПК.2.2       |               |
| Вид работ 1.1.5.9  | Разработка исходной программы, применение стратегий обработки. Корректировка и внесение изменений ТП. Подготовка УП (постпроцессировать).                            | 1 | 2.17, 2.18, 3.4, 3.6 | ОК.1, ПК.2.2       | 3.4, 3.5, 3.6 |
| Вид работ 1.1.5.10 | Разработка исходной программы, применение стратегий обработки. Корректировка и внесение изменений ТП. Подготовка УП (постпроцессировать).                            | 1 | 2.17, 2.18, 3.4, 3.6 | ОК.1, ПК.2.2       |               |
| Вид работ 1.1.5.11 | Сборка и загрузка режущего инструмента согласно ТП.  | 2 | 3.4                  | ОК.1, ПК.2.2       |               |
| Вид работ 1.1.5.12 | Наладка инструмента и фрезерного станка с ЧПУ к работе.  | 2 | 3.4                  | ОК.1, ПК.2.2       |               |
| Вид работ 1.1.5.13 | Изготовление фрезерной детали по УП.   | 1 | 3.4                  | ОК.1, ПК.2.2       |               |
| Вид работ 1.1.5.14 | Контроль качества фрезерной детали изготовленной на станке с ЧПУ.  | 1 | 3.7                  | ОК.1, ПК.2.3       |               |
| Вид работ 1.1.5.15 | Сборка и загрузка режущего инструмента согласно ТП.  | 2 | 3.4                  | ОК.1, ПК.2.2       |               |
| Вид работ 1.1.5.16 | Наладка инструмента и фрезерного станка с ЧПУ к работе.  | 2 | 3.4                  | ОК.1, ПК.2.2       |               |
| Вид работ 1.1.5.17 | Изготовление фрезерной детали по УП.   | 1 | 3.4                  | ОК.1, ПК.2.2       |               |

|                       |  |    |     |                              |                        |
|-----------------------|--|----|-----|------------------------------|------------------------|
| Вид работ 1.1.5.18    | Контроль качества фрезерной детали изготовленной на станке с ЧПУ.  | 1  | 3.7 | ОК.1, ПК.2.3                 |                        |
| Вид работ 1.1.5.19    | Сборка и загрузка режущего инструмента согласно ТП.  | 2  | 3.4 | ОК.1, ПК.2.2                 |                        |
| Вид работ 1.1.5.20    | Наладка инструмента и фрезерного станка с ЧПУ к работе.  | 2  | 3.4 | ОК.1, ПК.2.2                 |                        |
| Вид работ 1.1.5.21    | Изготовление фрезерной детали по УП.   | 1  | 3.4 | ОК.1, ПК.2.2                 | 2.13,<br>2.17,<br>2.18 |
| Вид работ 1.1.5.22    | Контроль качества фрезерной детали изготовленной на станке с ЧПУ.  | 1  | 3.7 | ОК.1, ПК.2.3                 |                        |
| <b>ПП.02</b>          | <b>Производственная практика</b>   | 36 |     |                              |                        |
| Виды работ 1          | Применение шаблонов типовых элементов изготавляемых деталей для станков с числовым программным управлением   | 14 |     | ПК.01                        |                        |
| Содержание работы 1.1 | Ознакомление с фактической номенклатурой деталей, выполняемых на станках с ЧПУ по конкретному месту работы.  | 2  | 3.1 | ОК.1, ОК.4, ОК.5, ОК.6, ОК.9 |                        |
| Содержание работы 1.2 | Ознакомление с должностными инструкциями оператора ЧПУ, технолога и программиста, на данном предприятии.   | 2  | 3.1 | ОК.1, ОК.2, ОК.4, ОК.5, ОК.9 |                        |
| Содержание работы 1.3 | Участие в разработке технологических процессов для оборудования с ЧПУ под конкретное предприятие.  | 4  | 3.1 | ОК.1, ОК.2, ОК.4, ОК.5, ОК.9 |                        |
| Содержание работы 1.4 | Участие в подборе, сборке и наладки инструментов и технологической оснастки для операций на станках с ЧПУ для конкретного предприятия.                                 | 2  | 3.1 | ОК.1, ОК.4, ОК.5, ОК.7, ОК.8 |                        |
| Содержание работы 1.5 | Участие в разработке управляющей программы для технологического оборудования с ЧПУ для данного предприятия на устройстве панели управления системой ЧПУ.               | 4  | 3.1 | ОК.1, ОК.4, ОК.5, ОК.6, ОК.9 |                        |
| Виды работ 2          | Разработка управляющих программ и перенос на металлорежущее оборудование, разработка и перенос модели деталей из CAD/CAM систем при аддитивном способе их изготовления | 14 |     | ПК.02                        |                        |

|                       |  |     |     |                                    |  |
|-----------------------|--|-----|-----|------------------------------------|--|
| Содержание работы 2.1 | Ознакомление с методами и видами работы в PLM-системах данного предприятия.  | 4   | 3.4 | OK.1, OK.2, OK.4, OK.5, OK.9       |  |
| Содержание работы 2.2 | Ознакомление с интерфейсом и основными приемами работы в CAM-системе на данном предприятии.  | 4   | 3.4 | OK.1, OK.2, OK.4, OK.5, OK.9       |  |
| Содержание работы 2.3 | Разработка управляющей программы для технологического оборудования с ЧПУ в CAM системе на данном предприятии.  | 6   | 3.4 | OK.1, OK.2, OK.3, OK.4, OK.5, OK.9 |  |
| Виды работ 3          | Внесение корректировок в процессе внедрения УП на данном предприятии   | 4   |     | ПК.03                              |  |
| Содержание работы 3.1 | Участвовать в процессе внедрения (изготовления) детали на оборудовании с ЧПУ, на данном предприятии, и выработке необходимых корректирующих мер, во избежании брака детали | 2   | 3.6 | OK.1, OK.4, OK.5, OK.9             |  |
| Содержание работы 3.2 | Участие в корректировке УП после внедрения во избежание брака.   | 2   | 3.6 | OK.1, OK.4, OK.5, OK.9             |  |
| Виды работ 4          | Контроль готовой продукции в процессе внедрения УП на данном предприятии   | 4   |     | ПК.03                              |  |
| Содержание работы 4.1 | Участие в проведения контроля готовой продукции выполненной на оборудовании с ЧПУ данного предприятия.   | 4   | 3.7 | OK.1, OK.4, OK.5, OK.6, OK.9       |  |
| ВСЕГО часов:          |  | 180 |     |                                    |  |

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы модуля предполагает наличие учебных кабинетов:

Лаборатория автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ, Мастерская аддитивного производства

#### **ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ВСЕХ ВИДОВ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ (далее – ЛПР)**

##### **МДК.02.01 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин**

| Индекс практического занятия, лабораторной работы | Наименование занятия ЛПР   | Перечень оборудования  |
|---|--|--|
| 1.1.1.1   | Базовые понятия и определения программирования автоматизированного оборудования. | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, Интерактивная доска |
| 1.1.1.2   | Системы координат при расчете программ.  | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, Интерактивная доска |
| 1.1.1.3   | Управляющая программа и её элементы.   | Персональный компьютер, Интерактивная доска  |
| 1.1.1.4   | Траектория и ее элементы.  | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, Интерактивная доска |

|         |  |  |
|---------|--|--|
| 1.1.1.5 | Основные понятия и определения.  | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Google Chrome, Интерактивная доска, Yandex Browser   |
| 1.1.1.6 | Основные понятия и определения.  | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, Интерактивная доска, Yandex Browser   |
| 1.1.2.1 | Ознакомление с заданием на проектирование УП, технологической документацией, заявкой на проектирования УП. Ознакомление с конструкторской документацией. | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3Д, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Интерактивная доска, САПР "Лоцман" |
| 1.1.2.2 | Правила выбора инструмента. Выбор инструмента по справочникам.   | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, Интерактивная доска   |
| 1.1.2.3 | Выбор инструмента для обработки детали. Определение параметров режимов резания обработки детали.   | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, Интерактивная доска   |
| 1.1.2.4 | ПР1: Выбор инструмента для обработки детали. Определение параметров режимов резания обработки детали.  | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, Интерактивная доска   |

|         |   |  |
|---------|---|--|
| 1.1.2.5 | Выбор инструмента для обработки детали.           | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, Интерактивная доска                           |
| 1.1.2.6 | Выбор инструмента для обработки детали.           | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, Интерактивная доска, Yandex Browser           |
| 1.1.2.7 | Понятие наладки инструмента. Кarta наладки.       | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, САПР "Лоцман" |
| 1.1.2.8 | Порядок проектирования карты наладки инструмента. | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, САПР "Лоцман" |
| 1.1.2.9 | ПР2: Проектирование карты наладки инструмента.    | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, САПР "Лоцман" |

|          |  |  |
|----------|--|--|
| 1.1.2.10 | Загрузка параметров инструментов для программ верификации УП.          | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ            |
| 1.1.2.11 | ПР3: Загрузка параметров инструментов в программу верификации УП.      | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ            |
| 1.1.2.12 | Карта наладки и загрузка инструмента для верификации.                  | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ, Yandex Browser                          |
| 1.1.2.14 | Правила оформления расчетно-технологической карты (РТК).               | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, САПР "Лоцман" |
| 1.1.2.15 | Технологические особенности фрезерной обработки на оборудовании с ЧПУ. | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, САПР "Лоцман" |

|          |  |  |
|----------|--|--|
| 1.1.2.16 | Выбор базирования и закрепления заготовки для деталей обрабатываемых на оборудовании с ЧПУ.                  | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, САПР "Лоцман"                                     |
| 1.1.2.17 | Оформление карты эскизов и ТП операции "Программная" на базе РТК с применением САПР.                         | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Интерактивная доска, САПР "Лоцман" |
| 1.1.2.18 | Оформление операционной карты ТП операции "Программная" с применением САПР.                                  | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Интерактивная доска, САПР "Лоцман" |
| 1.1.2.19 | ПР4: Проектирование технологического процесса обработки детали для УП при оформлении РТК с применением САПР. | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Интерактивная доска, САПР "Лоцман" |

|          |   |  |
|----------|---|--|
| 1.1.2.20 | Проектирование технологического процесса обработки детали для УП при оформлении РТК с применением САПР.   | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Интерактивная доска, САПР "Лоцман"                 |
| 1.1.2.21 | Проектирование технологического процесса обработки детали для УП при оформлении РТК с применением САПР.   | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Интерактивная доска, САПР "Лоцман", Yandex Browser |
| 1.1.3.1  | Интерфейс УЧПУ. Меню загрузки инструмента.  | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ  |
| 1.1.3.2  | Пошаговый разбор примера построения РТК и поэтапного написания управляющей программы обработки детали. Методы программирования обработки торцевых поверхностей. | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ, САПР "Лоцман"   |
| 1.1.3.3  | Пошаговый разбор примера построения РТК и поэтапного написания управляющей программы обработки детали. Методы программирования обработки торцевых поверхностей. | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ, САПР "Лоцман"   |

|         |   |   |
|---------|---|---|
| 1.1.3.4 | Настройка параметров заготовки и инструмента для верификационного контроля УП сверлильно-фрезерной обработки.   | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ, САПР "Лоцман"                |
| 1.1.3.5 | Пошаговый разбор примера построения РТК и поэтапного написания управляющей программы обработки детали. Методы программирования обработки уклонов и наклонных поверхностей.  | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ, САПР "Лоцман", NC Corrector  |
| 1.1.3.6 | Пошаговый разбор примера построения РТК и поэтапного написания управляющей программы обработки детали. Методы программирования обработки уклонов и наклонных поверхностей.  | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ, NC Corrector , САПР "Лоцман" |
| 1.1.3.7 | Пошаговый разбор примера построения РТК и поэтапного написания управляющей программы обработки детали. Методы программирования обработки скруглений на вертикальных ребрах. | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ, NC Corrector , САПР "Лоцман" |
| 1.1.3.8 | Пошаговый разбор примера построения РТК и поэтапного написания управляющей программы обработки детали. Методы программирования контурной обработки.                         | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ, NC Corrector , САПР "Лоцман" |

