

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**ПМ.01 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ
ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН**

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

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

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.01 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ
ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН**

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

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

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на русском и иностранном языках.

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

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

1.1.3 В результате освоения профессионального модуля студент должен:

иметь практический опыт	применения конструкторской документации для проектирования технологических процессов изготовления деталей, разработки технических заданий на проектирование специальных технологических приспособлений, режущего и измерительного инструмента; выбора вида и методов получения заготовок с учетом условий производства; составления технологических маршрутов изготовления деталей и проектирования технологических операций; выбора способов базирования и средств технического оснащения процессов изготовления деталей машин; применения инструментов и инструментальных системы; выполнения расчетов параметров механической обработки изготовления деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования; составления технологических маршрутов изготовления деталей и проектирования технологических операций в машиностроительном производстве;
уметь	читать чертежи и требования к деталям служебного назначения, анализировать технологичность изделий, оформлять техническое задание на конструирование нестандартных приспособлений, режущего и измерительного инструмента; определять виды и способы получения заготовок, оформлять чертежи заготовок для изготовления деталей, определять тип производства; проектировать технологические операции, анализировать и выбирать схемы базирования, выбирать методы обработки поверхностей; выбирать технологическое оборудование и технологическую оснастку: приспособления, режущий, мерительный и вспомогательный инструмент; классификация, назначение и область применения режущих инструментов; выполнять расчеты параметров механической обработки изготовления деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования; оформлять технологическую документацию, использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM системы) для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов механической обработки и аддитивного изготовления деталей;
знать	виды конструкторской и технологической документации, требования к её оформлению, служебное назначение и конструктивно-технологические признаки деталей, понятие технологического процесса и его составных элементов; виды и методы получения заготовок, порядок расчёта припусков на механическую обработку; порядок расчёта припусков на механическую обработку и режимов резания, типовые технологические процессы изготовления деталей машин, основы автоматизации

	технологических процессов и производств; классификация баз, назначение и правила формирования комплектов технологических баз; классификация, назначение, область применения металлорежущего и аддитивного оборудования; методик расчета межпереходных и межоперационных размеров, припусков и допусков, способы формообразования при обработке деталей резанием и с применением аддитивных методов, методика расчета режимов резания и норм времени на операции металлорежущей обработки; основы цифрового производства, основы автоматизации технологических процессов и производств, системы автоматизированного проектирования технологических процессов, принципы проектирования участков и цехов, требования единой системы классификации и кодирования и единой системы технологической документации к оформлению технической документации для металлообрабатывающего и аддитивного производства, методику проектирования маршрутных и операционных металлообрабатывающих и аддитивных технологий;
--	---

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов – 662 часов.

Из них на освоение МДК – 470 часов,
в том числе самостоятельная работа – 33 час,
практики, в том числе учебная - 72 часа,
производственная - 108 часа.

Промежуточная аттестация в форме экзамена – 12 часов

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, ч	Объем профессионального модуля, ак. ч						
			Обучение по МДК					Практики	
			Всего	В том числе					
	Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)		Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация	Учебная	Производственная		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.6, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09	МДК. 01.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин с применением систем автоматизированного проектирования	272	272	46	24	18	12		
ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.6, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09	МДК 01.02 Оформление технологической документации по процессам изготовления деталей машин	198	198	54	16	15	-		
	Учебная практика, часов	72						72	
	Производственная практика, часов	108							108
	Промежуточная аттестация	12						12	
	Всего:	662	470	100	40		12	72	108

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, ак. ч / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч
1	2	3
МДК.01.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин с применением систем автоматизированного проектирования		272
Раздел 1 Система классификации деталей машиностроения		18/6/1
Тема 1.1. Система классификации деталей машиностроения, выпускаемых механосборочными цехами. Служебное назначение и конструкторско-технологические параметры деталей.	Содержание 1. Понятие "машина", понятие "механизм", виды, состав, отличительные признаки. Применение машин в различных отраслях. Отрасли машиностроения. Система классификации деталей, узлов и изделий, выпускаемых машиностроительными предприятиями. 2. Служебное назначение, конструкторско-технологические признаки изделий группы тел вращения. Классификатор ЕСКД, 71-72 классы. Валы, оси, втулки, диски, детали передач. 3. Служебное назначение, конструкторско-технологические признаки изделий, не относящихся к телам группы тел вращения. 73-76 классы. Корпусные детали, плоскостные детали, детали 75 класса, детали технологической оснастки, инструмента.	8
	Практические занятия: 1. Разработка рабочих чертежей деталей согласно техническому заданию на основе кодов классов и групп деталей и эскизов типовых деталей иллюстрированного определителя деталей ЕСКД (71 класс). 2. Сборка и разборка узлов машин и механизмов. Составление спецификации деталей, входящих в состав механизма. 3. Анализ технических характеристик редукторов различных типов, конструкторско-технологических параметров деталей, входящих в состав редуктора.	4
	Самостоятельная работа обучающихся	1
Тема 1.2. Общие сведения о производственном и	Содержание 1. Основные понятия и термины технологии машиностроения. Производственный и технологический процесс. Примеры технологических операций.	10

технологическом процессах.	2. Массовое, серийное и индивидуальное производство. Основные технологические признаки. Себестоимость производства продукции. Экономические показатели производственного процесса. 3. Концентрация и дифференциация технологических операций. Планировка участков цехов на основе объединения деталей в отдельные группы. 4. Основы технического нормирования: машинное время и порядок его определения, нормативы времени и их применение.	
	Практические занятия: 1. Изучение типового технологического процесса производства деталей типа "Вал". Требуемый материал, инструмент, оснастка, оборудование, нормирование операций и экономические параметры. 2. Контроль качества обработки деталей с помощью универсального измерительного инструмента.	2
Раздел 2. Последовательность разработки технологических процессов изготовления деталей машин		70/16/7
Тема 2.1. Анализ конструкторской документации на технологичность.	Содержание занятий: 1. Технологичность детали: понятие и показатели, методы оценки, система показателей технологичности, определение служебного назначения детали. ГОСТ 14.205-83 Технологичность конструкции изделий. Термины и определения. 2. Улучшение технологичности конструкций деталей и узлов. Параллельность и перпендикулярность поверхностей, сквозные отверстия. Использование многошпиндельных сверлильных головок. Технологичность резьбы. Унификация и сокращение номенклатуры деталей.	6
	Практические занятия: 1. Анализ на технологичность деталей типа "Вал". 2. Анализ на технологичность деталей типа "Корпус".	2
	Самостоятельная работа обучающихся	2
Тема 2.2. Последовательность разработки технологических процессов изготовления деталей машин	Содержание занятий: 1. Основы организации и управления процессом технологической подготовки. Классификация технологических процессов по ГОСТ 3.1109-82. Исходные данные для проектирования технологических процессов. Чертежи, технические условия, производственное задание выпуска. 2. Технологическая документация. Спецификация-расцеховка, операционные карты сборки и обработки деталей, карты контроля, инструментальные карты, ведомость трудоемкости. 3. Составление карт техпроцесса обработки деталей. Сведения о детали, эскиз, базы, план	14

	обработки, инструменты, расчетные данные, режимы резания, время обработки. 4. Технологический анализ чертежа детали: определение поверхностей, которые должны быть обработаны, определение трудновыполнимых технических требований чертежа, определение категории точности детали по ГОСТ 17535-77 «Детали приборов высокоточные металлические. Стабилизация размеров термической обработкой. Типовые технологические процессы (с Изменением №1, с Поправкой)». 5. Свойства технологической информации и информационные связи: сбор, систематизация и анализ технологической информации, технологическая задача и информационное обеспечение её решения. Структура информационных связей в производственном процессе. Задачи технологов на машиностроительном производстве. 6. Последовательность разработки технологического процесса по обработке заготовок: критический анализ конструкторской документации при отработке технологичности конструкции детали, учёт необходимых технических требований, исходя из служебного назначения изделия, технологический чертёж детали.	
	Практические занятия: 1. Оформление маршрутной карты и операционной карты (одной операции) по ГОСТ 3.1118-82; ГОСТ 3.1404 – 86 2. Оформление карты эскизов, карты наладки (одной операции) по ГОСТ 3.1105-84, ГОСТ 3.1404 – 86.	2
	Самостоятельная работа обучающихся	2
Тема 2.3. Виды и методы получения заготовок с учетом условий производства	Содержание занятий: 1. Заготовки деталей машин, виды и методы получения. Принципы выбора заготовки и рационального метода её получения при обработке на металлообрабатывающем оборудовании. Учет типа производства. 2. Способы изготовления заготовок из проката и поковок. Свободная ковка, горячая и холодная штамповка. 3. Подготовительные операции при обработке заготовок. Правка и калибровка прутковых заготовок. Отрезка заготовок. Центровка заготовок и обработка торцев. 4. Способы изготовления отливок. Литье в кокиль, литье под давлением, точное литье по выплавляемым моделям. Литье в оболочковые формы. Изготовление заготовок из неметаллических материалов. Производство заготовок методами аддитивных технологий. 5. Особенности выбора заготовок для деталей типа тел вращения. Разбор на примерах. 6. Особенности выбора заготовок для деталей не типа тел вращения. Разбор на примерах.	12

	Практические занятия: 1. Выбор заготовок и расчет припусков для различных изделий (согласно заданию). 2. Оценка материалоемкости и других факторах себестоимости производства изделий по данным о выбранных видах заготовок.	2
Тема 2.4. Порядок расчёта припусков на механическую обработку	Содержание занятий: 1. Расчёт припусков на механическую обработку: основные понятия, межоперационные припуски и допуски. Факторы, влияющие на величину припуска. Расчетно-аналитический метод определения припусков. Табличный метод определения припусков.	6
	Практические занятия: 1. Определение операционного припуска и размеров с допусками расчетно-аналитическим методом. 2. Определение операционного припуска и размеров с допусками табличным методом.	2
	Самостоятельная работа обучающихся	1
Тема 2.5. Выбор баз при обработке заготовок	Содержание занятий: 1. Основы базирования и установки деталей при обработке: понятие базы, виды баз. Выбор схем базирования, принципы постоянства и совмещения баз. Рекомендации по выбору базирующих поверхностей. Погрешности установки. 2. Влияние базирования на точность обработки. Приспособления общего назначения. Приспособления специальные. Размерные цепи при базировании. Базирование деталей типа тел вращения. Базирование плоских деталей. Расчет погрешностей.	6
	Практические занятия: 1. Установка заготовок и проверка точности базирования с использованием измерительного инструмента. 2. Расчет погрешностей базирования деталей типа тел вращения и плоских деталей. 3. Выбор и обоснование технологических баз. Составление схемы базирования и установки заготовок.	2
Тема 2.6. Изучение принципов выбора оборудования, оснастки, инструмента и режимов резания.	Содержание занятий: 1. Расчёт параметров механической обработки: кинематические и геометрические параметры процесса резания, физические основы резания. Виды и характеристики смазочно-охлаждающих технологических средств. 2. Режущий инструмент: типы, виды исполнения и материалы режущей части инструмента, его износ и стойкость в процессе обработки изделий. Проектирование и расчёт параметров инструмента, расчёт погрешности обработки. Расчёт размеров режущего инструмента.	14