|          |  |   |
|----------|--|---|
| 1.1.3.9  | G, M - кодирование и Cycle обработки.  | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ, NC Corrector , САПР "Лоцман" |
| 1.1.3.10 | Пошаговый разбор примера построения РТК и поэтапного написания управляющей программы обработки детали. Методы программирования контурной обработки.  | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ   |
| 1.1.3.11 | Пошаговый разбор примера построения РТК и поэтапного написания управляющей программы обработки детали. Методы программирования обработки циклом бобышек (цапф).                              | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ, NC Corrector , САПР "Лоцман" |
| 1.1.3.12 | Пошаговый разбор примера построения РТК и поэтапного написания управляющей программы обработки детали. Методы программирования обработки карманов с помощью циклов (прямоугольных, круглых). | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ, NC Corrector , САПР "Лоцман" |
| 1.1.3.13 | Пошаговый разбор примера построения РТК и поэтапного написания управляющей программы обработки детали. Методы программирования обработки карманов с помощью циклов (прямоугольных, круглых). | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ, NC Corrector , САПР "Лоцман" |

|          |   |   |
|----------|---|---|
| 1.1.3.14 | Пошаговый разбор примера построения РТК и поэтапного написания управляющей программы обработки детали. Методы программирования обработки сверлением, растачивания, резьбонарезания. | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ, NC Corrector , САПР "Лоцман" |
| 1.1.3.15 | Пошаговый разбор примера построения РТК и поэтапного написания управляющей программы обработки детали. Методы программирования обработки сверлением, растачивания, резьбонарезания. | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ, NC Corrector , САПР "Лоцман" |
| 1.1.3.16 | Пошаговый разбор примера построения РТК и поэтапного написания УП обработки детали. Методы программирования фрезерование внутренних резьб.  | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ, NC Corrector , САПР "Лоцман" |
| 1.1.3.17 | ПР5: Разработка РТК и написания управляющей программы обработки индивидуальной детали.  | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ, NC Corrector , САПР "Лоцман" |
| 1.1.3.18 | ПР5: Разработка РТК и написания управляющей программы обработки индивидуальной детали.  | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ, NC Corrector , САПР "Лоцман" |

|          |  |   |
|----------|--|---|
| 1.1.3.19 | ПР5: Разработка РТК и написания управляющей программы обработки индивидуальной детали. | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ, NC Corrector , САПР "Лоцман"                 |
| 1.1.3.20 | ПР5: Разработка РТК и написания управляющей программы обработки индивидуальной детали. | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ, NC Corrector , САПР "Лоцман"                 |
| 1.1.3.21 | Разработка РТК и написания управляющей программы обработки индивидуальной детали.      | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ, NC Corrector , САПР "Лоцман"                 |
| 1.1.3.22 | Разработка РТК и написания управляющей программы обработки индивидуальной детали.      | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ, САПР "Лоцман", Yandex Browser |
| 1.1.3.23 | ПР6. Написание УП в режиме эмулирования ЧПУ.   | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, Sinutrein эмулятор  |

|          |  |  |
|----------|--|--|
| 1.1.3.24 | ПР6. Написание УП в режиме эмулирования ЧПУ.   | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, Sinutrein эмулятор |
| 1.1.3.25 | ПР6. Написание УП в режиме эмулирования ЧПУ.   | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, Sinutrein эмулятор |
| 1.1.3.26 | ПР6. Написание УП в режиме эмулирования ЧПУ.   | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, Sinutrein эмулятор |
| 1.1.3.27 | ПР6. Написание УП в режиме эмулирования ЧПУ.   | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, Sinutrein эмулятор |
| 1.1.3.28 | ПР6. Написание УП в режиме эмулирования ЧПУ.   | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, Sinutrein эмулятор |
| 1.1.4.1  | Правила выбора инструмента для токарно-фрезерной обработки. Выбор инструмента по справочникам. | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, Интерактивная доска, Yandex Browser |

|         |  |  |
|---------|--|--|
| 1.1.4.2 | Выбор инструмента для токарно-фрезерной обработки детали. Определение параметров режимов резания токарно-фрезерной обработки детали. | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, Интерактивная доска, Yandex Browser                           |
| 1.1.4.3 | ПР6: Выбор инструмента для токарно-фрезерной обработки детали. Определение параметров режимов резания обработки детали.              | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, Интерактивная доска, Yandex Browser                           |
| 1.1.4.4 | Порядок проектирования карты наладки токарно-фрезерного инструмента.   | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, Интерактивная доска, Yandex Browser                           |
| 1.1.4.5 | ПР7: Проектирование карты наладки токарно-фрезерной инструмента.   | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, САПР "Лоцман", Yandex Browser |
| 1.1.4.6 | Выбор инструмента и построение карты наладки для токарно-фрезерной операции.   | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, САПР "Лоцман", Yandex Browser                |

|          |  |  |
|----------|--|--|
| 1.1.4.7  | Выбор инструмента и построение карты наладки для токарно-фрезерной операции.   | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, САПР "Лоцман", Yandex Browser  |
| 1.1.4.8  | Технологические особенности токарной обработки на оборудовании с ЧПУ.  | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Интерактивная доска, САПР "Лоцман", Yandex Browser |
| 1.1.4.9  | Пошаговый разбор примера построения РТК и поэтапного написания УП обработки токарно-фрезерной детали. Методы программирования точения торцов.                          | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ, САПР "Лоцман", Yandex Browser                      |
| 1.1.4.10 | Настройка параметров инструмента, заготовки для верификационного контроля УП токарно-фрезерной обработки.  | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ, САПР "Лоцман"  |
| 1.1.4.11 | Пошаговый разбор примера построения РТК и поэтапного написания УП обработки токарно-фрезерной детали. Методы программирования фрезерования со стороны торца, карманов. | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ, САПР "Лоцман"  |

|          |   |   |
|----------|---|---|
| 1.1.4.12 | Пошаговый разбор примера построения РТК и поэтапного написания УП обработки токарно-фрезерной детали. Методы программирования сверления.  | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ, САПР "Лоцман" |
| 1.1.4.13 | Пошаговый разбор примера построения РТК и поэтапного написания УП обработки токарно-фрезерной детали. Методы программирования черновой разгрузки, чистовой обработки наружных контуров.   | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ, САПР "Лоцман" |
| 1.1.4.14 | Пошаговый разбор примера построения РТК и поэтапного написания УП обработки токарно-фрезерной детали. Методы программирования фасонного фрезерования.                                     | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ, САПР "Лоцман" |
| 1.1.4.15 | Пошаговый разбор примера построения РТК и поэтапного написания УП обработки токарно-фрезерной детали. Методы программирования точения наружных резьб.                                     | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ, САПР "Лоцман" |
| 1.1.4.16 | Пошаговый разбор примера построения РТК и поэтапного написания УП обработки токарно-фрезерной детали. Методы программирования черновой разгрузки, чистовой обработки внутренних контуров. | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ, САПР "Лоцман" |
| 1.1.4.17 | Выполнение конструктивных элементов детали при помощи подпрограмм.  | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ, САПР "Лоцман" |

|          |  |   |
|----------|--|---|
| 1.1.4.18 | Пошаговый разбор примера построения РТК и поэтапного написания УП обработки токарно-фрезерной детали. Методы программирования внутренних резьб точением. | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ, САПР "Лоцман" |
| 1.1.4.19 | ПР8: Разработка РТК и написания управляющей программы обработки индивидуальной детали.   | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ, САПР "Лоцман" |
| 1.1.4.20 | ПР8: Разработка РТК и написания управляющей программы обработки индивидуальной детали.   | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ, САПР "Лоцман" |
| 1.1.4.21 | ПР8: Разработка РТК и написания управляющей программы обработки индивидуальной детали.   | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ, САПР "Лоцман" |
| 1.1.4.22 | ПР8: Разработка РТК и написания управляющей программы обработки индивидуальной детали.   | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ, САПР "Лоцман" |
| 1.1.4.23 | Разработка РТК и написания управляющей программы обработки индивидуальной детали.  | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ, САПР "Лоцман" |

|          |   |   |
|----------|---|---|
| 1.1.4.24 | Разработка РТК и написания управляющей программы обработки индивидуальной детали. | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ, САПР "Лоцман"           |
| 1.1.4.25 | ПР7. Написание УП токарной детали в режиме эмулирования ЧПУ.                      | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ |
| 1.1.4.26 | ПР7. Написание УП токарной детали в режиме эмулирования ЧПУ.                      | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ |
| 1.1.4.27 | ПР7. Написание УП токарной детали в режиме эмулирования ЧПУ.                      | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ |
| 1.1.4.28 | ПР7. Написание УП токарной детали в режиме эмулирования ЧПУ.                      | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ |
| 1.1.4.29 | ПР7. Написание УП токарной детали в режиме эмулирования ЧПУ.                      | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ |

|          |  |  |
|----------|--|--|
| 1.1.4.30 | ПР7. Написание УП токарной детали в режиме эмулирования ЧПУ. | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ  |
| 1.1.5.1  | САМ-системы: виды, назначение. Этапы разработки УП.          | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, Интерактивная доска, Yandex Browser                                       |
| 1.1.5.2  | Подготовка и анализ модели к обработке.                      | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Siemens NX, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, САПР "Лоцман"  |
| 1.1.5.3  | Создание и редактирование родительских групп.                | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, Интерактивная доска, САПР "Лоцман", Yandex Browser            |
| 1.1.5.4  | Перенос модели, заготовки, технологической оснастки.         | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Siemens NX, КОМПАС-3D, Интерактивная доска   |
| 1.1.5.5  | Настройка инструмента и инструментальной оснастки.           | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, САПР "Лоцман", Yandex Browser |

|         |  |  |
|---------|--|--|
| 1.1.5.6 | Подготовка к написанию программы обработки детали.   | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, САПР "Лоцман", Yandex Browser |
| 1.1.5.7 | Подготовка к написанию программы обработки детали.   | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, САПР "Лоцман", Yandex Browser |
| 1.1.6.1 | Черновая обработка – операция разгрузки заготовки.   | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Интерактивная доска  |
| 1.1.6.2 | 3-осевое фрезерование - операция обработки плоских горизонтальных поверхностей.                          | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Интерактивная доска  |
| 1.1.6.3 | 3-осевое фрезерование - операция обработки наклонных и скругленных торцов ребер и фасонных поверхностей. | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Интерактивная доска  |
| 1.1.6.4 | 3-осевое фрезерование - операция обработки по контурам детали.   | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Интерактивная доска  |
| 1.1.6.5 | 3-осевое фрезерование - операция обработки карманов.   | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Интерактивная доска  |
| 1.1.6.6 | 3-осевое фрезерование - операция сверления, зенкерования, растачивания, резьбонарезание.                 | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Интерактивная доска  |
| 1.1.6.7 | 3-осевое фрезерование - операция постпроцессирования.  | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Интерактивная доска  |

|          |  |   |
|----------|--|---|
| 1.1.6.8  | ПР8: Разработка исходной и управляющей программы обработки индивидуальной детали.              | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Интерактивная доска |
| 1.1.6.9  | ПР8: Разработка исходной и управляющей программы обработки индивидуальной детали.              | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Интерактивная доска |
| 1.1.6.10 | ПР8: Разработка исходной и управляющей программы обработки индивидуальной детали.              | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Интерактивная доска |
| 1.1.6.11 | ПР8: Разработка исходной и управляющей программы обработки индивидуальной детали.              | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Интерактивная доска |
| 1.1.6.12 | Разработка исходной и управляющей программы обработки индивидуальной детали. Зачетное занятие. | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Интерактивная доска |
| 1.1.6.13 | Разработка исходной и управляющей программы обработки индивидуальной детали. Зачетное занятие. | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Интерактивная доска |
| 1.1.6.14 | ПР9. Написание программы обработки фрезерной детали с применением САМ.                         | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Интерактивная доска |
| 1.1.6.15 | ПР9. Написание программы обработки фрезерной детали с применением САМ.                         | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Интерактивная доска |
| 1.1.6.16 | ПР9. Написание программы обработки фрезерной детали с применением САМ.                         | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Интерактивная доска |
| 1.1.6.17 | Написание программы обработки фрезерной детали с применением САМ.                              | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Интерактивная доска |
| 1.1.6.18 | Написание программы обработки фрезерной детали с применением САМ.                              | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Интерактивная доска |

|          |   |   |
|----------|---|---|
| 1.1.6.19 | Написание программы обработки фрезерной детали с применением САМ. | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Интерактивная доска |
| 1.1.6.20 | Написание программы обработки фрезерной детали с применением САМ. | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Интерактивная доска |
| 1.1.6.21 | Зачетное занятие  | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Интерактивная доска |