	3. Классификация инструментальных материалов. Выбор инструмента для обработки стали. Выбор инструмента для обработки нержавеющей стали и чугуна. 4. Выбор инструмента для обработки цветных металлов и сплавов. Выбор инструмента для обработки жаропрочных материалов и материалов повышенной твердости 5. Выбор инструмента для обработки неметаллических материалов 6. Типовое оборудование для производства деталей типа тел вращения. Универсальные станки, станки с ЧПУ, автоматы и полуавтоматы. 7. Типовое оборудование для производства корпусных деталей. Виды и технические характеристики. 8. Технологические приспособления: виды, классификация и основы рационального подбора приспособлений, применяемых при обработке заготовок. Организация их эксплуатации согласно требованиям технологической документации. Подбор технологической оснастки.	
	Практические занятия: 1. Выбор режимов резания согласно каталогам. Использование программ-калькуляторов для выбора режимов резания (различные производители). 2. Оценка износа режущих инструментов 3. Практические занятия по выбору режущего инструмента (в соответствии с индивидуальными заданиями) 4. Изучение каталогов станков отечественных и иностранных производителей. Подбор оборудования для единичного и серийного производства. 5. Изучение каталогов технологической оснастки. Подбор для единичного и серийного производства.	4
	Самостоятельная работа обучающихся	2
	Тема 2.7. Основы планирования и организации производственного процесса. Содержание занятий: 1. Основные сведения о машиностроительном производстве. Участок и цех машиностроительного производства. Порядок составления планировки участков. Компонировочный план цеха. 2. Расположение оборудования механических участков: по типу станков и по технологическому процессу. Нормы расположения оборудования. Нормы технологического проектирования предприятий машиностроения, приборостроения и металлообработки. Механообрабатывающие сборочные цехи. 3. Разработка проекта участка механического цеха и планировки рабочего места. Анализ исходных данных: характеристика программы участка, расчёт трудоёмкости изготовления	12

	детали, расчёт количества технологического оборудования участка. 4. Обоснование выбора принципа размещения оборудования на участке: выбор межоперационных транспортных средств, расчёт межоперационных заделов, определение мест складирования заготовок. Планировка поточных линий. Общие рекомендации по выбору ширины проездов. 5. Определение состава и численности персонала, работающего на участке. Обоснование принципа оснащения рабочих мест: размещение оборудования в условиях многостаночного обслуживания. Основные технико-экономические показатели работы участка.	
	Практические занятия: 1. Составление характеристики программы участка механического цеха. 2. Расчёт количества технологического оборудования участка. Составление плана размещения оборудования на участке.	2
Раздел 3. Типовые технологические процессы изготовления различных деталей машин		44/10/6
Тема 3.1. Типовые технологические процессы изготовления деталей типа тела вращения	Содержание занятий: 1. Характеристика и конструкторско-технологические признаки валов и осей. Требования к технологичности валов. Материалы и заготовки валов. Схемы базирования. Типы и назначение центровых отверстий. Выбор оборудования, приспособлений и инструмента. Методы обработки цилиндрических поверхностей. 2. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления ступенчатых валов, гладких и ступенчатых осей, валов-червяков, валов-шестерней, полых валов. 3. Характеристика и конструкторско-технологические признаки втулок. Требования к технологичности втулок. Материалы и заготовки, схемы базирования. Выбор оборудования, приспособлений и инструмента. 4. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления втулок. 5. Характеристика и конструкторско-технологические признаки дисков, колец, крышек. Требования к технологичности, материалы и заготовки, схемы базирования. Выбор оборудования, приспособлений и инструмента. 6. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления дисков, колец, крышек. 7. Особенности обработки тонкостенных деталей и деталей с габаритными размерами более 500 мм.	12
	Практические занятия: 1. Разработка типового маршрута изготовления вала с основными операциями механической обработки	2

	2. Разработка типового маршрута изготовления втулок с выбором оборудования, приспособлений и инструмента 3. Разработка типового маршрута изготовления дисков с выбором оборудования, приспособлений и инструмента	
	Самостоятельная работа обучающихся	1
Тема 3.2. Типовые технологические процессы изготовления рычагов и плоских деталей	Содержание занятий: 1. Характеристика и конструкторско-технологические признаки плоскостных деталей, рычажных и тяговых деталей. Требования к технологичности. 2. Методы обработки рычагов. Материалы и заготовки, схемы базирования. Выбор оборудования, приспособлений и инструмента.	4
	Практические занятия: 1. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления плоскостных деталей. 2. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления рычагов.	2
	Самостоятельная работа обучающихся	1
Тема 3.3. Типовые технологические процессы изготовления деталей зубчатых передач	Содержание занятий: 1. Характеристика и конструкторско-технологические признаки зубчатых колес. Требования к технологичности. 2. Основные методы формообразования зубьев зубчатых колес. 3. Материалы и заготовки, схемы базирования. Выбор оборудования, приспособлений и инструмента. 4. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления прямозубых шестерней, косозубых шестерней, шевронных колес. 5. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления шестерней с внутренним зацеплением, червячных колес, секторных шестерней. 6. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления шестерней с круговыми зубьями, конических шестерней и зубчатых реек.	12
	Практические занятия: 1. Разработка типового маршрута изготовления прямозубой шестерни. 2. Разработка типового маршрута изготовления червячного колеса.	2
	Самостоятельная работа обучающихся	1
Тема 3.4. Типовые технологические процессы	Содержание занятий: 1. Характеристика и конструкторско-технологические признаки корпусных деталей. Требования к технологичности. Материалы и заготовки, схемы базирования. Выбор оборудования,	8

изготовления корпусных деталей	приспособлений и инструмента. Методы обработки плоских и цилиндрических поверхностей. 2. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления корпусных деталей коробчатой формы, с гладкими внутренними цилиндрическими поверхностями (длина больше диаметра), деталей сложной пространственной геометрической формы. 3. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления корпусных деталей с направляющими поверхностями, кронштейнов, угольников, стоек и крышек.	
	Практические занятия: 1. Разработка типового маршрута изготовления корпусных деталей с выбором оборудования, приспособлений и инструмента.	2
	Самостоятельная работа обучающихся	1
Тема 3.5. Типовые технологические процессы изготовления изделий из листового материала	Содержание занятий: 1. Классификация и конструкторско-технологические признаки деталей, изготовленных из листового материала. Требования к технологичности. 2. Основные методы обработки деталей из листового материала: лазерная и плазменная резка, рубка, гибка, координатная пробивка. 3. Материалы и заготовки, схемы базирования. Выбор оборудования, приспособлений и инструмента.	8
	Практические занятия: 1. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления плоских деталей из листового материала. 2. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления коробчатых и профильных деталей из листового материала.	2
	Самостоятельная работа обучающихся	2
Раздел 4. Особенности проектирования, оформления и назначения технологических режимов различных технологических операций		40/14/4
Тема 4.1. Обработка отверстий и резьбовых соединений	Содержание занятий: 1. Обработка отверстий на сверлильных и расточных станках. 2. Обработка отверстий на строгальных и протяжных станках. Инструмент, режимы резания и техническое нормирование. 3. Нарезание наружной и внутренней резьбы. 4. Фрезерование наружной и внутренней резьб, накатывание резьб.	6
	Практические занятия: 1. Выполнение расчетов режимов резания сверлением.	2

	2. Выполнение расчетов режимов резания при рассверливании, зенкерования и развертывании. 3. Выполнение расчетов режимов при резьбонарезании.	
	Самостоятельная работа обучающихся	1
Тема 4.2. Обработка поверхностей на шлифовальных, строгальных, долбежных станках.	Содержание 1. Обработка плоскостей на строгальных и долбежных станках. Обработка плоскостей на протяжных станках. 2. Обработка плоскостей на фрезерных станках. 3. Обработка плоскостей на шлифовальных станках.	8
	Практические занятия: 1. Выполнение расчетов режимов резания и техническое нормирование механической обработки плоскостей фрезами	2
	Самостоятельная работа обучающихся	1
Тема 4.3. Специфические методы обработки: электроэрозионная обработка, обработка давлением.	Содержание 1. Особенности электроэрозионной обработки материалов. 2. Особенности лазерной обработки материалов.	6
	Практические занятия: 1. Назначение операций электроэрозионной и лазерной обработки при составлении маршрута изготовления деталей.	2
Тема 4.4. Термическая и химическая обработка	Содержание 1. Принципы термической, химико-термической и электрохимической обработки материалов. 2. Контроль параметров качества химико-термической обработки.	6
	Практические занятия: 1. Назначение операций азотирования, цементации, нитроцементации, цианирования и технических требований при изготовлении различных деталей. 2. Назначение операций цинкования, алитирования, борирования, хромирования и технических требований при изготовлении различных деталей. 3. Назначение операций электрохимической обработки и технических требований при изготовлении различных деталей. 4. Назначение операций отжига, закалки и отпуска при составлении маршрута изготовления деталей. 5. Назначение операций нормализации, старения и охлаждения при составлении маршрута изготовления деталей.	4

	Самостоятельная работа обучающихся	1
Тема 4.5. Аддитивные технологии	Содержание 1. Введение в аддитивные технологии. История появления аддитивных технологий. Различие между аддитивным производством и обработкой заготовок на станках с ЧПУ. Терминология аддитивного производства, определения, понятия. 2. Применение аддитивных технологий (АТ) в производстве. Возможности и ограничения применения АТ в машиностроительном производстве. Классификация аддитивных технологий по различным признакам. Классификация материалов, используемых в установках аддитивного производства. 3. Особенности конструирования деталей получаемых методами аддитивных технологий. 4. Особенности подготовки процесса получения функциональных деталей методами аддитивных технологий. 5. Технологии и оборудование для «выращивания» из металла: beddeposition, directdeposition. Технологии и машины послойного синтеза из металлопорошковых композиций. Показатели, настраиваемые на принтере и влияющие на качество поверхности изделия.	14
	Практические занятия: 1. Оценка возможности применения аддитивных технологий для решения различных задач производства. 2. Настройка параметров 3Д-принтера. 3. Особенности конструирования деталей получаемых методами АТ. 4. Особенности подготовки процесса получения функциональных деталей методами АТ. 5. Выбор и обоснование способа получения детали (по вариантам). 6. Расчёт параметров печати при синтезе детали из различных материалов заданной точности (по вариантам).	4
	Самостоятельная работа обучающихся	1
Курсовой проект	Примерная тематика курсовых работ: 1. Классификация деталей машиностроения, выпускаемых механосборочным цехом по служебному назначению и конструкторско-технологическим признакам. 2. Получения заготовок с учетом условий производства 3. Выбор баз при обработке заготовок 4. Принципы выбора оборудования, оснастки, инструмента и режимов резания. 5. Технологические процессы изготовления деталей типа тела вращения 6. Технологические процессы изготовления рычагов и плоских деталей	24

	7. Технологические процессы изготовления деталей зубчатых передач 8. Типовые технологические процессы изготовления корпусных деталей 9. Технологические процессы изготовления изделий из листового материала 10. Технология обработки отверстий и резьбовых соединений	
Промежуточная аттестация: экзамен		12
Всего:		272
МДК.01.02 Оформление технологической документации по процессам изготовления деталей машин		198
		113/54/15
Тема 1 Техническое документоведение	Содержание занятий: 1. Основные понятия о документе и нормативно-методическая база документоведения. Типы документов и требования к их составлению. Виды технической документации. 2. Системы стандартов по документоведению. ЕСКД и ЕСТД Основные виды межотраслевых систем стандартов. Единая система конструкторской документации: основные задачи, цели разработки. Основные положения ГОСТ 2.102 «Виды и комплектность конструкторской документации». Основные понятия. Единая система технологической документации: решаемые задачи. Классификационные группы ЕСТД.	16
Тема 2 Конструкторская документация для проектирования технологических процессов изготовления деталей	Содержание занятий: 1. Чертеж как документ ЕСКД Особенности машиностроительного чертежа деталей: назначение, основные требования, предъявляемые к их выполнению ЕСКД. 2. Основные требования ЕСКД к рабочим чертежам Особые правила выполнения чертежей для единичного производства ГОСТ 2.109. 3. Сборочный чертеж и спецификация. Назначение, содержание спецификации. Требования предъявляемые к заполнению спецификации и выполнению, регламентированные ГОСТ 2.108 ЕСКД.	12
Тема 3 Создание конструкторской документации в системе CAD	Содержание занятий: 1. Область применения САПР. Задачи САПР на стадиях проектирования и подготовки производства. Виды программного обеспечения для создания конструкторских документов. 2. Основные принципы работы в системе САПР Интерфейс системы и правила работы с ней. Горячие клавиши.	8
	Практические занятия: 1. Выполнение базовых элементов чертежа с использованием панели инструментов «2D объекты» САПР.	12

	2. Выполнение базовых элементов чертежа с использованием панели инструментов «Редактирование 2D объекты» САПР. 3. Выполнение базовых элементов чертежа с использованием панели группа объектов САПР. 4. Выполнение технических требований к выполнению чертежей, установленных ЕСКД в САПР. 5. Выполнение и оформление рабочего чертежа детали типа «Ступенчатый вал» с выполнением требований ЕСКД в САПР. 6. Выполнение и оформление чертежа детали типа «Зубчатое колесо» ЕСКД ГОСТ 2.403 в САПР. 7. Создание и заполнение спецификации в САПР.	
	Самостоятельная работа обучающихся	2
Тема 4 Единая система технологической документации	Содержание занятий: 1. Единая система технологической подготовки производства Стадии разработки технологической документации. Виды технологических документов: основные и вспомогательные. 2. Виды и назначение основных технологических документов. Вид документа, условное обозначение и его назначение по ГОСТ 3.1102-2011 «ЕСТД: стадии разработки и виды документов». Основные стандарты ЕСТД, регламентирующие заполнение технологической документации. 3. Виды технологических процессов Классификация технологических процессов в зависимости от программы выпуска. Вид описания ТП. 4. Комплектность документов на технологические процессы Составление таблицы «Комплектность документов на технологические процессы (единичный, типовой, групповой) и операции выполняемые на станках с ЧПУ» (ГОСТ 3.1119, ГОСТ 3.1121 и ГОСТ 3.1404).	16
Тема 5 Оформление текстовых технологических документов	Содержание занятий: 1. Оформление основной надписи на технологических документах Требования к бланкам документов. ГОСТ 3.1130-93 «Общие требования к формам и бланкам документов». Назначение основной надписи: состав, формы и правила оформления основной надписи – ГОСТ 3.1103-2011 «Основные надписи». 2. Общие правила оформления текстовых документов Правила заполнения текстовых документов. ГОСТ регламентирующие работу с текстовыми документами. 3. Оформление маршрутных карт Область применения маршрутных карт. Формы и правила оформления маршрутных карт ГОСТ 3.1118-82. Функции маршрутных карт. Содержание	21

	информации, вносимой в строки МК в различных формах. Правила заполнения переходов. 4. Типовые технологические маршруты для серийного производства Типовые технологические маршруты для серийного производства на примере деталей «Планка», «Зубчатая рейка», «Шлицевый вал» и заполнение маршрутных карт в соответствии с требованиями ЕСТД. 5. Оформление операционных карт механической обработки Правила заполнения граф операционных карт по ЕСКД ГОСТ 3.1404-86 «Формы и правила оформления документов на ТП и операции механической обработки». ГОСТ 3.1702-79. Формы операционных карт на различные виды операций. Правила записи информации о технологических режимах.	
	Практические занятия: 1. Выполнение и заполнение основной надписи технологических документов по ЕСТД ГОСТ 3.1103-82 в модуле CAD. 2. Заполнение бланка маршрутной карты для разработанного технологического процесса согласно ГОСТ 3.1118. 3. Выполнение бланка маршрутной карты в CAD и заполнение её согласно ГОСТ 3.1118 для разработанного технологического процесса. 4. Заполнение бланка операционной карты для одной операции для разработанного технологического процесса. 5. Выполнение и оформление операционной карты в CAD по ЕСТД ГОСТ 3.1404 – 86 на операцию, выполняемую на универсальном оборудовании. 6. Выполнение и оформление операционной карты в CAD по ЕСТД ГОСТ 3.1404 – 86 на обработку на ЧПУ и сборочную операцию.	10
	Самостоятельная работа обучающихся	2
	Тема 6 Оформление графических технологических документов Содержание занятий: 1. Правила оформления карт эскизов Формы карты эскизов. Технологические эскизы и правила их выполнения, регламентированные ГОСТ 3.1105-84 и ГОСТ 3.1128-93. Технические требования к выполнению эскизов. 2. Правила изображения различных обозначений на картах эскизов Изображение инструментов на операционных эскизах. Обозначение движений на технологических эскизах. Изображение движений при выполнении операций на станке с ЧПУ. Рекомендуемые сокращения. Условные обозначения опор, зажимов и установочных устройств на технологических эскизах. 3. Оформление схем наладок Термин «наладка». Правила выполнения и содержание схем наладок.	12
	Практические занятия:	8

	1. Выполнение технологических эскизов по записи представленного технологического перехода в соответствии ЕСКД для токарной обработки. 2. Выполнение технологических эскизов по записи представленного технологического перехода в соответствии ЕСКД для фрезерных операций. 3. Заполнение бланка карты эскизов для представленной технологической операции. 4. Выполнение бланка карты эскизов в модуле CAD и заполнение её по результатам, разработанной операции. 5. Выполнение схем наладок для токарных операций в модуле CAD и их чтение. 6. Разработка схем наладок для зубофрезерных операций в модуле CAD и их чтение.	
	Самостоятельная работа обучающихся	4
Тема 7 Оформление карт технологического контроля	Содержание занятий: 1. Карты технологического контроля и правила их заполнения Назначение карт технического контроля. Формы и правила оформления документов на технический контроль ЕСТД ГОСТ 3.1502-85. Руководство по заполнению карт технического контроля.	12
	Практические занятия: 1. Заполнение бланка карты технического контроля по данным представленного технологического процесса. 2. Выполнение бланка карты технического контроля в модуле CAD и заполнение её по результатам, разработанной операции	4
	Самостоятельная работа обучающихся	1
Тема 8 Формирование комплекта технологической документации на изготовление детали	Содержание занятий: 1. Формирование комплекта технологической документации Общие положения. Правила оформления титульного листа	6
	Практические занятия: 1. Разработка технологического процесса детали типа «вал-шестерня» с выполнением и формированием технологического комплекта документации на её изготовление в CAD. 2. Разработка технологического процесса детали типа «Корпус» с выполнением и формированием технологического комплекта документации на её изготовление в CAD.	6
	Самостоятельная работа обучающихся	2
Тема 9 Автоматизированная подготовка технологической	Содержание занятий: 1. Системы для автоматизации разработки комплекта технологической документации. Порядок следования уровней информации о ТП. Преимуществами использования систем автоматизированной подготовки технологической документации. Функции модуля CAPP.	22

документации

Типовая схема представления данных в системах автоматизированной подготовки технологической документации. Этапы получения выходной документации в АДЕМ.

2. Виды текстовых документов ЕСКД и технологических ЕСТД формируемых в АДЕМ Меню выбора текстовых конструкторских документов. Настройка оформления спецификации.
3. Основные возможности модуля САПР. Принципы разработки технологических процессов в САПР Основные элементы управления, использующиеся в процессе создания ТП. Основные объекты дерева технологического маршрута.
4. Информация для проектирования техпроцессов Базовая информация. Руководящая информация. Справочная информация. База данных.
5. Разработка технологического процесса в САПР. Ввод данных в систему Этапы создания ТП в системе АДЕМ. Первый этап - получение необходимой информации из конструкторских документов (чертеж, 3D-модель и др.). Правила ввода необходимой информации для проектирования ТП.
6. Проектирование операций обработки и создание маршрута в АДЕМ Способы создания операций: выбор из контекстно-зависимого меню; использование классификатора операций, использование библиотеки технологических фрагментов ТП. Создание и редактирование объектов маршрута. Функция создания эскиза.
7. Создание переходов обработки Способы создания переходов: из контекстно-зависимого меню; загрузка из библиотеки технологических фрагментов ТП. Работа с текстами переходов. Дополнительная информация.
8. Выбор оснащения для осуществления технологического процесса Способы выбора технологического оснащения: работа со справочниками и параллельное оснащение.
9. Расчет режимов резания и нормирование в САПР Способы задания режимов резания: ручным вводом, выбором из таблиц и автоматическим расчетом.
10. Формирование документации в АДЕМ Реализация механизма оформления технологических процессов: получение, формирование документов. Добавление графической информации. Режим просмотра. Печать документации.

Практические занятия:

1. Разработка операций и составление эскизов обработки детали.
2. Разработка переходов и выбор оснащения для обработки детали 4.
3. Выбор режимов резания для выполнения обработки детали.
4. Формирование технологической документации на разработанный ТП.
5. Проектирование техпроцесса для изготовления детали «Колесо зубчатое» в системе АДЕМ с

	формированием комплекта технологической документации. 6. Проектирование техпроцесса для изготовления детали «Шлицевой вал» в системе ADEM с формированием комплекта технологической документации. 7. Проектирование техпроцесса для изготовления детали «Корпус» в системе ADEM с формированием комплекта технологической документации. 8. Проектирование техпроцесса для изготовления детали «Червяк» в системе ADEM с формированием комплекта технологической документации	
	Самостоятельная работа обучающихся	4
Курсовой проект	Примерная тематика курсовых работ: 1. Разработка технологического процесса изготовления детали (по вариантам) и оформление технологической документации 2. Анализ конструкторской документации на технологичность 3. Обработка поверхностей на шлифовальных (строгальных/долбежных) станках. 4. Электроэрозионная обработка 5. Обработка давлением. 6. Термическая обработка деталей 7. Химическая обработка деталей 8. Применение аддитивных технологий в машиностроительном производстве	16
Всего:		198
Учебная практика	Виды работ: 1. Разработка последовательности обработки заготовки, выбор режущего инструмента, металлообрабатывающего оборудования (по вариантам). 2. Расчёт режимов резания и норм времени. 3. Разработка технологического процесса по изготовлению детали на металлообрабатывающем оборудовании, оформление технологической документации. 4. Применение машин послойного синтеза/оборудования «выращивания» из металла для изготовления изделий методом аддитивных технологий. 5. Изучение технологических процессов изготовления корпусных деталей. 6. Изучение технологических процессов изготовления плоских деталей. 7. Изучение технологических процессов изготовления деталей зубчатых передач. 8. Изучение маршрутов обработки деталей и планировок цехов. 9. Изучение организации работы цехов термической и химической обработки. 10. Изучение организации работы участков плоской и круглой шлифовки.	72

Производственная практика	Виды работ: 1. Разработка технологического процесса изготовления изделия и оформление технологических маршрутных карт изготовления деталей на металлообрабатывающем оборудовании. 2. Оценка эффективности использования режущего инструмента. 3. Изучение норм времени на производство изделий. 4. Ознакомление с автоматизированным рабочим местом оператора и реализация управляющей программы на станке с ЧПУ. 5. Ознакомление со стандартами предприятия (СТП). 6. Ознакомление с номенклатурой измерительного инструмента и специализированной технологической оснасткой. 7. Реализация разработанных технологических процессов на сверлильных станках. 8. Реализация разработанных технологических процессов на фрезерных станках. 9. Реализация разработанных технологических процессов на токарных станках. 10. Разработка технологического процесса изготовления деталей на аддитивном оборудовании. 11. Разработка технологического процесса изготовления детали типа "корпус" и оформление технологических маршрутных карт изготовления на металлообрабатывающем оборудовании. 12. Разработка технологического процесса изготовления детали типа "зубчатое колесо" и оформление технологических маршрутных карт изготовления на металлообрабатывающем оборудовании. 13. Разработка технологического процесса изготовления детали типа "вал" и оформление технологических маршрутных карт изготовления на металлообрабатывающем оборудовании. 14. Разработка технологического процесса изготовления детали типа "фланец" и оформление технологических маршрутных карт изготовления на металлообрабатывающем оборудовании. 15. Разработка технологического процесса изготовления детали типа "вилка" и оформление технологических маршрутных карт изготовления на металлообрабатывающем оборудовании.	108
Промежуточная аттестация: экзамен по модулю		12
Всего		662

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение:

Реализация программы модуля осуществляется в учебном кабинете.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

- столы, стулья по количеству студентов;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий;
- комплект учебно-методической документации.