## УП.02 Учебная практика

| Индекс вида работ | Наименование вида работ  | Перечень оборудования   |
|-------------------|--|---|
| 1.1.2.1           | Выполнение анализа заявки на написание УП для выяснения: оборудования, системы ЧПУ, размеров заготовки, конструктивных элементов необходимых для обработки, обработанных ранее, сроков выполнения.   | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, САПР "Лоцман" |
| 1.1.2.2           | Выполнение анализа конструкторской документации для определения параметров, необходимых для написания УП: материал, габариты, допуски, допуски отклонения от формы, шероховатость, размерность конструктивных элементов ограничивающих выбор инструмента, базовые поверхности. | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, САПР "Лоцман" |
| 1.1.2.3           | Выполнение анализа заявки на написание УП и конструкторской документации.  | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, САПР "Лоцман" |

|         |   |   |
|---------|---|---|
| 1.1.2.4 | Выполнение анализа технологических возможностей режущих инструментов и инструментальной оснастки для выполнения операции сверлильно-фрезерной группы. | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Интерактивная доска, САПР "Лоцман" |
| 1.1.2.5 | Выбор инструмента, составление карты наладки инструмента.   | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Интерактивная доска, САПР "Лоцман" |
| 1.1.2.6 | Выполнение анализа схемы базирования заготовки детали средней сложности. Разработка расчётно-технологической карты (РТК).                             | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Интерактивная доска, САПР "Лоцман" |
| 1.1.2.7 | Разработка расчётно-технологической карты (РТК).  | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Интерактивная доска, САПР "Лоцман" |
| 1.1.2.8 | Разработка расчётно-технологической карты для чистового и сверлильного инструмента.   | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Интерактивная доска, САПР "Лоцман" |

|          |   |   |
|----------|---|---|
| 1.1.2.9  | Разработка расчётно-технологической карты для чистового и сверлильного инструмента.   | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Интерактивная доска, САПР "Лоцман" |
| 1.1.2.10 | Разработка расчётно-технологической карты для чистового и сверлильного инструмента.   | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Интерактивная доска, САПР "Лоцман" |
| 1.1.2.11 | Выполнение проектирования и оформления ТП для программной операций.<br>Подготовка эскиза.   | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Интерактивная доска, САПР "Лоцман" |
| 1.1.2.12 | Выполнение проектирования и оформления ТП для программной операций.<br>Заполнение операции.   | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Интерактивная доска, САПР "Лоцман" |
| 1.1.3.1  | Выполнение анализа заявки на написание УП фрезерной детали, подготовка технологической документации на изготовление детали (РТК, ТП). | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Интерактивная доска, САПР "Лоцман" |

|         |   |  |
|---------|---|--|
| 1.1.3.2 | Выполнение анализа заявки на написание УП фрезерной детали, подготовка технологической документации на изготовление детали (РТК, ТП). | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Интерактивная доска, САПР "Лоцман"  |
| 1.1.3.3 | Выполнение анализа заявки на написание УП фрезерной детали, подготовка технологической документации на изготовление детали (РТК, ТП). | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Интерактивная доска, САПР "Лоцман"  |
| 1.1.3.4 | Написание УП обработки фрезерной детали согласно ТП и РТК.  | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, EMCO - 3DView for WinNC-Controls, EMCO - WinNC Sinumerik 810D/840D, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Интерактивная доска, Sinutrein эмулятор, САПР "Лоцман" |
| 1.1.3.5 | Написание УП обработки фрезерной детали согласно ТП и РТК.  | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, EMCO - 3DView for WinNC-Controls, EMCO - WinNC Sinumerik 810D/840D, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Интерактивная доска, Sinutrein эмулятор, САПР "Лоцман" |

|         |  |  |
|---------|--|--|
| 1.1.3.6 | Написание УП обработки фрезерной детали согласно ТП и РТК. | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, EMCO - 3DView for WinNC-Controls, EMCO - WinNC Sinumerik 810D/840D, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Интерактивная доска, Sinutrein эмулятор, САПР "Лоцман" |
| 1.1.3.7 | Написание УП обработки фрезерной детали согласно ТП и РТК. | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, EMCO - 3DView for WinNC-Controls, EMCO - WinNC Sinumerik 810D/840D, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Интерактивная доска, Sinutrein эмулятор, САПР "Лоцман" |

|         |   |  |
|---------|---|--|
| 1.1.3.8 | Сборка и загрузка режущего инструмента согласно ТП. | <p>Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, EMCO - 3DView for WinNC-Controls, EMCO - WinNC Sinumerik 810D/840D, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Sinutrein эмулятор, САПР "Лоцман", Фрезерный станок с ЧПУ АМАН 3040 4asis 800W, Фрезерный станок с ЧПУ АМАН 2030 200W, Учебный фрезерный станок EMCO CONCEPT MILL 155-5000 с оснасткой и инструментом, Фреза концевая D6 Z2 Быстрорез , Фреза концевая D10 Z2 Быстрорез , Фреза фасочная 45 (шило) D12 Быстрорез , Резьбофреза D16 Z1 Быстрорез , Метчик M10 D10 Быстрорез , Сверло D9 Быстрорез , Вертикальный обрабатывающий центр DMC 635 V, Фреза сборная D32 Z2</p> |
|---------|---|--|

|         |   |  |
|---------|---|--|
| 1.1.3.9 | Наладка инструмента и фрезерного станка с ЧПУ к работе. | Microsoft Windows 10, EMCO - 3DView for WinNC-Controls, EMCO - WinNC Sinumerik 810D/840D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Sinutrein эмулятор, САПР "Лоцман", Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Adobe Acrobat Reader DC, КОМПАС-3D, Фрезерный станок с ЧПУ AMAN 3040 4asis 800W, Фрезерный станок с ЧПУ AMAN 2030 200W, Учебный фрезерный станок EMCO CONCEPT MILL 155-5000 с оснасткой и инструментом, Фреза концевая D6 Z2 Быстрорез , Фреза концевая D10 Z2 Быстрорез , Фреза фасочная 45 (шило) D12 Быстрорез , Резьбофреза D16 Z1 Быстрорез , Метчик M10 D10 Быстрорез , Сверло D9 Быстрорез , Фреза сборная D32 Z2 |
|---------|---|--|

|          |   |  |
|----------|---|--|
| 1.1.3.10 | Обработка фрезерной детали по УП.                                 | Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, EMCO - 3DView for WinNC-Controls, EMCO - WinNC Sinumerik 810D/840D, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Sinutrein эмулятор, САПР "Лоцман", Персональный компьютер, Фрезерный станок с ЧПУ AMAN 3040 4asis 800W, Фрезерный станок с ЧПУ AMAN 2030 200W, Учебный фрезерный станок EMCO CONCEPT MILL 155-5000 с оснасткой и инструментом, Фреза концевая D6 Z2<br>Быстрорез , Фреза концевая D10 Z2 Быстрорез , Фреза фасочная 45 (шило) D12 Быстрорез , Резьбофреза D16 Z1 Быстрорез , Метчик M10 D10 Быстрорез , Сверло D9 Быстрорез , Фреза сборная D32 Z2 |
| 1.1.3.11 | Контроль качества фрезерной детали изготовленной на станке с ЧПУ. | Микрометр, Набор калибр пробок, Набор резьбовых калибров, Шаблоны шероховатости, Штангенциркуль электронный, Концевые меры, Штангенглубиномер  |

|          |   |  |
|----------|---|--|
| 1.1.3.12 | Сборка и загрузка режущего инструмента согласно ТП. | <p>Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, EMCO - 3DView for WinNC-Controls, EMCO - WinNC Sinumerik 810D/840D, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Sinutrein эмулятор, САПР "Лоцман", Персональный компьютер, Фрезерный станок с ЧПУ AMAN 3040 4asis 800W, Фрезерный станок с ЧПУ AMAN 2030 200W, Учебный фрезерный станок EMCO CONCEPT MILL 155-5000 с оснасткой и инструментом, Фреза концевая D6 Z2 Быстрорез , Фреза концевая D10 Z2 Быстрорез , Фреза фасочная 45 (шило) D12 Быстрорез , Резьбофреза D16 Z1 Быстрорез , Метчик M10 D10 Быстрорез , Сверло D9 Быстрорез , Фреза сборная D32 Z2 , Вертикальный обрабатывающий центр DMC 635 V</p> |
|----------|---|--|

|          |   |  |
|----------|---|--|
| 1.1.3.13 | Наладка инструмента и фрезерного станка с ЧПУ к работе. | EMCO - 3DView for WinNC-Controls, EMCO - WinNC Sinumerik 810D/840D, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Sinutrein эмулятор, САПР "Лоцман", Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Adobe Acrobat Reader DC, Фрезерный станок с ЧПУ AMAN 3040 4asis 800W, Фрезерный станок с ЧПУ AMAN 2030 200W, Учебный фрезерный станок EMCO CONCEPT MILL 155-5000 с оснасткой и инструментом, Фреза концевая D6 Z2 Быстрорез , Фреза концевая D10 Z2 Быстрорез , Фреза фасочная 45 (шило) D12 Быстрорез , Резьбофреза D16 Z1 Быстрорез , Метчик M10 D10 Быстрорез , Сверло D9 Быстрорез , Фреза сборная D32 Z2 , Вертикальный обрабатывающий центр DMC 635 V |
|----------|---|--|

|          |   |   |
|----------|---|---|
| 1.1.3.14 | Обработка фрезерной детали по УП.                                 | Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, EMCO - 3DView for WinNC-Controls, EMCO - WinNC Sinumerik 810D/840D, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Sinutrein эмулятор, САПР "Лоцман", Персональный компьютер, Фрезерный станок с ЧПУ AMAN 3040 4asis 800W, Фрезерный станок с ЧПУ AMAN 2030 200W, Учебный фрезерный станок EMCO CONCEPT MILL 155-5000 с оснасткой и инструментом, Фреза концевая D6 Z2<br>Быстрорез , Фреза концевая D10 Z2 Быстрорез , Фреза фасочная 45 (шило) D12 Быстрорез , Резьбофреза D16 Z1 Быстрорез , Метчик M10 D10 Быстрорез , Сверло D9 Быстрорез , Вертикальный обрабатывающий центр DMC 635 V, Фреза сборная D32 Z2 |
| 1.1.3.15 | Контроль качества фрезерной детали изготовленной на станке с ЧПУ. | Микрометр, Набор калибр пробок, Набор резьбовых калибров, Шаблоны шероховатости, Штангенциркуль электронный, Концевые меры, Штангенглубиномер   |