Оборудование лаборатории:

- рабочее место преподавателя, стол, стул, компьютер, проектор, экран, доска;
- столы 10шт (на 2 рабочих места), стулья 20 штук; компьютерные столы -10шт; компьютеры с программным обеспечением NC CAD и системой ADEM. – 10 шт.

Оборудование лабораторий и рабочих мест лабораторий обеспечивает выполнение студентами практических занятий по осваиваемому профессиональному модулю.

Реализация программы модуля завершается учебной и производственной практикой, которая проводится концентрированно

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Основные печатные издания

1. Багдасарова Т.А. Технология токарных работ. Изд.5-е. М.: Академия, 2021.
2. Багдасарова Т.А. Технология фрезерных работ. Изд.3-е. М.: Академия, 2021.
3. Балла О. М. Обработка деталей на станках с ЧПУ. Учебное пособие для СПО/ О. М. Балла. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-6754-9
4. Безъязычный В. Ф., Крылов В. Н. и др. Процессы формообразования деталей машин. Учебное пособие для СПО/ В.Ф. Безъязычный. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 416 с. — ISBN
5. Гибсон Я., Розен БД., Стакер Б. «Технологии аддитивного производства». М.: Техносфера, 2021.
6. Гулиа Н. В., Клоков В. Г., Юрков С. А. Детали машин. Учебник для СПО/ Н.В. Гулиа. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-7882-8
7. Самойлова Л. Н., Юрьева Г. Ю., Гирн А. В. Технологические процессы в машиностроении. Лабораторный практикум. Учебное пособие для СПО/ Л.Н.Самойлова. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 156 с. — ISBN 978-5-8114-6610-8
8. Самойлова Л. Н., Юрьева Г. Ю., Гирн А. В. Технологические процессы в машиностроении. Лабораторный практикум. Учебное пособие для СПО/ Н.В. Гулиа. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 156 с. — ISBN 978-5-8114-6610-8
9. Сурина Е. С. Разработка управляющих программ для системы ЧПУ. Учебное пособие для СПО/ Е.С.Сурина. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-6673-3.
10. Сысоев С. К., Сысоев А. С., Левко В. А. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов. Учебное пособие для СПО/ С.К.Сысоев . — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-7017-4
11. Черепяхин А.А., Кузнецов В.А. Технологические процессы в машиностроении. Уч. пособие, 3-е изд., стер. / А.А.Черепяхин. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 156 с. — ISBN 978-5-8114-4303-1
12. Черпаков Б.И. Технологическое оборудование машиностроительного производства. Изд. 6-е. М.: Академия, 2021.

3.2.2. Основные электронные издания

2. 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 // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92137>"

4. Сергеев, А. И. Программирование ЧПУ для автоматизированного оборудования : учебное пособие для СПО / А. И. Сергеев, А. С. Русяев, А. А. Корнипаева. — Саратов : Профобразование, 2020. — 117 с. — ISBN 978-5-4488-0579-0. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92146>

3.2.3. Дополнительные источники

1. Международный технический информационный журнал «Оборудование и инструмент для профессионалов». Режим доступа: <http://www.informdom.com/>
2. Портал «Всё о металлообработке». Режим доступа: <http://met-all.org/>

3.2.4 Интернет-ресурсы

1. Единая система конструкторской документации» // Научно-учебный центр Робототехника: сайт. — URL: www.robot.bmstu.ru
2. Материаловедение: сайт. — 2020. — URL: <http://www.materialscience.ru/>
3. Металлорежущие станки и инструмент : сайт. — 2015-2019. — URL: <https://www.metalstanki.com.ua/>
4. Ткачев, А.Г. Типовые технологические процессы изготовления деталей машин: учебное пособие // А.Г. Ткачев, И.Н. Шубин — Тамбов : Издательство Тамбовского государственного технического университета, 2004. — 112 с. — URL: <https://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2004/tkachev2.pdf>
5. Шубин, И.Г. Типовые процессы в машиностроении // СтудМед : [сайт]. — 2008-2020. — URL: https://www.studmed.ru/view/shubin-ig-tipovye-processy-v-mashinostroenii_bb9035aa5d7.html?page=5

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 1.1. Использовать конструкторскую и технологическую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей машин	— расчет режимов резания по справочным и нормативным данным в соответствии с алгоритмом; — расчет штучного времени по справочным и нормативным данным в соответствии с алгоритмом; — точность и грамотность оформления технологической документации и чертежей в соответствии с требованиями ГОСТ3.1702-79, ГОСТ 17420-82, ГОСТ 3.1105-2011, ГОСТ3.1107 и т.д.	Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, курсового проекта, оценка результатов прохождения практики
ПК 1.2. Выбирать метод получения заготовок с учетом условий производства	— определение видов и способов получения заготовок в соответствии с алгоритмом и требованиями ГОСТ7062-90, ГОСТ7505-89, ГОСТ7829-70, ГОСТ2599-88 и т.д; — расчет величины припусков и размеров заготовок по нормативным данным в соответствии с алгоритмом требованиями ГОСТ7062-90, ГОСТ7505-89, ГОСТ7829-70 и т.д; — расчет	Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, курсового проекта, оценка результатов прохождения практики

	коэффициента использования материала и определение эффективности использования материала заготовки по нормативным данным;	
ПК 1.3. Выбирать методы механической обработки и последовательность технологического процесса обработки деталей машин в машиностроительном производстве	— точность и грамотность чтения чертежа, для составления маршрута на основе использования ГОСТ 25347-82, ГОСТ 2789-73, ГОСТ 2.308-79 и т.д. — грамотное обоснование выбора способов обработки детали исходя из конструктивных особенностей детали и технологических возможностей производства	Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, курсового проекта, оценка результатов прохождения практики
ПК 1.4. Выбирать схемы базирования заготовок, оборудование, инструмент и оснастку для изготовления деталей машин	- обоснованный выбор технологического оборудования, технологической оснастки, режущего инструмента; - выбор режущего инструмента в т.ч. из предлагаемых из базы данных CAD\CAM системы; - грамотное обоснование выбора схемы базирования заготовки исходя из конструктивных особенностей детали	Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, курсового проекта, оценка результатов прохождения практики
ПК 1.5. Выполнять расчеты параметров механической обработки изготовления деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования	- выполнение расчетов режимов резания и норм времени, в т.ч. в автоматическом режиме с применением систем автоматизированного проектирования;	Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, курсового проекта, оценка результатов прохождения практики

	- владение методикой расчетов межоперационных, межпереходных размеров и припусков при формообразовании детали	
ПК 1.6. Разрабатывать технологическую документацию по изготовлению деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования	- умение грамотно заполнять технологическую документацию, на основе разработанного технологического процесса	Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, курсового проекта, оценка результатов прохождения практики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.02 РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ
ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН В МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ
ПРОИЗВОДСТВЕ

СОДЕРЖАНИЕ

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

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02 РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН В МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности «Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на русском и иностранном языках.

1.1.2 Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 2	Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве
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

1.1.3 В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

иметь практический опыт	использования базы программ для металлорежущего оборудования с числовым программным управлением, применение шаблонов типовых элементов изготавливаемых деталей для станков с числовым программным управлением; разработки с помощью CAD/CAM систем управляющих программ и их перенос на металлорежущее оборудование, разработке и переносе модели деталей из CAD/CAM систем при аддитивном способе их изготовления; разработки предложений по корректировке и совершенствованию действующего технологического процесса, внедрение управляющих программ в автоматизированное производство, контроль качества готовой продукции требованиям технологической документации;
уметь	использовать справочную, исходную технологическую и конструкторскую документацию при написании управляющих программ заполнять формы сопроводительной документации, рассчитывать траекторию и эквидистанты инструментов, их исходные точки, контуры детали; выполнять расчеты режимов резания с помощью CAD/CAM систем, разрабатывать управляющие программы в CAD/CAM системах для металлорежущих станков и аддитивных установок, переносить управляющие программы на металлорежущие станки с числовым программным управлением, переносить модели деталей из CAD/CAM систем в аддитивном производстве; осуществлять сопровождение настройки и наладки станков с числовым программным управлением, производить сопровождение корректировки управляющих программ на станках с числовым программным управлением, корректировать режимы резания для оборудования с числовым программным управлением, выполнять наблюдение за работой систем обслуживаемых станков по показаниям цифровых табло и сигнальных ламп, проводить контроль качества изделий после осуществления наладки, подналадки и технического обслуживания оборудования по изготовлению деталей машин, анализировать и выявлять причины выпуска продукции несоответствующего качества после проведения работ по наладке, подналадке и техническому обслуживанию металлорежущего и аддитивного оборудования, вносить предложения по улучшению качества деталей после наладки, подналадки и технического обслуживания металлорежущего и аддитивного оборудования, контролировать качество готовой продукции машиностроительного производства;
знать	порядок разработки управляющих программ вручную для металлорежущих станков и аддитивных установок, назначение условных знаков на панели управления станка, коды и правила чтения программ; виды современных CAD/CAM систем и основы работы в них, применение CAD/CAM систем в разработке управляющих программ для металлорежущих станков и аддитивных установок, порядок и правила написания управляющих программ в CAD/CAM системах; методы настройки и наладки станков с числовым программным управлением, основы корректировки режимов резания по

	результатам обработки деталей на станке, мероприятия по улучшению качества деталей после наладки, подналадки и технического обслуживания металлорежущего и аддитивного оборудования, конструктивные особенности и правила проверки на точность обслуживаемых станков различной конструкции, универсальных и специальных приспособлений, инструментов;
--	---

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов – 446 часов.

Из них на освоение МДК – 290 часов,
в том числе самостоятельная работа – 22 часов,
практики, в том числе учебная - 72 часа,
производственная - 72 часа.

Промежуточная аттестация в форме экзамена – 12 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, ч	Объем профессионального модуля, ак. ч						
			Обучение по МДК					Практики	
			Всего	В том числе					
				Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация	Учебная	Производственная
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 2.1 –2.3 ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ОК 7 ОК 9	МДК 02.01 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин	290	290	78	-	22	12		
	Учебная практика, часов	72						72	
	Производственная практика, часов	72							72
	Промежуточная аттестация	12					12		
	Всего:	446	290	78	-	22	12	72	72

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, ак. ч / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч
1	2	3
МДК.02.01 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин		290
Раздел 1. Основные понятия числового программного управления оборудованием.		40/16/6
Тема 1.1. Строение и характеристики различных станков с ЧПУ.	Содержание 1. Строение станка с ЧПУ, назначение и принцип работы отдельных узлов. 2. Технические характеристики станков с ЧПУ: рабочая зона, обороты шпинделя, жесткость, система управления, точность, система инструмента и др. 3. Сравнительный анализ технических характеристик различных станков	занятий: 6
	Практические 1. Загрузка инструмента в станок с ЧПУ 2. Управление перемещениями рабочих органов станка с ЧПУ в ручном и пошаговом режимах.	занятия: 4
	Самостоятельная работа обучающихся	2
Тема 1.2. Основные понятия программного управления.	Содержание 1. Функциональные составляющие (подсистемы) ЧПУ: подсистемы управления, приводов, обратной связи, функционирование системы с программным управлением. 2. Языки для программирования обработки: ISO 7 бит или язык G-кодов. 3. G- и M-коды. Структура управляющей программы. Слово данных, адрес и число. Компенсация длины инструмента, абсолютные и относительные координаты. 4. Модальные и немодальные коды. Формат программы строка безопасности. 5. Подготовительные или G-коды: ускоренное перемещение G00, линейная и круговая интерполяции G01, G02, G03, коды настройки и обработки отверстий. 6. Вспомогательные или M-коды: останов выполнения управляющей программы M00 и M01, управление вращением шпинделя M03, M04, M05, управление подачей смазочно-охлаждающей жидкости M07, M08, M09. Автоматическая смена инструмента M06. Завершение программы M30, M02.	занятий: 10