|          |   |  |
|----------|---|--|
| 1.1.3.16 | Сборка и загрузка режущего инструмента согласно ТП. | <p>Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, EMCO - 3DView for WinNC-Controls, EMCO - WinNC Sinumerik 810D/840D, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Sinutrein эмулятор, САПР "Лоцман", Персональный компьютер, Фрезерный станок с ЧПУ AMAN 3040 4asis 800W, Фрезерный станок с ЧПУ AMAN 2030 200W, Учебный фрезерный станок EMCO CONCEPT MILL 155-5000 с оснасткой и инструментом, Фреза концевая D6 Z2 Быстрорез , Фреза концевая D10 Z2 Быстрорез , Фреза фасочная 45 (шило) D12 Быстрорез , Резьбофреза D16 Z1 Быстрорез , Метчик M10 D10 Быстрорез , Сверло D9 Быстрорез , Фреза сборная D32 Z2 , Вертикальный обрабатывающий центр DMC 635 V</p> |
|----------|---|--|

|          |   |   |
|----------|---|---|
| 1.1.3.17 | Наладка инструмента и фрезерного станка с ЧПУ к работе. | Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, EMCO - 3DView for WinNC-Controls, EMCO - WinNC Sinumerik 810D/840D, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Sinutrein эмулятор, САПР "Лоцман", Персональный компьютер, Фрезерный станок с ЧПУ AMAN 3040 4asis 800W, Фрезерный станок с ЧПУ AMAN 2030 200W, Учебный фрезерный станок EMCO CONCEPT MILL 155-5000 с оснасткой и инструментом, Фреза концевая D6 Z2<br>Быстрорез , Фреза концевая D10 Z2 Быстрорез , Фреза фасочная 45 (шило) D12 Быстрорез , Резьбофреза D16 Z1 Быстрорез , Метчик M10 D10 Быстрорез , Сверло D9 Быстрорез , Вертикальный обрабатывающий центр DMC 635 V, Фреза сборная D32 Z2 |
|----------|---|---|

|          |   |   |
|----------|---|---|
| 1.1.3.18 | Обработка фрезерной детали по УП.   | Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, EMCO - 3DView for WinNC-Controls, EMCO - WinNC Sinumerik 810D/840D, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Sinutrein эмулятор, САПР "Лоцман", Фрезерный станок с ЧПУ AMAN 3040 4asis 800W, Фрезерный станок с ЧПУ AMAN 2030 200W, Учебный фрезерный станок EMCO CONCEPT MILL 155-5000 с оснасткой и инструментом, Фреза концевая D6 Z2 Быстрорез , Фреза концевая D10 Z2 Быстрорез , Фреза фасочная 45 (шило) D12 Быстрорез , Резьбофреза D16 Z1 Быстрорез , Метчик M10 D10 Быстрорез , Сверло D9 Быстрорез , Фреза сборная D32 Z2 , Вертикальный обрабатывающий центр DMC 635 V |
| 1.1.3.19 | Контроль качества фрезерной детали изготовленной на станке с ЧПУ.   | Микрометр, Штангенглубиномер, ШЦ-1-125, Угломер, Набор калибр пробок, Набор резьбовых калибров, Штангенциркуль электронный, Концевые меры   |
| 1.1.4.1  | Выполнение анализа заявки на написание УП фрезерной детали, подготовка технологической документации на изготовление детали (РТК, ТП). | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Интерактивная доска, САПР "Лоцман"   |

|         |   |   |
|---------|---|---|
| 1.1.4.2 | Выполнение анализ заявки на написание УП токарной детали, подготовка технологической документации на изготовление детали (РТК, ТП). | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Интерактивная доска, САПР "Лоцман" |
| 1.1.4.3 | Выполнение анализ заявки на написание УП токарной детали, подготовка технологической документации на изготовление детали (РТК, ТП). | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Интерактивная доска, САПР "Лоцман" |
| 1.1.4.4 | Выполнение анализ заявки на написание УП токарной детали, подготовка технологической документации на изготовление детали (РТК, ТП). | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Интерактивная доска, САПР "Лоцман" |

|         |   |   |
|---------|---|---|
| 1.1.4.5 | Написание УП обработки токарной детали согласно ТП и РТК. | Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, EMCO - 3DView for WinNC-Controls, EMCO - WinNC Sinumerik 810D/840D, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Sinutrein эмулятор, САПР "Лоцман", эмулятор УЧПУ, Учебный настольный токарный станок EMCO CONCEPT TURN 105 с оснасткой и инструментом, Токарный станок с ЧПУ Красный Пролетарий 16А20 Ф3 В19 |
| 1.1.4.6 | Написание УП обработки токарной детали согласно ТП и РТК. | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, EMCO - 3DView for WinNC-Controls, EMCO - WinNC Sinumerik 810D/840D, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Интерактивная доска, Sinutrein эмулятор, САПР "Лоцман", эмулятор УЧПУ  |
| 1.1.4.7 | Написание УП обработки токарной детали согласно ТП и РТК. | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, EMCO - 3DView for WinNC-Controls, EMCO - WinNC Sinumerik 810D/840D, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Интерактивная доска, Sinutrein эмулятор, САПР "Лоцман", эмулятор УЧПУ  |

|          |   |  |
|----------|---|--|
| 1.1.4.8  | Написание УП обработки токарной детали согласно ТП и РТК. | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, EMCO - 3DView for WinNC-Controls, EMCO - WinNC Sinumerik 810D/840D, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Интерактивная доска, Sinutrein эмулятор, САПР "Лоцман", эмулятор УЧПУ |
| 1.1.4.9  | Написание УП обработки токарной детали согласно ТП и РТК. | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, EMCO - 3DView for WinNC-Controls, EMCO - WinNC Sinumerik 810D/840D, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Интерактивная доска, Sinutrein эмулятор, САПР "Лоцман", эмулятор УЧПУ |
| 1.1.4.10 | Написание УП обработки токарной детали согласно ТП и РТК. | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, EMCO - 3DView for WinNC-Controls, EMCO - WinNC Sinumerik 810D/840D, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Интерактивная доска, Sinutrein эмулятор, САПР "Лоцман", эмулятор УЧПУ |

|          |   |   |
|----------|---|---|
| 1.1.4.11 | Сборка и загрузка режущего инструмента согласно ТП.     | Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, EMCO - 3DView for WinNC-Controls, EMCO - WinNC Sinumerik 810D/840D, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Sinutrein эмулятор, САПР "Лоцман", эмулятор УЧПУ, Учебный настольный токарный станок EMCO CONCEPT TURN 105 с оснасткой и инструментом, Токарный станок с ЧПУ Красный Пролетарий 16А20 Ф3 В19 |
| 1.1.4.12 | Наладка инструмента и фрезерного станка с ЧПУ к работе. | Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, EMCO - 3DView for WinNC-Controls, EMCO - WinNC Sinumerik 810D/840D, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Sinutrein эмулятор, САПР "Лоцман", эмулятор УЧПУ, Учебный настольный токарный станок EMCO CONCEPT TURN 105 с оснасткой и инструментом, Токарный станок с ЧПУ Красный Пролетарий 16А20 Ф3 В19 |

|          |   |   |
|----------|---|---|
| 1.1.4.13 | Обработка фрезерной детали по УП.                                 | Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, EMCO - 3DView for WinNC-Controls, EMCO - WinNC Sinumerik 810D/840D, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Sinutrein эмулятор, САПР "Лоцман", эмулятор УЧПУ, Учебный настольный токарный станок EMCO CONCEPT TURN 105 с оснасткой и инструментом, Токарный станок с ЧПУ Красный Пролетарий 16А20 Ф3 В19 |
| 1.1.4.14 | Контроль качества фрезерной детали изготовленной на станке с ЧПУ. | Микрометр, Штангенглубиномер, ШЦ-1-125, Калибр-пробки, Угломер, Набор резьбовых калибров, Шаблоны шероховатости, Штангенциркуль электронный, Концевые меры  |

|          |   |   |
|----------|---|---|
| 1.1.4.15 | Сборка и загрузка режущего инструмента согласно ТП.     | Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, EMCO - 3DView for WinNC-Controls, EMCO - WinNC Sinumerik 810D/840D, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Sinutrein эмулятор, САПР "Лоцман", эмулятор УЧПУ, Учебный настольный токарный станок EMCO CONCEPT TURN 105 с оснасткой и инструментом, Токарный станок с ЧПУ Красный Пролетарий 16А20 Ф3 В19 |
| 1.1.4.16 | Наладка инструмента и фрезерного станка с ЧПУ к работе. | Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, EMCO - 3DView for WinNC-Controls, EMCO - WinNC Sinumerik 810D/840D, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Sinutrein эмулятор, САПР "Лоцман", эмулятор УЧПУ, Учебный настольный токарный станок EMCO CONCEPT TURN 105 с оснасткой и инструментом, Токарный станок с ЧПУ Красный Пролетарий 16А20 Ф3 В19 |

|          |   |   |
|----------|---|---|
| 1.1.4.17 | Обработка фрезерной детали по УП.                                 | Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, EMCO - 3DView for WinNC-Controls, EMCO - WinNC Sinumerik 810D/840D, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Sinutrein эмулятор, САПР "Лоцман", эмулятор УЧПУ, Учебный настольный токарный станок EMCO CONCEPT TURN 105 с оснасткой и инструментом, Токарный станок с ЧПУ Красный Пролетарий 16А20 Ф3 В19 |
| 1.1.4.18 | Контроль качества фрезерной детали изготовленной на станке с ЧПУ. | Микрометр, Набор калибр пробок, Набор резьбовых калибров, Шаблоны шероховатости, Штангенциркуль электронный, Концевые меры, Штангенглубиномер   |
| 1.1.4.19 | Сборка и загрузка режущего инструмента согласно ТП.               | Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, EMCO - 3DView for WinNC-Controls, EMCO - WinNC Sinumerik 810D/840D, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Sinutrein эмулятор, САПР "Лоцман", эмулятор УЧПУ, Учебный настольный токарный станок EMCO CONCEPT TURN 105 с оснасткой и инструментом, Токарный станок с ЧПУ Красный Пролетарий 16А20 Ф3 В19 |

|          |   |   |
|----------|---|---|
| 1.1.4.20 | Наладка инструмента и фрезерного станка с ЧПУ к работе. | Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, EMCO - 3DView for WinNC-Controls, EMCO - WinNC Sinumerik 810D/840D, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Sinutrein эмулятор, САПР "Лоцман", эмулятор УЧПУ, Учебный настольный токарный станок EMCO CONCEPT TURN 105 с оснасткой и инструментом, Токарный станок с ЧПУ Красный Пролетарий 16А20 Ф3 В19 |
| 1.1.4.21 | Обработка фрезерной детали по УП.                       | Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, EMCO - 3DView for WinNC-Controls, EMCO - WinNC Sinumerik 810D/840D, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Sinutrein эмулятор, САПР "Лоцман", эмулятор УЧПУ, Учебный настольный токарный станок EMCO CONCEPT TURN 105 с оснасткой и инструментом, Токарный станок с ЧПУ Красный Пролетарий 16А20 Ф3 В19 |

|          |  |  |
|----------|--|--|
| 1.1.4.22 | Контроль качества фрезерной детали изготовленной на станке с ЧПУ.  | Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, EMCO - 3DView for WinNC-Controls, EMCO - WinNC Sinumerik 810D/840D, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Sinutrein эмулятор, САПР "Лоцман", эмулятор УЧПУ, Микрометр, Набор калибр пробок, Набор резьбовых калибров, Шаблоны шероховатости, Штангенциркуль электронный, Концевые меры, Штангенглубиномер |
| 1.1.5.1  | Подготовка КЭМ детали (деталь, заготовка, приспособление) для загрузки в САМ систему. Загрузка модели и настройка родительских групп к написанию исходной программы. | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Интерактивная доска, САПР "Лоцман"  |
| 1.1.5.2  | Подготовка КЭМ детали (деталь, заготовка, приспособление) для загрузки в САМ систему. Загрузка модели и настройка родительских групп к написанию исходной программы. | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Интерактивная доска, САПР "Лоцман"  |

|         |  |   |
|---------|--|---|
| 1.1.5.3 | Подготовка КЭМ детали (деталь, заготовка, приспособление) для загрузки в САМ систему. Загрузка модели и настройка родительских групп к написанию исходной программы. | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Интерактивная доска, САПР "Лоцман" |
| 1.1.5.4 | Разработка исходной программы, применение стратегий обработки.   | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, Интерактивная доска   |
| 1.1.5.5 | Разработка исходной программы, применение стратегий обработки.   | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, Интерактивная доска   |
| 1.1.5.6 | Разработка исходной программы, применение стратегий обработки.   | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, Интерактивная доска   |
| 1.1.5.7 | Разработка исходной программы, применение стратегий обработки.<br>Корректировка и внесение изменений ТП.   | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, Интерактивная доска   |
| 1.1.5.8 | Разработка исходной программы, применение стратегий обработки.<br>Корректировка и внесение изменений ТП.   | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, Интерактивная доска   |

|          |   |  |
|----------|---|--|
| 1.1.5.9  | Разработка исходной программы, применение стратегий обработки. Корректировка и внесение изменений ТП. Подготовка УП (постпроцессировать). | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, Интерактивная доска  |
| 1.1.5.10 | Разработка исходной программы, применение стратегий обработки. Корректировка и внесение изменений ТП. Подготовка УП (постпроцессировать). | Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, Интерактивная доска  |
| 1.1.5.11 | Сборка и загрузка режущего инструмента согласно ТП.   | Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), САПР "Лоцман", Фреза концевая D6 Z2 Быстрорез , Фреза концевая D10 Z2 Быстрорез , Фреза фасочная 45 (шило) D12 Быстрорез , Метчик M3 D3 Быстрорез , Сверло D2,5 Быстрорез , Сверло центровочное D6,3/16 Быстрорез , Вертикальный обрабатывающий центр DMC 635 V, Фреза сборная D32 Z2 |
| 1.1.5.12 | Наладка инструмента и фрезерного станка с ЧПУ к работе.   | Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), САПР "Лоцман", Вертикальный обрабатывающий центр DMC 635 V  |

|          |   |   |
|----------|---|---|
| 1.1.5.13 | Изготовление фрезерной детали по УП.                              | Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), САПР "Лоцман", Вертикальный обрабатывающий центр DMC 635 V   |
| 1.1.5.14 | Контроль качества фрезерной детали изготовленной на станке с ЧПУ. | Микрометр, Набор калибр пробок, Набор резьбовых калибров, Шаблоны шероховатости, Штангенциркуль электронный, Концевые меры, Штангенглубиномер   |
| 1.1.5.15 | Сборка и загрузка режущего инструмента согласно ТП.               | Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, Фреза концевая D6 Z2 Быстрорез , Фреза концевая D10 Z2 Быстрорез , Фреза фасочная 45 (шило) D12 Быстрорез , Метчик M3 D3 Быстрорез , Сверло D2,5 Быстрорез , Сверло центральное D3,15/8 Быстрорез , Вертикальный обрабатывающий центр DMC 635 V, Фреза сборная D30 Z4 |
| 1.1.5.16 | Наладка инструмента и фрезерного станка с ЧПУ к работе.           | Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, Вертикальный обрабатывающий центр DMC 635 V   |

|          |   |  |
|----------|---|--|
| 1.1.5.17 | Изготовление фрезерной детали по УП.                              | Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, Вертикальный обрабатывающий центр DMC 635 V  |
| 1.1.5.18 | Контроль качества фрезерной детали изготовленной на станке с ЧПУ. | Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), САПР "Лоцман", Микрометр, Набор калибр пробок, Набор резьбовых калибров, Шаблоны шероховатости, Штангенциркуль электронный, Концевые меры, Штангенглубиномер  |
| 1.1.5.19 | Сборка и загрузка режущего инструмента согласно ТП.               | Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), САПР "Лоцман", Фреза концевая D6 Z2 Быстрорез , Фреза концевая D10 Z2 Быстрорез , Фреза фасочная 45 (шило) D12 Быстрорез , Метчик M3 D3 Быстрорез , Сверло D2,5 Быстрорез , Сверло центровочное D3,15/8 Быстрорез , Вертикальный обрабатывающий центр DMC 635 V, Фреза сборная D32 Z2 |

|          |   |   |
|----------|---|---|
| 1.1.5.20 | Наладка инструмента и фрезерного станка с ЧПУ к работе.           | Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), САПР "Лоцман", Вертикальный обрабатывающий центр DMC 635 V   |
| 1.1.5.21 | Изготовление фрезерной детали по УП.                              | Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), САПР "Лоцман", Вертикальный обрабатывающий центр DMC 635 V   |
| 1.1.5.22 | Контроль качества фрезерной детали изготовленной на станке с ЧПУ. | Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), САПР "Лоцман", Микрометр, Набор калибр пробок, Набор резьбовых калибров, Шаблоны шероховатости, Штангенциркуль электронный, Концевые меры, Штангенглубиномер |

### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Перечень рекомендуемых учебных, учебно-методических печатных и/ или электронных изданий, нормативных и нормативно-технических документов

**МДК.02.01 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин**

| №  | Библиографическое описание  | Тип (основной источник, дополнительный источник, электронный ресурс) |
|----|---|--|
| 1. | Основы программирования токарной обработки деталей на станках с ЧПУ в системе «Sinumerik» : учебное пособие для СПО / А. А. Терентьев, А. И. Сердюк, А. Н. Поляков, С. Ю. Шамаев. — Саратов : Профобразование, 2020. — 107 с. — ISBN 978-5-4488-0639-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/92137.html">https://www.iprbookshop.ru/92137.html</a> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей               | [дополнительная]   |
| 2. | Сергеев, А. И. Программирование ЧПУ для автоматизированного оборудования : учебное пособие для СПО / А. И. Сергеев, А. С. Русыев, А. А. Корнипаева. — Саратов : Профобразование, 2020. — 117 с. — ISBN 978-5-4488-0579-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/92146.html">https://www.iprbookshop.ru/92146.html</a> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей   | [основная]   |
| 3. | Системы управления технологическими процессами и информационные технологии : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Троценко, В. К. Федоров, А. И. Забудский, В. В. Комендантов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 136 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09939-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/539749">https://urait.ru/bcode/539749</a> . | [основная]   |

### 3.3. Общие требования к организации образовательного процесса

В целях реализации компетентностного подхода в образовательном процессе по профессиональному модулю используются активные и интерактивные формы проведения занятий (компьютерные симуляции, разбор конкретных ситуаций, групповые дискуссии) в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития общих и профессиональных компетенций обучающихся.

Выполнение курсового проекта (работы) рассматривается как вид учебной деятельности по междисциплинарному курсу профессионального модуля и реализуется в пределах времени, отведенного на его изучение.

Учебная практика и производственная практика (по профилю специальности) проводятся при освоении обучающимися профессиональных компетенций в рамках профессионального модуля и реализовываются концентрированно после изучения теоретического курса профессионального модуля.

Производственная практика проводится в организациях, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся.

Аттестация по итогам производственной практики проводится с учетом (или на основании) результатов, подтвержденных документами соответствующих организаций.

### **3.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Реализация профессионального модуля ПМ.02 обеспечивается педагогическими работниками, образовательной организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации профессионального модуля на условиях гражданско-правового договора, в том числе из числа руководителей и работников организации, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет).

Педагогические работники, привлекаемые к реализации профессионального модуля, должны получать дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности, не реже 1 раз в 3 года с учетом расширения спектра профессиональных компетенций.

Доля педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), обеспечивающих освоение обучающимися профессиональных модулей, имеющих опыт деятельности не менее 3 лет в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности, в общем числе педагогических работников, реализующих образовательную программу, должна быть не менее 25 процентов.

#### **4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ОСНОВНОГО ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)**

Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля проводится на основе заданий и критериев их оценивания, представленных в фондах оценочных средств по ПМ.02. Фонды оценочных средств содержит контрольно-оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

##### **4.1. Текущий контроль**

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем в процессе проведения теоретических занятий, практических занятий, лабораторных работ, курсового проектирования

##### **МДК.02.01 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин**

| Индекс професиональной компетенции | Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания) | Индекс темы занятия |
|------------------------------------|--|---------------------|
|------------------------------------|--|---------------------|

**Текущий контроль № 1 (45 минут).**

**Метод и форма контроля:** Тестирование (Опрос)

**Вид контроля:** Электронное тестирование

|        |  |         |
|--------|--|---------|
| ПК.2.1 | <b>Знать</b><br>основные понятия и определения: "числовое программное управление (ЧПУ)", СЧПУ, УЧПУ, "дискретность", "интерполяция", "постпроцессор", "верификация", "программоноситель"     | 1.1.1.1 |
| ПК.2.1 | <b>Знать</b><br>применение систем координат в системах ЧПУ   | 1.1.1.2 |
| ПК.2.1 | <b>Знать</b><br>основные понятия и определения: "управляющая программа", "кадр УП", "слово УП", "адрес УП", "формат кадра", "подпрограмма", "цикл", "строка безопасности"                    | 1.1.1.3 |
| ПК.2.1 | <b>Знать</b><br>основные понятия и определения: "траектория", "координата", "опорная точка", "геометрический участок", "эквидистанта", "центр инструмента", "расчетно-технологическая карта" | 1.1.1.4 |

**Текущий контроль № 2 (55 минут).****Метод и форма контроля:** Практическая работа (Информационно-аналитический)**Вид контроля:** Проверка работы выполненной в электронном виде

|        |   |         |
|--------|---|---------|
| ПК.2.1 | <b>Знать</b><br>методику выбора вращающегося режущего инструмента для обработки на ЧПУ  | 1.1.2.2 |
| ПК.2.1 | <b>Знать</b><br>алгоритм выбора технологических режимов обработки по справочникам для вращающегося инструмента  | 1.1.2.3 |
| ПК.2.1 | <b>Уметь</b><br>анализировать заявку на написания УП для выяснения: оборудования, системы ЧПУ, размеров заготовки, конструктивных элементов необходимых для обработки, обработанных ранее, сроков выполнения  | 1.1.2.1 |
| ПК.2.1 | <b>Уметь</b><br>анализировать конструкторскую документацию для определения параметров необходимых для написания УП: материал, габариты, допуски, допуски отклонения от формы, шероховатость, размерность конструктивных элементов ограничивающих выбор инструмента, базовые поверхности | 1.1.2.1 |
| ПК.2.1 | <b>Уметь</b><br>анализировать технологические возможности режущих инструментов и инструментальной оснастки для выполнения операции сверлильно-фрезерной группы  | 1.1.2.4 |