	7. Передача управляющей программы на станок. Подпрограмма: основы, структура, назначение. Проверка управляющей программы на станке. Техника безопасности при эксплуатации станков с ЧПУ.	
	Практические занятия: 1. Описание принципа работы станка с программным управлением при обработке изделия. 2. Разработка комментариев в управляющей программе и карта наладки. 3. Программирование в G-коде изготовления детали «Простой контур». 4. Программирование в G-коде изготовления детали «Карман». 5. Запуск станка и отработка различных программ «по воздуху», без проведения непосредственной обработки металла.	6
	Самостоятельная работа обучающихся	2
Тема 1.3. Типовые программы для изготовления деталей.	Содержание занятий: 1. Разбор типовых программ для наружной обработки валов, втулок и дисков. 2. Разбор типовых программ для внутренней обработки валов, втулок и дисков. 3. Разбор типовых программ для обработки плоских деталей. 4. Разбор типовых программ сверления отверстий и нарезания резьбы.	8
	Практические занятия: 1. Обработка деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ или симуляторах. 2. Обработка плоских деталей на станках с ЧПУ или симуляторах. 3. Обработка плоских деталей на станках с ЧПУ или симуляторах.	6
	Самостоятельная работа обучающихся	2
Раздел 2. Разработка управляющих программ для обработки заготовок		92/42/10
Тема 2.1. Последовательность разработки управляющих программ.	Содержание занятий: 1. Этапы подготовки управляющей программы: анализ чертежа детали, выбор заготовки, выбор станка по его технологическим возможностям, выбор инструмента и режимов резания, выбор системы координат детали и исходной точки инструмента, способа крепления заготовки на станке, простановка опорных точек, построение и расчёт перемещения инструмента, кодирование информации, запись на программоноситель. 2. Принципы форматирования и комментирования управляющей программы. Документация этапов разработки.	10
Тема 2.2. Разработка УП с использованием стойки станка и	Содержание занятий: 1. Стандартный цикл токарной обработки резанием. Стандартный цикл токарной обработки канавок.	8

постоянных циклов.	2. Стандартный цикл торцевания и обработки уступов на фрезерных станках. 3. Стандартный цикл обработки пазов. 4. Фрезерная обработка контуров, карманов и цапф на основе заданного контура. 5. Стандартный цикл сверления и цикл сверления с выдержкой. Относительные координаты в постоянном цикле. 6. Циклы прерывистого сверления, циклы нарезания резьбы, циклы растачивания. 7. Примеры программ на сверление, резьбонарезания и растачивания отверстий при помощи постоянных циклов.	
	Практические занятия: 1. Программирование циклов токарной обработки. 2. Программирование циклов токарной обработки. 3. Программирование циклов фрезерной обработки. 4. Программирование циклов фрезерной обработки.	12
	Самостоятельная работа обучающихся	2
	Содержание занятий: 1. Программирование при помощи CAD/CAM/CAE-системы. 2. Общая схема работы с CAD/CAM системой: виды моделирования, уровни САМ-систем, геометрия и траектория. Алгоритм работы в САМ-системе. 3. Основы работы в САМ-системе: основные понятия, методы и приёмы работы. 4. Определение проекта обработки, технология черновой обработки, определение инструмента и мастер технологии. 5. Технологии удаления остаточного материала и чистовой обработки. Ввод по спирали, предварительное сверление и инструменты малого размера. 6. Расширенные функции и органы управления в САМ-системе 2D. САМ-система 3D: обработка основной части формы, призматических деталей и т.д. 7. Фрезерная и токарно-фрезерная обработка: создание нового проекта обработки, геометрии, таблицы инструментов, определение переходов, фрезерование 2,5D, модуль высокоскоростной обработки поверхностей и трёхмерной обработки.	12
Тема 2.3. Разработка управляющих программ металлообработки в САМ-системах.	Практические занятия: 1. Программирование изготовления детали (токарная обработка) в САМ-системе. 2. Программирование изготовления детали (фрезерная обработка) в САМ-системе.	12
	Самостоятельная работа обучающихся	2
	Содержание занятий:	12
Тема 2.4. Разработка	Содержание	

управляющих программ аддитивного оборудования. для	1. Обзор CAD/CAM-систем для разработки моделей и управляющих программ для аддитивного оборудования. 2. Разработка моделей и управляющих программ для производства простых деталей, не требующих значительной пост-обработки. 3. Разработка моделей и управляющих программ для производства деталей, требующих значительной пост-обработки. 4. Разработка моделей и управляющих программ для производства деталей сложной геометрической формы. 5. Подбор оборудования, материалов и параметров 3-D печати при производстве деталей из промышленных пластиков. 6. Подбор оборудования, материалов и параметров 3-D печати при производстве деталей методом селективного лазерного сплавления металлических порошков.	
	Практические занятия: 1. Изучение интерфейса CAD-системы, создание моделей простых деталей. 2. Изучение интерфейса CAM-систем, создание простых управляющих программ для 3D-печати. 3. Разработка моделей и управляющих программ для деталей, требующих значительной пост-обработки (с элементами опорной структуры, поддержки). 4. Подбор оборудования, материалов и параметров печати согласно технологическим требованиям к качеству детали. 5. Разработка технологии пост-обработки деталей. 6. Оформление технологической документации на производство деталей методами аддитивных технологий.	12
	Самостоятельная работа обучающихся	4
Тема 2.5. Программирование автоматизированного измерительного оборудования и промышленных манипуляторов.	Содержание занятий: 1. Виды автоматизированного контрольно-измерительного оборудования: координатно-измерительный машины, видео-измерительные машины, приборы для измерения формы, оптические системы, испытательное оборудование. 2. Настройка и программирование работы координатно-измерительных машин. Системы сбора и анализа информации по измерениям на машиностроительном производстве в рамках «Индустрии 4.0». 3. Классификация промышленных манипуляторов. Принципы выбора и оценки эффективности использования, характерные параметры, основы монтажа, наладки, технического	8

	обслуживания, организации совместимости с металлорежущим оборудованием. 4. Мобильные платформы для перевозки грузов. Классификация, параметры, внедрение в технологический процесс.	
	Практические занятия: 1. Настройка и программирование работы координатно-измерительных машин. 2. Интерфейс систем для программирования промышленных манипуляторов. Настройка параметров работы манипулятора для перемещения заготовок и деталей. 3. Разработка простейших программ управления промышленными манипуляторами.	6
	Самостоятельная работа обучающихся	2
Раздел 3. Применение и реализация управляющих программ на металлорежущем и аддитивном оборудовании при помощи CAD/CAM-систем		46/20/6
Тема 3.1. Составление технологической документации для внедрения программ для станков с ЧПУ.	Содержание занятий: 1. Базы данных автоматизированных систем технологической подготовки производства (САРР-системы). Системы управления данными об изделии (далее – PDM-системы). Системы управления нормативно-справочной информацией (далее – MDM-системы) 2. Разработка и оформление технологической документации в САД-системах. Маршрутные карты, операционные карты. Подбор техпроцессов-аналогов. 3. Работа с базами данных САД-систем. Заполнение каталогов инструмента, материалов, оборудования. Защита данных. 4. Формирование, согласование и утверждение технологической документации, адаптация шаблонов к особенностям предприятия.	12
	Практические занятия: 1. Редактирование технологических данных в САРР-системах, PDM-системах и MDM-системах 2. Организация технологических данных в САРР-системах, PDM-системах и MDM-системах 3. Оформление технологической документации на внедрение операций на токарных станках с ЧПУ. 4. Оформление технологической документации на внедрение операций на фрезерных станках с ЧПУ.	8
	Самостоятельная работа обучающихся	2
Тема 3.2. Внедрение управляющих программ в производственный	Содержание занятий: 1. Наладка металлорежущего оборудования. Подготовка приспособлений, режущего и мерительного инструмента. Поиск ошибок в управляющей программе. 2. Изготовление пробных деталей. Контроль показателей точности линейных размеров,	6

процесс.	допусков формы и расположения, качества поверхности. Проверка возможных столкновений инструмента с деталью и приспособлениями. Контроль износа режущего инструмента.	
	Практические занятия: 1. Отработка внедрения управляющих программ для деталей типа тел вращения. 2. Отработка внедрения управляющих программ для плоских деталей на фрезерных станках с ЧПУ.	4
	Самостоятельная работа обучающихся	2
Тема 3.3. Оценка эффективности и оптимизация программ с ЧПУ	Содержание занятий: 1. Принципы оценки эффективности использования металлорежущего оборудования с ЧПУ. Понятие фондоотдачи, производительности оборудования, использования парка оборудования, нагрузки. 2. Схемы повышения эффективности за счет изменения траекторий обработки, режимов резания и режущего инструмента. Факторы трудоёмкости выполнения операций. 3. Мониторинг работы промышленного оборудования. Модернизация действующего оборудования на предприятии. Сокращение технических простоев. Увеличение загрузки оборудования.	8
	Практические занятия: 1. Оценка траекторий обработки для различных управляющих программ. Оценка нагрузки на инструмент и параметров врезания. 2. Оптимизация управляющих программ за счет подбора режимов резания и режущего инструмента. 3. Оценка показателей работы станков с ЧПУ. Расчет времени простоев, доли вспомогательных операций. Разработка плана повышения эффективности работы.	8
	Самостоятельная работа обучающихся	2
Промежуточная аттестация: экзамен		12
Учебная практика	Виды работ: 1. Изучение конструкции и технических характеристик станков с ЧПУ 2. Изучение инструмента и оснастки для работы на станках с ЧПУ 3. Изучение документации по программированию станков с ЧПУ 4. Изучение интерфейса САМ-систем высокого уровня 5. Изучение особенностей разработки управляющих программ и настройки аддитивного оборудования 6. Изучение документации и типовых программ промышленных манипуляторов	72

	7. Интеграция промышленных манипуляторов в работу механообрабатывающих цехов 8. Изучение технологической документации для выполнения операций на станках ЧПУ	
Производственная практика	Виды работ: 1. Знакомство с фактической номенклатурой деталей, выполняемых на станках с ЧПУ 2. Разработка технологических процессов для станков с ЧПУ 3. Подбор инструмента и технологической оснастки для операций на станках с ЧПУ 4. Изучение показателей стойкости режущего инструмента 5. Оптимизация кода управляющих программ 6. Изучение должностных инструкций оператора ЧПУ, технолога и программиста 7. Изучение интерфейса и основных приемов работы в САМ-системах 8. Изучение работы в PLM-системах предприятия 9. Изучение норм времени и алгоритмов разработки управляющих программ на предприятии	72
Промежуточная аттестация: экзамен по модулю		12
Всего		446

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение:

Реализация программы модуля осуществляется в учебных кабинетах и мастерских: «Учебный класс программирования на станках с ЧПУ» и «Учебный класс обработки металла резанием на станках с ЧПУ»

Мастерские:

– автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ (учебный класс программирования на станках ЧПУ на базе постпроцессоров SINUMERIK и FANUK; учебный класс обработки металла резанием на станках с ЧПУ с программным обеспечением NC CAD и системой ADEM).

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест:

– рабочее место преподавателя;
– рабочие места по количеству студентов;
– комплект деталей, инструментов, приспособлений;
– комплект бланков технологической документации;
– комплект учебно-методической документации;
– комплект учебно-наглядных пособий (планшеты по технологии металлообработки).

Оборудование мастерских и рабочих мест мастерских:

Участок металлорежущих станков:

– универсальные металлорежущие станки: токарные, фрезерные, сверлильные, заточные, шлифовальные;
– технологическая оснастка;
– наборы инструментов;
– заготовки.

Тренажеры, тренажерные комплексы:

– демонстрационное устройство токарного станка;
– тренажер для отработки навыков управления суппортом токарного станка.

Оборудование учебно-лабораторного комплекса (учебная лаборатория «Обработки металлов резанием на станках с ЧПУ с программным обеспечением NC CAD и системой ADEM»)

– рабочее место преподавателя;
– рабочие места по количеству обучающихся;
– программное обеспечение NCCAD;
– комплект учебно-методической документации;
– станок фрезерный CC-F1210E с ЧПУ NCCAD;
– станок токарный CC-D6000E с ЧПУ NCCAD;
– управляющий компьютер;
– технологическая оснастка токарного станка: головка револьверная 8-ми позиционная, самоцентрирующий патрон 3-х кулачковый, патрон 4-х кулачковый, быстрозажимной сверлильный патрон, центр задний вращающийся;
– технологическая оснастка фрезерного станка: тиски машинные, цанговый патрон с 20 набором цанг, универсальная инструментальная оправка, универсальная расточная головка;
– набор инструментов для токарного станка: резец подрезной правый со сменными пластинами, резец проходной со сменными пластинами, резец расточной со сменными пластинами, резец для нарезания наружной резьбы, резец для нарезания внутренней резьбы, отрезной резец со сменными пластинами, комплект центровочных сверл, комплект спиральных сверл;

- набор инструментов для фрезерного станка: фреза радиально-торцевая, фреза коническая, фреза дисковая, комплект концевых фрез, комплект спиральных сверл;
- набор измерительных инструментов: штангенциркули, микрометры, индикатор часового типа на штативе, индикатор кромки.

Технические средства обучения:

- АРМ преподавателя, мультимедийный комплекс.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Основные печатные издания

1. Балла О. М. Обработка деталей на станках с ЧПУ. Учебное пособие для среднего профессионального образования/ О. М. Балла. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-6754-9
2. Безъязычный В. Ф., Крылов В. Н. и др. Процессы формообразования деталей машин. Учебное пособие для среднего профессионального образования / В.Ф. Безъязычный. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 416 с. — ISBN
3. Гибсон Я., Розен БД., Стакер Б. «Технологии аддитивного производства». М.: Техносфера, 2021.
4. Гулиа Н. В., Клоков В. Г., Юрков С. А. Детали машин. Учебник для среднего профессионального образования / Н.В. Гулиа. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-7882-8
5. Самойлова Л. Н., Юрьева Г. Ю. Гирн А. В. Технологические процессы в машиностроении. Лабораторный практикум. Учебное пособие для среднего профессионального образования / Л.Н.Самойлова. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 156 с. — ISBN 978-5-8114-6610-8
6. Самойлова Л. Н., Юрьева Г. Ю. Гирн А. В. Технологические процессы в машиностроении. Лабораторный практикум. Учебное пособие для среднего профессионального образования / Н.В. Гулиа. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 156 с. — ISBN 978-5-8114-6610-8
7. Сурина Е. С. Разработка управляющих программ для системы ЧПУ. Учебное пособие для среднего профессионального образования / Е.С.Сурина. — Санкт-Петербург Лань, 2020. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-6673-3.
8. Сысоев С. К., Сысоев А. С., Левко В. А. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов. Учебное пособие для среднего профессионального образования / С.К.Сысоев — Санкт-Петербург Лань, 2021. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-7017-4
9. Черепяхин А.А., Кузнецов В.А. Технологические процессы в машиностроении. Уч. Пособие, 3-е изд., стер. / А.А.Черепяхин. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 156 с. — ISBN 978-5-8114-4303-1
10. Черпаков Б.И. Технологическое оборудование машиностроительного производства. Изд. 6-е. М.: Академия, 2021.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Основы программирования токарной обработки деталей на станках с ЧПУ в системе «Sinumerik» : учебное пособие для среднего профессионального образования / 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 // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92137>
2. Сергеев, А. И. Программирование ЧПУ для автоматизированного оборудования: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. И. Сергеев, А. С. Русяев, А. А. Корнипаева. — Саратов: Профобразование, 2020. — 117 с. — ISBN 978-5-

4488-0579-0. — Текст электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92146>

3.2.3 Интернет-ресурсы:

1. Всё о ЧПУ : интернет журнал о станках. – 2023. – URL: <https://vseochpu.ru/obuchenie-chpuprogrammirovaniyu/>
2. Логовин, А. Видеокурс «Планета ЧПУ» в формате 4K – обучение программированию обработки на станках с ЧПУ и работе в CAD/CAM системе: канал на YouTube. – 2023. – URL: https://www.youtube.com/playlist?list=PL5DHpeYfcnk0Xo_e1h8GFnHRcm9rSdULT
3. Машиностроение и технологии : канал на YouTube. – 2023. – URL: <https://www.youtube.com/channel/UCAZ5lcoZ3rSglDncOdHJcvQ>
4. Механическая обработка заготовок // Современные технологии производства : [сайт]. – 2023. – URL: <https://extxe.com/5267/mehanicheskaja-obrabotka-zagotovok/>
5. Планета CAM : информационно-аналитический электронный журнал. – 2015-2023. – URL: <http://planetacam.ru/college/learn/12-1/>

3.2.4. Дополнительные источники

1. Международный технический информационный журнал «Оборудование и инструмент для профессионалов». Режим доступа: <http://www.informdom.com/>
2. Портал «Всё о металлообработке». Режим доступа: <http://met-all.org/>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 2.1. Разрабатывать вручную управляющие программы для технологического оборудования	- использование базы программ для металлорежущего оборудования с числовым программным управлением; - использовать справочную, исходную технологическую и конструкторскую документацию при написании управляющих программ, рассчитывать траекторию и эквидистанты инструментов, их исходные точки, контуры детали; - знать порядок разработки управляющих программ вручную для металлорежущих станков и аддитивных установок, назначение условных знаков на панели управления станка, коды и правила чтения программ;	Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, оценка результатов прохождения практики
ПК 2.2. Разрабатывать с помощью CAD/CAM систем управляющие программы для технологического оборудования	- разработка с помощью CAD/CAM систем управляющих программ и их перенос на металлорежущее оборудование, разработка и переноса модели деталей из CAD/CAM систем при аддитивном способе их изготовления; - выполнение расчетов режимов резания с помощью CAD/CAM систем, перенос управляющей программы на металлорежущие станки с числовым программным	Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, оценка результатов прохождения практики

	управлением, и в аддитивном производстве; - знать виды современных CAD/CAM систем и основы работы в них, применение CAD/CAM систем в разработке управляющих программ для металлорежущих станков и аддитивных установок, порядок и правила написания управляющих программ в CAD/CAM системах;	
ПК 2.3. Осуществлять проверку реализации и корректировки управляющих программ на технологическом оборудовании	- разработка предложений по корректировке и совершенствованию действующего технологического процесса, внедрения управляющих программ в автоматизированное производство, контроля качества готовой продукции требованиям технологической документации; - осуществление сопровождения настройки и наладки станков с числовым программным управлением, корректирование режимов резания для оборудования с числовым программным управлением, наблюдение за работой систем обслуживаемых станков по показаниям цифровых табло и сигнальных ламп, проводить контроль качества изделий, анализировать и выявлять причины выпуска продукции несоответствующего качества, вносить предложения по улучшению качества	Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, оценка результатов прохождения практики

	деталей, контролировать качество готовой продукции машиностроительного производства; - знать методы настройки и наладки станков с числовым программным управлением, основы корректировки режимов резания по результатам обработки деталей на станке, мероприятия по улучшению качества деталей после наладки, подналадки и технического обслуживания металлорежущего и аддитивного оборудования, конструктивные особенности и правила проверки на точность обслуживаемых станков различной конструкции, универсальных и специальных приспособлений, инструментов;	
--	---	--

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.03 РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
ПРОЦЕССОВ
В МЕХАНОСБОРОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

СОДЕРЖАНИЕ

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

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.03 РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
ПРОЦЕССОВ В МЕХАНОСБОРОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ**

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности «Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на русском и иностранном языках.

1.1.2 Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 3	Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве
ПК 3.1.	Разрабатывать технологический процесс сборки изделий с применением конструкторской и технологической документации
ПК 3.2.	Выбирать оборудование, инструмент и оснастку для осуществления сборки изделий
ПК 3.3.	Разрабатывать технологическую документацию по сборке изделий, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования
ПК 3.4.	Реализовывать технологический процесс сборки изделий машиностроительного производства
ПК 3.5.	Контролировать соответствие качества сборки требованиям технологической документации, анализировать причины несоответствия изделий и выпуска продукции низкого качества, участвовать в мероприятиях по их предупреждению и устранению
ПК 3.6.	Разрабатывать планировки участков механосборочных цехов машиностроительного производства в соответствии с производственными задачами

1.2 В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

иметь практический опыт в	проведении анализа технических условий на изделия и проверки сборочных единиц на технологичность; выбор инструментов, оснастки, основного оборудования, в т.ч. подъёмно-транспортного для осуществления сборки изделий; разработка технологических процессов и технологической документации сборки изделий в соответствии с требованиями технологической документации, расчет количества оборудования, рабочих мест и численности персонала участков механосборочных цехов; техническом нормировании сборочных работ, сборки изделий машиностроительного производства на основе выбранного оборудования, инструментов и оснастки, специальных приспособлений, выполнении сборки и регулировки приспособлений, режущего и измерительного инструмента; контроль качества готовой продукции механосборочного производства, проведение испытаний собираемых и собранных узлов и агрегатов на специальных стендах, предупреждение, выявление и устранение дефектов собранных узлов и агрегатов; разработка планировок цехов;
уметь	анализировать технические условия на сборочные изделия, проверять сборочные единицы на технологичность при ручной механизированной сборке, поточно-механизированной и автоматизированной сборке, применять конструкторскую и технологическую документацию по сборке изделий при разработке технологических процессов сборки, разрабатывать технологические процессы сборки изделий в соответствии с требованиями технологической документации, рассчитывать показатели эффективности использования основного и вспомогательного оборудования механосборочного производства, учитывать особенности монтажа машин и агрегатов, определять и выбирать виды и формы организации сборочного процесса, организовывать производственные и технологические процессы механосборочного производства; выбирать способы восстановления и упрочнения изношенных деталей и нанесения защитного покрытия при разработке технологического процесса, выбирать приемы сборки узлов и механизмов для осуществления сборки, выбирать сборочное оборудование, инструменты и оснастку, специальные приспособления, применяемые в механосборочном производстве, выбирать подъёмно-транспортное оборудование для осуществления сборки изделий; - использовать технологическую документацию по сборке изделий машиностроительного производства, соблюдать требования по внесению изменений в технологический процесс по сборке изделий, применять системы автоматизированного проектирования при разработке технологической документации по сборке изделий, проводить расчеты сборочных процессов, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования, осуществлять техническое нормирование сборочных работ, рассчитывать

	количество оборудования, рабочих мест, производственных рабочих механосборочных цехов; обеспечивать точность сборочных размерных цепей, осуществлять монтаж металлорежущего оборудования, выбирать способы и руководить выполнением такелажных работ, осуществлять установку машин на фундаменты, проверять рабочие места на соответствие требованиям, определяющим эффективное использование оборудования, соблюдать требования техники безопасности на механосборочном производстве; контролировать качество сборочных изделий в соответствии с требованиями технической документации, предупреждать и устранять несоответствие изделий требованиям нормативных документов, выявлять причины выпуска сборочных единиц низкого качества, обеспечивать требования нормативной документации к качеству сборочных единиц, определять износ сборочных изделий, выявлять скрытые дефекты изделий; выбирать транспортные средства для сборочных участков, размещать оборудование в соответствии с принятой схемой сборки, осуществлять организацию, складирование и хранение комплектующих деталей, вспомогательных материалов, мест отдела технического контроля и собранных изделий, разрабатывать спецификации участков;
знать	служебное назначение сборочных единиц и технические требования к ним, порядок проведения анализа технических условий на изделия, виды и правила применения конструкторской и технологической документации при разработке технологического процесса сборки изделий; технологичность сборочных единиц при ручной механизированной сборке, поточно-механизированной и автоматизированной сборке, правила и порядок разработки технологического процесса сборки изделий, алгоритм сборки типовых изделий в цехах механосборочного производства, сборочное оборудование, инструменты и оснастку, специальные приспособления, применяемые в механосборочном производстве, подъёмно-транспортное оборудование и правила работы с ним, разработка технологических процессов и технологической документации сборки изделий в соответствии с требованиями технологической документации, расчет количества оборудования, рабочих мест и численности персонала участков механосборочных цехов; методы слесарной и механической обработки деталей в соответствии с производственным заданием с соблюдением требований охраны труда, виды и правила применения систем автоматизированного проектирования при разработке технологической документации сборки изделий, технологическую документацию по сборке изделий машиностроительного производства, порядок проведения расчетов сборочных процессов, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования, структуру технически обоснованных норм времени сборочного производства; правила разработки спецификации участка; причины и способы предупреждения несоответствия сборочных единиц требованиям нормативной документации, причины выпуска сборочных единиц низкого качества, основы контроля качества

	сборочных изделий и методы контроля скрытых дефектов, требования нормативной документации к качеству сборочных единиц и способы проверки качества сборки; принципы проектирования сборочных участков и цехов, компоновку и состав сборочных участков, размещение оборудования в соответствии с принятой схемой сборки, методы организации, складирования и хранения комплектующих деталей, вспомогательных материалов, места отдела технического контроля и собранных изделий;
--	--

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов – 384 часа.