**Текущий контроль № 3 (55 минут).****Метод и форма контроля:** Практическая работа (Информационно-аналитический)**Вид контроля:** Проверка работы в электронном виде

|        |   |         |
|--------|---|---------|
| ПК.2.1 | <b>Знать</b><br>назначение карты наладки инструмента; вылет инструмента | 1.1.2.7 |
|--------|---|---------|

|        |   |          |
|--------|---|----------|
| ПК.2.1 | <b>Знать</b><br>методику проектирования карты наладки инструмента сверлильно-фрезерной группы         | 1.1.2.8  |
| ПК.2.3 | <b>Знать</b><br>алгоритм загрузки параметров инструментов в систему верификации УП                    | 1.1.2.10 |
| ПК.2.1 | <b>Уметь</b><br>определять вылет фрезерного инструмента исходя из его параметров                      | 1.1.2.9  |
| ПК.2.1 | <b>Уметь</b><br>настраивать параметры режущего инструмента и технологической оснастки для верификации | 1.1.2.11 |

#### **Текущий контроль № 4 (50 минут).**

**Метод и форма контроля:** Практическая работа (Информационно-аналитический)

**Вид контроля:** Практическая работа с использованием ИКТ

|        |   |                       |
|--------|---|-----------------------|
| ПК.2.1 | <b>Знать</b><br>алгоритм проектирования РТК   | 1.1.2.14              |
| ПК.2.1 | <b>Знать</b><br>правила фрезерной обработки на оборудовании с ЧПУ                         | 1.1.2.15              |
| ПК.2.1 | <b>Знать</b><br>правила оформления эскизов и операционной карты на операцию "Программная" | 1.1.2.17,<br>1.1.2.18 |
| ПК.2.1 | <b>Уметь</b><br>анализировать схемы базирования заготовок деталей средней сложности       | 1.1.2.16              |
| ПК.2.1 | <b>Уметь</b><br>заполнять ТП для программных операций                                     | 1.1.2.19              |

#### **Текущий контроль № 5 (45 минут).**

**Метод и форма контроля:** Тестирование (Опрос)

**Вид контроля:** Электронное тестирование

|        |  |         |
|--------|--|---------|
| ПК.2.3 | <b>Знать</b><br>интерфейс УЧПУ; режимы работы УЧПУ                                 | 1.1.3.1 |
| ПК.2.1 | <b>Знать</b><br>G - кодирование; программирования линейной и круговой интерполяции | 1.1.3.2 |

|        |  |         |
|--------|--|---------|
| ПК.2.3 | <b>Знать</b><br>интерфейс настройки имитационного программного обеспечения УЧПУ; алгоритм настройки верификации обработки детали | 1.1.3.4 |
|--------|--|---------|

**Текущий контроль № 6 (45 минут).**

**Метод и форма контроля:** Практическая работа (Информационно-аналитический)

**Вид контроля:** Практическая работа с использованием ИКТ

|        |  |  |
|--------|--|--|
| ПК.2.1 | <b>Уметь</b>   | 1.1.3.3, 1.1.3.5,  |
| ПК.2.3 | кодировать геометрическую, технологическую и вспомогательную информацию в УП для сверлильно-фрезерной группы       | 1.1.3.6, 1.1.3.7, 1.1.3.8, 1.1.3.9, 1.1.3.11, 1.1.3.12, 1.1.3.13, 1.1.3.14, 1.1.3.15, 1.1.3.16, 1.1.3.18, 1.1.3.19, 1.1.3.20 |
| ПК.2.2 | <b>Уметь</b><br>контролировать УП на отсутствие геометрических и синтаксических ошибок автоматизированным способом | 1.1.3.4, 1.1.3.17, 1.1.3.19, 1.1.3.20  |

**Текущий контроль № 7 (45 минут).**

**Метод и форма контроля:** Практическая работа (Опрос)

**Вид контроля:** Практическая работа с использованием ИКТ

|        |  |  |
|--------|--|--|
| ПК.2.1 | <b>Уметь</b>   | 1.1.3.21,  |
| ПК.2.3 | кодировать геометрическую, технологическую и вспомогательную информацию в УП для сверлильно-фрезерной группы       | 1.1.3.22, 1.1.3.24, 1.1.3.25, 1.1.3.26           |
| ПК.2.2 | <b>Уметь</b><br>контролировать УП на отсутствие геометрических и синтаксических ошибок автоматизированным способом | 1.1.3.21, 1.1.3.22, 1.1.3.24, 1.1.3.25, 1.1.3.26 |

**Текущий контроль № 8 (55 минут).****Метод и форма контроля:** Практическая работа (Информационно-аналитический)**Вид контроля:** Практическая работа с использованием ИКТ

|        |   |         |
|--------|---|---------|
| ПК.2.1 | <b>Знать</b><br>алгоритм выбора технологических режимов обработки по справочникам для токарного инструмента   | 1.1.4.2 |
| ПК.2.1 | <b>Знать</b><br>методику выбора токарного режущего инструмента для обработки на ЧПУ   | 1.1.4.1 |
| ПК.2.1 | <b>Знать</b><br>методику проектирования карты наладки инструмента для токарно-фрезерного станка с ЧПУ   | 1.1.4.4 |
| ПК.2.1 | <b>Уметь</b><br>анализировать технологические возможности режущих инструментов и инструментальной оснастки для выполнения операции токарно-фрезерной группы | 1.1.4.3 |
| ПК.2.1 | <b>Уметь</b><br>определять вылет токарного инструмента исходя из его параметров   | 1.1.4.5 |

**Текущий контроль № 9 (50 минут).****Метод и форма контроля:** Практическая работа (Информационно-аналитический)**Вид контроля:** Практическая работа с использованием ИКТ

|        |  |   |
|--------|--|---|
| ПК.2.1 | <b>Уметь</b>   | 1.1.4.9, 1.1.4.11,  |
| ПК.2.3 | кодировать геометрическую, технологическую и вспомогательную информацию в УП для обработки на токарно-фрезерном станке с ЧПУ | 1.1.4.12,<br>1.1.4.13,<br>1.1.4.14,<br>1.1.4.15,<br>1.1.4.16,<br>1.1.4.18,<br>1.1.4.19,<br>1.1.4.20,<br>1.1.4.21,<br>1.1.4.22 |

|        |  |          |
|--------|--|----------|
| ПК.2.1 | <b>Уметь</b><br>применять подпрограммы для токарно-фрезерной обработки   | 1.1.4.17 |
| ПК.2.2 | <b>Уметь</b><br>настраивать верификацию токарно-фрезерной обработки  | 1.1.4.10 |
| ПК.2.1 | <b>Уметь</b><br>разрабатывать ТП для обработки заготовок на токарно-фрезерном станке с ЧПУ деталей средней сложности | 1.1.4.8  |

**Текущий контроль № 10 (45 минут).**

**Метод и форма контроля:** Практическая работа (Информационно-аналитический)

**Вид контроля:** Практическая работа с использованием ИКТ

|        |  |   |
|--------|--|---|
| ПК.2.1 | <b>Уметь</b>   | 1.1.4.23,                                       |
| ПК.2.3 | кодировать геометрическую, технологическую и вспомогательную информацию в УП для обработки на токарно-фрезерном станке с ЧПУ | 1.1.4.24,<br>1.1.4.25,<br>1.1.4.26,<br>1.1.4.28 |

**Текущий контроль № 11 (55 минут).**

**Метод и форма контроля:** Письменный опрос (Опрос)

**Вид контроля:** Проверка письменной работы

|        |  |                       |
|--------|--|-----------------------|
| ПК.2.2 | <b>Знать</b><br>САМ-системы: виды, назначение, инструменты                             | 1.1.5.1               |
| ПК.2.2 | <b>Знать</b><br>этапы подготовки УП для ЧПУ при помощи САМ-системы                     | 1.1.5.3               |
| ПК.2.3 | <b>Знать</b><br>алгоритм загрузки параметров инструментов в САМ систему верификации УП | 1.1.5.5               |
| ПК.2.2 | <b>Уметь</b><br>настраивать верификацию токарно-фрезерной обработки                    | 1.1.4.24,<br>1.1.4.26 |
| ПК.2.2 | <b>Уметь</b><br>подготавливать модель к работе в САМ                                   | 1.1.5.2               |

**Текущий контроль № 12 (45 минут).**

**Метод и форма контроля:** Практическая работа (Информационно-аналитический)

**Вид контроля:** Практическая работа с использованием ИКТ

|        |  |  |
|--------|--|--|
| ПК.2.2 | <b>Знать</b><br>форматы вывода данных из САМ-системы   | 1.1.6.7  |
| ПК.2.2 | <b>Уметь</b><br>применять стратегии обработки САМ систем для обработки заготовок на оборудовании с ЧПУ                         | 1.1.6.1, 1.1.6.2, 1.1.6.3, 1.1.6.4, 1.1.6.5, 1.1.6.6, 1.1.6.8, 1.1.6.9, 1.1.6.10, 1.1.6.11 |
| ПК.2.2 | <b>Уметь</b><br>формировать УП обработки заготовок деталей средней сложности не типа тел вращения при помощи САМ-системы       | 1.1.6.7  |
| ПК.2.2 | <b>Уметь</b><br>экспортировать модель, настраивать заготовку и технологической оснастки. Установка локальной системы координат | 1.1.5.4, 1.1.5.6   |
| ПК.2.1 | <b>Уметь</b><br>настраивать параметры режущего инструмент для верификации САМ системах   | 1.1.5.5  |

#### Текущий контроль № 13 (45 минут).

**Метод и форма контроля:** Практическая работа (Опрос)

**Вид контроля:** Практическая работа с использованием ИКТ

|        |  |                    |
|--------|--|--------------------|
| ПК.2.2 | <b>Уметь</b><br>формировать УП обработки заготовок деталей средней сложности не типа тел вращения при помощи САМ-системы | 1.1.6.12, 1.1.6.13 |
|--------|--|--------------------|

#### УП.02

|                                       |   |                   |
|---------------------------------------|---|-------------------|
| Индекс профессио<br>льной компетенции | Результаты обучения (освоенные умения, практический опыт) | Индекс вида работ |
|---------------------------------------|---|-------------------|

#### Текущий контроль № 1 (45 минут)

**Метод и форма контроля:** Практическая работа (Информационно-аналитический)

**Вид контроля:** Практическая работа с использованием ИКТ

|        |  |                           |
|--------|--|---------------------------|
| ПК.2.1 | <b>Уметь</b><br>анализировать технологические возможности режущих инструментов и инструментальной оснастки для выполнения операции сверлильно-фрезерной группы | 1.1.2.4                   |
| ПК.2.1 | <b>Уметь</b><br>определять вылет фрезерного инструмента исходя из его параметров   | 1.1.2.5                   |
| ПК.2.1 | <b>Уметь</b><br>анализировать схемы базирования заготовок деталей средней сложности  | 1.1.2.6, 1.1.2.7, 1.1.2.8 |

#### Текущий контроль № 2 (45 минут)

**Метод и форма контроля:** Практическая работа (Информационно-аналитический)

**Вид контроля:** Практическая работа с использованием ИКТ

|        |  |  |
|--------|--|--|
| ПК.2.1 | <b>Уметь</b><br>заполнять ТП для программных операций  | 1.1.2.11, 1.1.2.12, 1.1.3.1                    |
| ПК.2.1 | <b>Иметь практический опыт</b><br>применения шаблонов типовых элементов изготавляемых деталей для станков с числовым программным управлением | 1.1.2.9, 1.1.2.10, 1.1.2.11, 1.1.2.12, 1.1.3.1 |