Из них на освоение МДК – 228 часов,
в том числе самостоятельная работа – 16 часов,
практики, в том числе учебная - 72 часа,
производственная - 72 часа.

Промежуточная аттестация – 12 часов.

2. Структура и содержание профессионального модуля

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, ч	Объем профессионального модуля, ак. ч						
			Обучение по МДК					Практики	
			Всего	В том числе					
				Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация	Учебная	Производственная
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОК 01, ОК 02, ОК 3, ОК 4 ОК 05, ОК 7 ОК 09, ПК 3.1 - ПК3.6	МДК 03.01 Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве	228	228	54	-	16	-		
	Учебная практика, часов	72						72	
	Производственная практика, часов	72							72
	Промежуточная аттестация	12							
	Всего:	384	228	54	-	16	-	72	72

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, ак. ч / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч
1	2	3
Раздел 1. Типовые задачи и технологические процессы сборки		30/6/2
Тема 1.1. Основные понятия о сборочном процессе	Содержание 1. Общие вопросы технологии сборки: основные понятия и определения. Классификация соединений деталей машин при сборке. 2. Сборка разъёмных соединений: резьбовых, шпоночных, шлицевых, неподвижных конических. Расчёт резьбового соединения. 3. Сборка неразъёмных соединений: сборка соединений с гарантированным натягом, получаемых развальцовыванием, заклёпочных, сваркой, пайкой, склеиванием. Расчёт сборки неподвижного соединения с натягом.	6
	Практические занятия: 1. Расчёт болтовых соединений (по вариантам). 2. Расчёт неразъёмных соединений (по вариантам).	2
Тема 1.2. Обеспечение точности сборки	Содержание 1. Конструкторские и технологические размерные цепи. Реализация размерных связей в процессе сборки. Основы расчёта размерных цепей. 2. Причины отклонений в размерных связях, возникающих при сборке узлов и изделий. Проявление отклонений формы, относительного поворота поверхностей деталей и расстояния между ними. 3. Деформирование деталей в процессе сборки. 4. Качество сборки: подготовка деталей к сборке, точность сборки, методы достижения заданной точности сборки, технический контроль качества сборки, окраска изделий. 5. Погрешности измерений. Выбор и разработка методов и средств оценки точности геометрических показателей узлов и изделий.	10

	Практические занятия: 1. Расчет размерных цепей. 2. Расчет деформаций при сборке неразъемных соединений. 3. Измерение погрешностей, возникающих при сборке узлов.	4
	Самостоятельная работа обучающихся	2
Тема 1.3. Выбор оборудования и инструмента для сборочного процесса	Содержание занятий: 1. Классификация и характеристика сборочного оборудования. Сборочные станки. Сборочные линии. 2. Инструмент и приспособления, применяемые при сборке: ручной и механизированный сборочный инструмент, универсальные и специальные приспособления, применяемые в сборочном процессе.	8
Раздел 2. Разработка технологического процесса и технологической документации по сборке узлов или изделий		54/18/6
Тема 2.1. Порядок разработки технологического процесса сборки	Содержание занятий: 1. Структура процесса сборки. Исходная информация для разработки технологического процесса. Последовательность разработки технологического процесса. Изучение и анализ исходной информации. Определение типа производства и организационной формы сборочного производства. 2. Анализ технологичности конструкции изделия. Анализ базового (типового) технологического процесса сборки узлов и изделий. Размерный анализ собираемых изделий. Выбор методов обеспечения точности сборки. Разработка и анализ технологической схемы сборки. 3. Схемы сборки изделия: общая и узловая. Определение целесообразной степени разбиения изделия на сборочные единицы (узлы) и последовательность соединения всех единиц сборки и деталей. 4. Определение необходимого перечня операций сборки изделий или узлов. Назначение технологических баз. 5. Выбор сборочного оборудования и средств технологического оснащения для осуществления сборочного процесса. 6. Проверка качества сборки соединения.	12

Тема 2.2. Сборка типовых сборочных единиц	Практические занятия: 1. Проведение анализа сборочной единицы (по вариантам) на технологичность. 2. Размерный анализ и определение рациональных методов обеспечения точности изделия или узла (по вариантам). 3. Составление схемы общей и узловой сборки изделия (по вариантам). 4. Разработка технологического процесса сборки изделия (по вариантам).	6
	Самостоятельная работа обучающихся	2
	Содержание занятий: 1. Сборка изделий с базированием по плоскостям: схемы установки, методы обеспечения точности, примеры. 2. Сборка изделий с подшипниками: скольжения и качения. Виды, элементы подшипников, классы точности, поля допусков, применение, последовательность технологии сборки. 3. Сборка составных валов: с муфтами, коленчатые валы. Типизация муфт по принципу действия, по конструкции, последовательность сборки. Виды валов, последовательность сборки в зависимости от вида. 4. Сборка шатунно-поршневых групп: виды, требования к точности, порядок сборки. 5. Сборка зубчатых, червячных, цепных и ремённых передач. Виды передач, степени точности, методы обработки и порядок сборки. 6. Балансировка деталей и узлов.	10
	Практические занятия: 1. Определение последовательности сборочного процесса и содержания сборочных операций для изделий с подшипниками (по вариантам). 2. Определение состава и последовательности выполнения операций сборки составных валов (по вариантам). 3. Определение состава и последовательности выполнения операций сборки цилиндрической/конической зубчатой передачи (по вариантам).	6
	Самостоятельная работа обучающихся	2

Тема 2.3. Разработка технологической документации по сборке узлов или изделий	Содержание 1. Стандарты технологических процессов сборки узлов и изделий: ЕСТД (Единая система технологической документации) и ЕСТПП (Единая система технологической подготовки производства). ГОСТ23887-79 ЕСКД. Сборка. Термины и определения. ГОСТ 2.102-2013 ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов. ГОСТ 3.1407-86 Единая система технологической документации (ЕСТД). Формы и требования к заполнению и оформлению документов на технологические процессы (операции), специализированные по методам сборки. 2. Технологическая документация общего и специального назначения: карта эскизов, технологическая инструкция, маршрутная карта, карта технологического процесса, операционная карта, комплектовочная карта, ведомость оснастки и оборудования, ведомость сборки изделия, карта типового (группового) технологического процесса, карта типовой (групповой) операции. 3. Анализ единичного и группового технологического процесса сборки и выбор необходимых операций. Маршрутная и операционная технологии сборочного процесса. 4. Правила оформления карты маршрутной технологии, операционные карты, комплектовочные карты, карты оснастки сборки и ведомости сборки узлов или изделий. 5. Технологическая документация в условиях единичного (мелкосерийного) производства: технологические схемы сборки, карты маршрутной технологии и сборочный чертеж. 6. Технологическая документация в условиях массового (крупносерийного) производства: сборочный чертёж, технологические карты, комплектовочные карты и карты оснастки. 7. Обзор типовых технологических схем сборки изделий и узлов в машиностроении.	занятий: 14
	Практические 1. Составление и оформление маршрутной карты сборки поршня. 2. Разработка и оформление операционной карты сборки изделия (по вариантам). 3. Разработка и оформление комплектовочной карты сборки изделия (по вариантам). 4. Составление ведомости сборки кондуктора. 5. Составление и оформление технологической схемы сборочного процесса узла (по вариантам). 6. Составление и оформление технологической карты сборочного процесса изделия (по вариантам).	занятия: 6
	Самостоятельная работа обучающихся	2
Раздел 3. Автоматизация разработки и реализации управляющих программ для сборки узлов или изделий		48/20/4

Тема 3.1. Автоматизация разработки документации сборочного процесса	Содержание 1. САПР при выборе сборочного инструмента и технологических приспособлений: виды, назначение, применение, роль. 2. Подбор конструктивного исполнения сборочного инструмента, приспособлений для сборки. 3. Подбор оборудования с применением САПР. 4. Автоматизация сборки. Виды автоматизированного сборочного оборудования, применяемые на сборочных участках машиностроительных производств. Автоматизированные линии сборки. 5. Особенности устройства и конструкции сборочного оборудования с программным управлением. 6. Оценка подготовленности конструкции изделия к автоматизированной сборке. 7. Системы автоматизированного проектирования технологического процесса в сборочном машиностроительном производстве: особенности, место САПР в машиностроительном производстве. 8. Виды САПР, применяемые в сборочном технологическом процессе. CAD системы.	занятий: 14
	Практические 1. Подбор конструктивного исполнения инструмента для сборки узлов или изделий с применением САПР» (по вариантам). 2. Описание принципа работы станка с программным управлением при сборке изделия.	занятия: 8
	Самостоятельная работа обучающихся	2
Тема 3.2. Основы программирования сборочного оборудования	Содержание 1. Основы программирования сборочного оборудования. Этапы подготовки управляющей программы: анализ сборочного чертежа детали, выбор станка и инструмента, приспособлений, технологических и размерных баз. 2. Написание простой управляющей программы для сборки изделия. Создание управляющей программы для сборки изделия на персональном компьютере. 3. Передача управляющей программы на станок. Проверка управляющей программы на станке. Техника безопасности при эксплуатации станков с ЧПУ.	занятий: 8
	Практические 1. Составление простой управляющей программы для сборки изделия.	занятия: 6

Тема 3.3. САЕ-системы для выполнения расчётов параметров сборки	Содержание 1. Обзор систем САПР для выполнения расчётов параметров сборки: САЕ-системы. 2. Этапы выполнения расчёта технологических параметров сборочного процесса. 3. Основы работы в САЕ-системе: интерфейс, панели инструментов, входной язык системы, типы данных, ввод и редактирование формул, настройка параметров вычислений.	занятий:	6
	Практические 1. Расчёт параметров сборки изделия (по вариантам) САЕ-системе.	занятия:	
	Самостоятельная работа обучающихся		
Раздел 4. Разработка планировок участков сборочных цехов машиностроительных производств с применением систем автоматизированного проектирования			26/10/4
Тема 4.1. Разработка планировок участков механосборочных цехов	Содержание 1. Нормативная документация для разработки планировок сборочных цехов: правила и нормы СНиП СП 18.13330.2011 Генеральные планы промышленных предприятий. Актуализированная редакция СНиП II-89-80* (с Изменением №1), ОНТП 14-93 Нормы технологического проектирования предприятий машиностроения, приборостроения и металлообработки. Механообрабатывающие и сборочные цехи. 2. Технологические расчёты сборочных цехов мелкосерийного и крупносерийного сборочного производства. Компоновка и планировка производственной площади. Станкоёмкость и трудоёмкость сборочного процесса. Определение состава и количества сборочного оборудования машиностроительного цеха. 3. Состав и количество сборочного оборудования. Коэффициент загрузки оборудования. Составление планировки оборудования. 4. Режим работы и фонды рабочего времени. Состав персонала и расчёт численности персонала сборочного цеха.	занятий:	12
	Практические 1. Расчёты по планировке цехов и обеспечению оборудованием. 2. Расчёты численности персонала.	занятия:	
	Самостоятельная работа обучающихся		