#### Текущий контроль № 3 (45 минут)

**Метод и форма контроля:** Практическая работа (Информационно-аналитический)

**Вид контроля:** Практическая работа с использованием ИКТ

|        |  |  |
|--------|--|--|
| ПК.2.1 | <b>Иметь практический опыт</b><br>внедрения управляющих программ в автоматизированное производство | 1.1.3.4, 1.1.3.5, 1.1.3.6, 1.1.3.7, 1.1.3.8, 1.1.3.9, 1.1.3.10, 1.1.3.12, 1.1.3.13, 1.1.3.14, 1.1.3.16, 1.1.3.17, 1.1.3.18 |
|--------|--|--|

|        |   |   |
|--------|---|---|
| ПК.2.1 | <b>Иметь практический опыт</b><br>использования базы программ для металлорежущего оборудования с числовым программным управлением | 1.1.3.4, 1.1.3.5,<br>1.1.3.6, 1.1.3.7,<br>1.1.3.8, 1.1.3.9,<br>1.1.3.10,<br>1.1.3.12,<br>1.1.3.13,<br>1.1.3.14,<br>1.1.3.16,<br>1.1.3.17,<br>1.1.3.18 |
| ПК.2.3 | <b>Иметь практический опыт</b><br>контроля качества готовой продукции требованиям технологической документации                    | 1.1.3.11,<br>1.1.3.15   |

#### Текущий контроль № 4 (45 минут)

**Метод и форма контроля:** Практическая работа (Информационно-аналитический)

**Вид контроля:** Практическая работа с использованием ИКТ

|        |   |                  |
|--------|---|------------------|
| ПК.2.1 | <b>Уметь</b><br>анализировать технологические возможности режущих инструментов и инструментальной оснастки для выполнения операции токарно-фрезерной группы | 1.1.4.1, 1.1.4.2 |
| ПК.2.1 | <b>Уметь</b><br>определять вылет токарного инструмента исходя из его параметров   | 1.1.4.1, 1.1.4.2 |
| ПК.2.1 | <b>Уметь</b><br>разрабатывать ТП для обработки заготовок на токарно-фрезерном станке с ЧПУ деталей средней сложности  | 1.1.4.1, 1.1.4.2 |

#### Текущий контроль № 5 (25 минут)

**Метод и форма контроля:** Практическая работа (Информационно-аналитический)

**Вид контроля:** Практическая работа с использованием ИКТ

|        |  |                       |
|--------|--|-----------------------|
| ПК.2.3 | <b>Иметь практический опыт</b><br>контроля качества готовой продукции требованиям технологической документации | 1.1.4.14,<br>1.1.4.18 |
|--------|--|-----------------------|

#### Текущий контроль № 6 (45 минут)

**Метод и форма контроля:** Практическая работа (Информационно-аналитический)

**Вид контроля:** Практическая работа с использованием ИКТ

|        |  |   |
|--------|--|---|
| ПК.2.2 | <b>Иметь практический опыт</b><br>разработки с помощью CAD/CAM систем<br>управляющих программ и их перенос на<br>металлорежущее оборудование | 1.1.5.4, 1.1.5.5,<br>1.1.5.6, 1.1.5.7,<br>1.1.5.8 |
| ПК.2.2 | <b>Иметь практический опыт</b><br>разработки и переноса модели деталей из CAD/CAM<br>систем при аддитивном способе их изготовления           | 1.1.5.1, 1.1.5.2,<br>1.1.5.3                      |
| ПК.2.2 | <b>Иметь практический опыт</b><br>разработки предложений по корректировке и<br>совершенствованию действующего технологического<br>процесса   | 1.1.5.8   |

#### Текущий контроль № 7 (45 минут)

**Метод и форма контроля:** Практическая работа (Информационно-аналитический)

**Вид контроля:** Практическая работа с использованием ИКТ

|        |  |                   |
|--------|--|-------------------|
| ПК.2.2 | <b>Уметь</b><br>настраивать параметры режущего инструмент для<br>верификации САМ системах                                      |                   |
| ПК.2.2 | <b>Уметь</b><br>применять стратегии обработки САМ систем для<br>обработки заготовок на оборудовании с ЧПУ                      | 1.1.5.9, 1.1.5.10 |
| ПК.2.2 | <b>Уметь</b><br>формировать УП обработки заготовок деталей<br>средней сложности не типа тел вращения при помощи<br>САМ-системы | 1.1.5.9, 1.1.5.10 |

#### 4.2. Промежуточная аттестация

**МДК.02.01 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления  
деталей машин**

| № семестра | Вид промежуточной аттестации |
|------------|------------------------------|
| 6          | Экзамен                      |

**Экзамен может быть выставлен автоматически по результатам текущих  
контролов**

Текущий контроль №1

Текущий контроль №2

Текущий контроль №3

|                      |
|----------------------|
| Текущий контроль №4  |
| Текущий контроль №5  |
| Текущий контроль №6  |
| Текущий контроль №7  |
| Текущий контроль №8  |
| Текущий контроль №9  |
| Текущий контроль №10 |
| Текущий контроль №11 |
| Текущий контроль №12 |
| Текущий контроль №13 |

| Результаты обучения<br>(освоенные профессиональные компетенции) | Оцениваемые дидактические единицы  | Индекс темы занятия   |
|---|--|---|
| ПК.2.2  | <b>Знать</b><br>форматы вывода данных из САМ-системы   | 1.1.6.7   |
| ПК.2.2  | <b>Уметь</b><br>формировать УП обработки заготовок деталей средней сложности не типа тел вращения при помощи САМ-системы | 1.1.6.7, 1.1.6.12,<br>1.1.6.13,<br>1.1.6.18,<br>1.1.6.20  |
| ПК.2.1  | <b>Знать</b><br>правила оформления эскизов и операционной карты на операцию "Программная"                                | 1.1.2.17,<br>1.1.2.18,<br>1.1.2.21  |
| ПК.2.2  | <b>Уметь</b><br>применять стратегии обработки САМ систем для обработки заготовок на оборудовании с ЧПУ                   | 1.1.6.1, 1.1.6.2,<br>1.1.6.3, 1.1.6.4,<br>1.1.6.5, 1.1.6.6,<br>1.1.6.8, 1.1.6.9,<br>1.1.6.10,<br>1.1.6.11,<br>1.1.6.12,<br>1.1.6.13,<br>1.1.6.16,<br>1.1.6.17,<br>1.1.6.18,<br>1.1.6.19 |

|        |  |   |
|--------|--|---|
| ПК.2.2 | <b>Уметь</b><br>подготавливать модель к работе в САМ   | 1.1.5.2, 1.1.5.6,<br>1.1.5.7, 1.1.6.14                  |
| ПК.2.1 | <b>Знать</b><br>правила фрезерной обработки на оборудовании с ЧПУ  | 1.1.2.15,<br>1.1.2.21,<br>1.1.3.10,<br>1.1.6.21         |
| ПК.2.1 | <b>Знать</b><br>алгоритм проектирования РТК  | 1.1.2.14,<br>1.1.2.21,<br>1.1.3.10                      |
| ПК.2.2 | <b>Уметь</b><br>настраивать верификацию токарно-фрезерной обработки  | 1.1.4.10,<br>1.1.4.24,<br>1.1.4.26, 1.1.5.7             |
| ПК.2.3 | <b>Знать</b><br>алгоритм загрузки параметров инструментов в систему верификации УП   | 1.1.2.10,<br>1.1.2.12,<br>1.1.2.13                      |
| ПК.2.2 | <b>Уметь</b><br>экспортировать модель, настраивать заготовку и технологической оснастки. Установка локальной системы координат | 1.1.5.4, 1.1.5.6,<br>1.1.6.13,<br>1.1.6.15,<br>1.1.6.18 |
| ПК.2.3 | <b>Знать</b><br>интерфейс УЧПУ; режимы работы УЧПУ   | 1.1.3.1, 1.1.3.22                                       |
| ПК.2.1 | <b>Уметь</b><br>настраивать параметры режущего инструмент для верификации САМ системах   | 1.1.5.5   |
| ПК.2.3 | <b>Знать</b><br>алгоритм загрузки параметров инструментов в САМ систему верификации УП   | 1.1.5.5, 1.1.5.7  |
| ПК.2.2 | <b>Знать</b><br>этапы подготовки УП для ЧПУ при помощи САМ-системы   | 1.1.5.3, 1.1.5.6,<br>1.1.5.7                            |
| ПК.2.2 | <b>Знать</b><br>САМ-системы: виды, назначение, инструменты   | 1.1.5.1, 1.1.5.6,<br>1.1.5.7                            |
| ПК.2.1 | <b>Знать</b><br>методику проектирования карты наладки инструмента для токарно-фрезерного станка с ЧПУ                          | 1.1.4.4, 1.1.4.6,<br>1.1.4.7                            |

|        |  |   |
|--------|--|---|
| ПК.2.1 | <b>Знать</b><br>методику выбора токарного режущего инструмента для обработки на ЧПУ  | 1.1.4.1, 1.1.4.6, 1.1.4.7   |
| ПК.2.1 | <b>Знать</b><br>алгоритм выбора технологических режимов обработки по справочникам для токарного инструмента  | 1.1.4.2, 1.1.4.6, 1.1.4.7   |
| ПК.2.3 | <b>Знать</b><br>интерфейс настройки имитационного программного обеспечения УЧПУ; алгоритм настройки верификации обработки детали                               | 1.1.3.4, 1.1.3.22   |
| ПК.2.1 | <b>Знать</b><br>G - кодирование; программирования линейной и круговой интерполяции   | 1.1.3.2, 1.1.3.22   |
| ПК.2.1 | <b>Уметь</b><br>разрабатывать ТП для обработки заготовок на токарно-фрезерном станке с ЧПУ деталей средней сложности   | 1.1.4.8, 1.1.4.27   |
| ПК.2.1 | <b>Знать</b><br>методику проектирования карты наладки инструмента сверлильно-фрезерной группы  | 1.1.2.8, 1.1.2.12, 1.1.2.13   |
| ПК.2.2 | <b>Уметь</b><br>контролировать УП на отсутствие геометрических и синтаксических ошибок автоматизированным способом   | 1.1.3.4, 1.1.3.17, 1.1.3.19, 1.1.3.20, 1.1.3.21, 1.1.3.22, 1.1.3.24, 1.1.3.25, 1.1.3.26, 1.1.3.27, 1.1.3.28 |
| ПК.2.1 | <b>Уметь</b><br>анализировать технологические возможности режущих инструментов и инструментальной оснастки для выполнения операции сверлильно-фрезерной группы | 1.1.2.4, 1.1.2.5, 1.1.2.6   |

|        |   |  |
|--------|---|--|
| ПК.2.1 | <b>Знать</b><br>основные понятия и определения: "управляющая программа", "кадр УП", "слово УП", "адрес УП", "формат кадра", "подпрограмма", "цикл", "строка безопасности"   | 1.1.1.3, 1.1.1.5, 1.1.1.6  |
| ПК.2.1 | <b>Уметь</b>  | 1.1.4.9, 1.1.4.11,   |
| ПК.2.3 | кодировать геометрическую, технологическую и вспомогательную информацию в УП для обработки на токарно-фрезерном станке с ЧПУ  | 1.1.4.12, 1.1.4.13, 1.1.4.14, 1.1.4.15, 1.1.4.16, 1.1.4.18, 1.1.4.19, 1.1.4.20, 1.1.4.21, 1.1.4.22, 1.1.4.23, 1.1.4.24, 1.1.4.25, 1.1.4.26, 1.1.4.28, 1.1.4.29, 1.1.4.30 |
| ПК.2.1 | <b>Уметь</b><br>анализировать конструкторскую документацию для определения параметров необходимых для написания УП: материал, габариты, допуски, допуски отклонения от формы, шероховатость, размерность конструктивных элементов ограничивающих выбор инструмента, базовые поверхности | 1.1.2.1, 1.1.2.6   |
| ПК.2.1 | <b>Знать</b><br>применение систем координат в системах ЧПУ  | 1.1.1.2, 1.1.1.5, 1.1.1.6  |

|        |  |  |
|--------|--|--|
| ПК.2.1 | <b>Уметь</b>   | 1.1.3.3, 1.1.3.5,  |
| ПК.2.3 | кодировать геометрическую, технологическую и вспомогательную информацию в УП для сверлильно-фрезерной группы   | 1.1.3.6, 1.1.3.7, 1.1.3.8, 1.1.3.9, 1.1.3.11, 1.1.3.12, 1.1.3.13, 1.1.3.14, 1.1.3.15, 1.1.3.16, 1.1.3.18, 1.1.3.19, 1.1.3.20, 1.1.3.21, 1.1.3.22, 1.1.3.24, 1.1.3.25, 1.1.3.26, 1.1.3.27, 1.1.3.28 |
| ПК.2.1 | <b>Уметь</b><br>анализировать заявку на написания УП для выяснения: оборудования, системы ЧПУ, размеров заготовки, конструктивных элементов необходимых для обработки, обработанных ранее, сроков выполнения | 1.1.2.1, 1.1.2.6   |
| ПК.2.1 | <b>Знать</b><br>основные понятия и определения: "траектория", "координата", "опорная точка", "геометрический участок", "эквидистанта", "центр инструмента", "расчетно-технологическая карта"                 | 1.1.1.4, 1.1.1.5, 1.1.1.6  |
| ПК.2.1 | <b>Уметь</b><br>определять вылет фрезерного инструмента исходя из его параметров   | 1.1.2.9, 1.1.2.12, 1.1.2.13  |
| ПК.2.1 | <b>Уметь</b><br>применять подпрограммы для токарно-фрезерной обработки   | 1.1.4.17, 1.1.4.24   |
| ПК.2.1 | <b>Уметь</b><br>определять вылет токарного инструмента исходя из его параметров  | 1.1.4.5, 1.1.4.6, 1.1.4.7  |

|        |   |  |
|--------|---|--|
| ПК.2.1 | <b>Знать</b><br>назначение карты наладки инструмента; вылет инструмента   | 1.1.2.7, 1.1.2.12,<br>1.1.2.13                               |
| ПК.2.1 | <b>Уметь</b><br>анализировать технологические возможности режущих инструментов и инструментальной оснастки для выполнения операции токарно-фрезерной группы                               | 1.1.4.3, 1.1.4.6,<br>1.1.4.7                                 |
| ПК.2.1 | <b>Уметь</b><br>настраивать параметры режущего инструмента и технологической оснастки для верификации   | 1.1.2.11,<br>1.1.2.12,<br>1.1.2.13,<br>1.1.3.23,<br>1.1.4.25 |
| ПК.2.1 | <b>Знать</b><br>алгоритм выбора технологических режимов обработки по справочникам для вращающегося инструмента  | 1.1.2.3, 1.1.2.6   |
| ПК.2.1 | <b>Уметь</b><br>анализировать схемы базирования заготовок деталей средней сложности   | 1.1.2.16,<br>1.1.2.21,<br>1.1.3.23                           |
| ПК.2.1 | <b>Уметь</b><br>заполнять ТП для программных операций   | 1.1.2.19,<br>1.1.2.20,<br>1.1.2.21                           |
| ПК.2.1 | <b>Знать</b><br>методику выбора вращающегося режущего инструмента для обработки на ЧПУ  | 1.1.2.2, 1.1.2.6   |
| ПК.2.1 | <b>Знать</b><br>основные понятия и определения: "числовое программное управление (ЧПУ)", СЧПУ, УЧПУ, "дискретность", "интерполяция", "постпроцессор", "верификация", "программноноситель" | 1.1.1.1, 1.1.1.5,<br>1.1.1.6                                 |

### Промежуточная аттестация УП

|            |                              |
|------------|------------------------------|
| № семестра | Вид промежуточной аттестации |
| 7          | Дифференцированный зачет     |

| Результаты обучения (освоенные профессиональные компетенции) | Оцениваемые дидактические единицы  | Индекс вида работ   |
|--|--|---|
| ПК.2.1   | <b>Уметь</b><br>анализировать технологические возможности режущих инструментов и инструментальной оснастки для выполнения операции сверлильно-фрезерной группы | 1.1.2.4, 1.1.3.1, 1.1.3.2, 1.1.3.3                                      |
| ПК.2.1   | <b>Уметь</b><br>определять вылет фрезерного инструмента исходя из его параметров   | 1.1.2.5, 1.1.3.1, 1.1.3.2, 1.1.3.3                                      |
| ПК.2.1   | <b>Уметь</b><br>анализировать схемы базирования заготовок деталей средней сложности  | 1.1.2.6, 1.1.2.7, 1.1.2.8, 1.1.2.9, 1.1.2.10, 1.1.3.1, 1.1.3.2, 1.1.3.3 |
| ПК.2.1   | <b>Уметь</b><br>заполнять ТП для программных операций  | 1.1.2.11, 1.1.2.12, 1.1.3.1, 1.1.3.2, 1.1.3.3                           |
| ПК.2.1   | <b>Уметь</b><br>анализировать технологические возможности режущих инструментов и инструментальной оснастки для выполнения операции токарно-фрезерной группы    | 1.1.4.1, 1.1.4.2, 1.1.4.3, 1.1.4.4                                      |
| ПК.2.1   | <b>Уметь</b><br>определять вылет токарного инструмента исходя из его параметров  | 1.1.4.1, 1.1.4.2, 1.1.4.3, 1.1.4.4                                      |
| ПК.2.1   | <b>Уметь</b><br>разрабатывать ТП для обработки заготовок на токарно-фрезерном станке с ЧПУ деталей средней сложности   | 1.1.4.1, 1.1.4.2, 1.1.4.3, 1.1.4.4                                      |
| ПК.2.2   | <b>Уметь</b><br>настраивать параметры режущего инструмент для верификации САМ системах   | 1.1.5.4, 1.1.5.5, 1.1.5.6, 1.1.5.7, 1.1.5.8                             |
| ПК.2.2   | <b>Уметь</b><br>применять стратегии обработки САМ систем для обработки заготовок на оборудовании с ЧПУ   | 1.1.5.4, 1.1.5.5, 1.1.5.6, 1.1.5.7, 1.1.5.8, 1.1.5.9, 1.1.5.10          |

|        |  |   |
|--------|--|---|
| ПК.2.2 | <b>Уметь</b><br>формировать УП обработки заготовок деталей средней сложности не типа тел вращения при помощи САМ-системы                     | 1.1.5.9, 1.1.5.10   |
| ПК.2.1 | <b>Иметь практический опыт</b><br>применения шаблонов типовых элементов изготавляемых деталей для станков с числовым программным управлением | 1.1.2.1, 1.1.2.2, 1.1.2.3, 1.1.2.5, 1.1.2.7, 1.1.2.8, 1.1.2.9, 1.1.2.10, 1.1.2.11, 1.1.2.12, 1.1.3.1, 1.1.3.2, 1.1.3.3, 1.1.4.1, 1.1.4.2, 1.1.4.3   |
| ПК.2.1 | <b>Иметь практический опыт</b><br>внедрения управляющих программ в автоматизированное производство   | 1.1.2.7, 1.1.2.8, 1.1.2.9, 1.1.2.10, 1.1.2.11, 1.1.2.12, 1.1.3.4, 1.1.3.5, 1.1.3.6, 1.1.3.7, 1.1.3.8, 1.1.3.9, 1.1.3.10, 1.1.3.12, 1.1.3.13, 1.1.3.14, 1.1.3.16, 1.1.3.17, 1.1.3.18, 1.1.4.4, 1.1.4.5, 1.1.4.6, 1.1.4.7, 1.1.4.8, 1.1.4.9, 1.1.4.10, 1.1.4.11, 1.1.4.12, 1.1.4.13, 1.1.4.15, 1.1.4.16, 1.1.4.17, 1.1.4.19, 1.1.4.20, 1.1.4.21 |

|        |   |  |
|--------|---|--|
| ПК.2.1 | <p><b>Иметь практический опыт</b><br/>         использования базы программ для металлорежущего оборудования с числовым программным управлением</p>      | 1.1.3.4, 1.1.3.5,<br>1.1.3.6, 1.1.3.7,<br>1.1.3.8, 1.1.3.9,<br>1.1.3.10,<br>1.1.3.12,<br>1.1.3.13,<br>1.1.3.14,<br>1.1.3.16,<br>1.1.3.17,<br>1.1.3.18, 1.1.4.5,<br>1.1.4.6, 1.1.4.7,<br>1.1.4.8, 1.1.4.9,<br>1.1.4.10,<br>1.1.4.11,<br>1.1.4.12,<br>1.1.4.13,<br>1.1.4.15,<br>1.1.4.16,<br>1.1.4.17,<br>1.1.4.19,<br>1.1.4.20,<br>1.1.4.21 |
| ПК.2.2 | <p><b>Иметь практический опыт</b><br/>         разработки с помощью CAD/CAM систем управляющих программ и их перенос на металлорежущее оборудование</p> | 1.1.5.4, 1.1.5.5,<br>1.1.5.6, 1.1.5.7,<br>1.1.5.8, 1.1.5.9,<br>1.1.5.10,<br>1.1.5.11,<br>1.1.5.12,<br>1.1.5.13,<br>1.1.5.15,<br>1.1.5.16,<br>1.1.5.17,<br>1.1.5.19,<br>1.1.5.20,<br>1.1.5.21   |
| ПК.2.2 | <p><b>Иметь практический опыт</b><br/>         разработки и переноса модели деталей из CAD/CAM систем при аддитивном способе их изготовления</p>        | 1.1.5.1, 1.1.5.2,<br>1.1.5.3   |

|        |  |  |
|--------|--|--|
| ПК.2.2 | <b>Иметь практический опыт</b><br>разработки предложений по корректировке и совершенствованию действующего технологического процесса | 1.1.5.8, 1.1.5.9,<br>1.1.5.10  |
| ПК.2.3 | <b>Иметь практический опыт</b><br>контроля качества готовой продукции<br>требованиям технологической документации                    | 1.1.3.11,<br>1.1.3.15,<br>1.1.3.19,<br>1.1.4.14,<br>1.1.4.18,<br>1.1.4.22,<br>1.1.5.14,<br>1.1.5.18,<br>1.1.5.22 |

---

### **Производственная практика**

По производственной практике обучающиеся ведут дневник практики, в котором выполняют записи о решении профессиональных задач, выполнении заданий в соответствии с программой, ежедневно подписывают дневник с отметкой о выполненных работах у руководителя практики. Оценка по производственной практике выставляется на основании аттестационного листа.

### **4.3. Критерии и нормы оценки результатов освоения элементов профессионального модуля**

Для каждой дидактической единицы представлены показатели оценивания на «3», «4», «5» в фонде оценочных средств по дисциплине.

Оценка «2» ставится в случае, если обучающийся полностью не выполнил задание, или выполненное задание не соответствует показателям на оценку «3».