Тема Использование системы автоматизированного проектирования для разработки планировок цехов	4.2. Содержание 1. Обзор систем автоматизированного проектирования для проектирования сборочных цехов. 2. Основы составления планировок в САПР: приёмы и методы эффективной работы при составлении планировок сборочных цехов. 3. Работа с библиотекой планировочных цехов в CAD-системе.	занятий: 4
	Практические 1. Составление планировки сборочного цеха в CAD-системе.	занятия: 6
	Самостоятельная работа обучающихся	2
Промежуточная аттестация: зачет с оценкой		
Учебная практика	Содержание: 1. Изучение документации, чертежей и требований к качеству сборочных единиц различного типа 2. Изучение методов контроля точности сборки 3. Изучение ручного инструмента и организации рабочего места слесаря-сборщика 4. Изучение средств механизации и оборудования автоматизированной сборки 5. Изучение технологической документации по сборке узлов или изделий 6. Изучение процедур испытаний различных изделий 7. Изучение интерфейса и алгоритмов работы со сборочной документацией в автоматизированных системах 8. Изучение порядка расчетов механических напряжений при сборке и влияния перепадов температуры на характер соединений 9. Изучение планировок механосборочных цехов	72
Производственная практика	Содержание: 1. Анализ технических условий на изделия предприятия 2. Проверка сборочных единиц на технологичность 3. Ознакомление инструментов, оснастки, основного оборудования для осуществления сборки изделий 4. Ознакомление с подъемно-транспортным оборудованием 5. Участие в разработке технологических процессов сборки изделий и технологической документации 6. Расчет количества оборудования, рабочих мест и численности персонала участков механосборочных цехов 7. Ознакомление с особенностями технического нормирования сборочных работ	72

	8. Выполнение сборки и регулировки приспособлений, режущего и измерительного инструмента 9. Контроль качества готовой продукции механосборочного производства 10. Проведение испытаний собираемых и собранных узлов и агрегатов на специальных стендах 11. Порядок предупреждения, выявления и устранения дефектов собранных узлов и агрегатов 12. Оценка эффективности сборочных процессов предприятия с точки зрения концепции бережливого производства	
Промежуточная аттестация: экзамен по модулю		12
Всего		384

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое оснащение

Реализация программы модуля осуществляется в учебных кабинетах, механических мастерских и лаборатории.

Лаборатории:

- Контроля и испытания продукции

Мастерские:

- Монтажа, наладки и регулировки технических средств измерений

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест:

- рабочее место преподавателя;
- рабочие места по количеству студентов;
- комплект деталей, инструментов, приспособлений;
- комплект бланков технологической документации;
- комплект учебно-методической документации.

Технические средства обучения:

- комплект мультимедийного оборудования
- мультимедийный комплекс.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Основные печатные издания

1. Балла О. М. Обработка деталей на станках с ЧПУ. Учебное пособие для среднего профессионального образования / О. М. Балла. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-6754-9

2. Безъязычный В. Ф., Крылов В. Н. и др. Процессы формообразования деталей машин. Учебное пособие для среднего профессионального образования / В.Ф. Безъязычный. — Санкт-Петербург Лань, 2021. — 416 с. — ISBN

3. Гибсон Я., Розен БД., Стакер Б. «Технологии аддитивного производства». М.: Техносфера, 2021.

4. Гулиа Н. В., Клоков В. Г., Юрков С. А. Детали машин. Учебник для среднего профессионального образования / Н.В. Гулиа. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-7882-8

5. Самойлова Л. Н., Юрьева Г. Ю., Гирн А. В. Технологические процессы в машиностроении. Лабораторный практикум. Учебное пособие для среднего профессионального образования / Л.Н.Самойлова. — Санкт-Петербург Лань, 2020. — 156 с. — ISBN 978-5-8114-6610-8

6. Самойлова Л. Н., Юрьева Г. Ю., Гирн А. В. Технологические процессы в машиностроении. Лабораторный практикум. Учебное пособие для среднего профессионального образования / Н.В. Гулиа. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 156 с. — ISBN 978-5-8114-6610-8

7. Сурина Е. С. Разработка управляющих программ для системы ЧПУ. Учебное пособие для среднего профессионального образования / Е.С.Сурина. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-6673-3.

8. Сысоев С. К., Сысоев А. С., Левко В. А. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов. Учебное пособие для среднего профессионального образования / С.К.Сысоев — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-7017-4

9. Черепяхин А.А., Кузнецов В.А. Технологические процессы в машиностроении. Уч. пособие, 3-е изд., стер. / А.А.Черепяхин. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 156 с. — ISBN 978-5-8114-4303-1

3.2.2. Основные электронные издания

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 // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92137>"

2. Сергеев, А. И. Программирование ЧПУ для автоматизированного оборудования: учебное пособие для СПО / А. И. Сергеев, А. С. Русяев, А. А. Корнипаева. — Саратов: Профобразование, 2020. — 117 с. — ISBN 978-5-4488-0579-0. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92146>

3.2.2. Дополнительные источники

1. Международный технический информационный журнал «Оборудование и инструмент для профессионалов». Режим доступа: <http://www.informdom.com/>

2. Портал «Всё о металлообработке». Режим доступа: <http://met-all.org/>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 3.1. Разрабатывать технологический процесс сборки изделий с применением конструкторской и технологической документации	— разработка технологических процессов и технологической документации сборки изделий в соответствии с требованиями технологической документации, расчет количества оборудования, рабочих мест и численности персонала участков механосборочных цехов;	Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, оценка результатов прохождения практики
ПК 3.2. Выбирать оборудование, инструмент и оснастку для осуществления сборки изделий	— выбор инструментов, оснастки, основного оборудования, в т.ч. подъёмнотранспортного для осуществления сборки изделий;	Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, оценка результатов прохождения практики

ПК 3.3. Разрабатывать технологическую документацию по сборке изделий, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования	– разработка технологических процессов и технологической документации сборки изделий в соответствии с требованиями технологической документации, расчет количества оборудования, рабочих мест и численности персонала участков механосборочных цехов; – знать принципы проектирования сборочных участков и цехов, компоновку и состав сборочных участков, размещение оборудования в соответствии с принятой схемой сборки, методы организации, складирования и хранения комплектующих деталей, вспомогательных материалов, места отдела технического контроля и собранных изделий;	Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, оценка результатов прохождения практики
ПК 3.4. Реализовывать технологический процесс сборки изделий машиностроительного производства	- использовать технологическую документацию по сборке изделий машиностроительного производства, соблюдать требования по внесению изменений в технологический процесс по сборке изделий, применять системы автоматизированного проектирования при разработке технологической	Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, оценка результатов прохождения практики

	документации по сборке изделий, проводить расчеты сборочных процессов, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования, осуществлять техническое нормирование сборочных работ, рассчитывать количество оборудования, рабочих мест, производственных рабочих механосборочных цехов	
ПК 3.5. Контролировать соответствие качества сборки требованиям технологической документации, анализировать причины несоответствия изделий и выпуска продукции низкого качества, участвовать в мероприятиях по их предупреждению и устранению	–контролировать качество готовой продукции механосборочного производства, – контролировать качество сборочных изделий в соответствии с требованиями технической документации, предупреждать и устранять несоответствие изделий требованиям нормативных документов, выявлять причины выпуска сборочных единиц низкого качества, обеспечивать требования нормативной документации к качеству сборочных единиц, определять износ сборочных изделий, выявлять скрытые дефекты изделий;	Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, оценка результатов прохождения практики

ПК 3.6. Разрабатывать планировки участков механосборочных цехов машиностроительного производства в соответствии с производственными задачами	- знать принципы проектирования сборочных участков и цехов, компоновку и состав сборочных участков, размещение оборудования в соответствии с принятой схемой сборки, методы организации, складирования и хранения комплектующих деталей, вспомогательных материалов, места отдела технического контроля и собранных изделий; - выбирать транспортные средства для сборочных участков, размещать оборудование в соответствии с принятой схемой сборки, осуществлять организацию, складирование и хранение комплектующих деталей, вспомогательных материалов, мест отдела технического контроля и собранных изделий, разрабатывать спецификации участков;	Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, оценка результатов прохождения практики
---	--	---

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.04 ОРГАНИЗАЦИЯ КОНТРОЛЯ, НАЛАДКИ И ТЕХНИЧЕСКОГО
ОБСЛУЖИВАНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО
ПРОИЗВОДСТВА

СОДЕРЖАНИЕ

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

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.04 ОРГАНИЗАЦИЯ КОНТРОЛЯ, НАЛАДКИ И ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности «Организация контроля, наладки и технического обслуживания

оборудования машиностроительного производства» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на русском и иностранном языках.

1.1.2 Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 4	Организация контроля, наладки и технического обслуживания оборудования машиностроительного производства
ПК 4.1.	Осуществлять диагностику неисправностей и отказов систем металлорежущего и аддитивного производственного оборудования
ПК 4.2.	Организовывать работы по устранению неполадок, отказов
ПК 4.3.	Планировать работы по наладке и подналадке металлорежущего и аддитивного оборудования
ПК 4.4.	Организовывать ресурсное обеспечение работ по наладке
ПК 4.5.	Контролировать качество работ по наладке и ТО

1.1.3 В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен

иметь практический опыт	диагностирования технического состояния, эксплуатируемого металлорежущего и аддитивного оборудования, определении отклонений от технических параметров работы оборудования металлообрабатывающих и аддитивных производств; организации работ по устранению неисправности функционирования оборудования на технологических позициях производственных участков, выведении узлов и элементов металлорежущего и аддитивного оборудования в ремонт; регулировки режимов работы эксплуатируемого оборудования; организации подготовки заявок, приобретения, доставки, складирования и хранения расходных материалов; оформления технической документации на проведение контроля, наладки, подналадки и технического обслуживания оборудования, проведение контроля качества наладки и технического обслуживания оборудования;
уметь	осуществлять оценку работоспособности и степени износа узлов и элементов металлорежущего оборудования, оценивать точность функционирования металлорежущего оборудования на технологических позициях производственных участков контрольно-измерительный инструмент и приспособления, применяемые для обеспечения точности функционирования металлорежущего и аддитивного оборудования; обеспечивать безопасность работ по наладке, подналадке и техническому обслуживанию металлорежущего и аддитивного оборудования; выполнять расчеты, связанные с наладкой работы металлорежущего и аддитивного оборудования; рассчитывать энергетические, информационные и материально-технические ресурсы в соответствии с производственными задачами; выполнять расчеты, связанные с наладкой работы металлорежущего и аддитивного оборудования, оценивать точность функционирования металлорежущего оборудования на технологических позициях производственных участков;
знать	причины отклонений в формообразовании, техническую документацию на эксплуатацию металлорежущего и аддитивного оборудования, виды контроля работы металлорежущего и аддитивного оборудования; нормы охраны труда и бережливого производства, в том числе с использованием SCADA систем; правила выполнения расчетов, связанных с наладкой работы металлорежущего и аддитивного оборудования, методы наладки оборудования; основные режимы работы металлорежущего и аддитивного оборудования, требования к обеспечению; объемы технического обслуживания и периодичность проведения наладочных работ металлорежущего и аддитивного оборудования, средства контроля качества работ по, порядок работ по наладке и техобслуживанию;

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов – 360 часов.

Из них на освоение МДК – 204 часов,
в том числе самостоятельная работа – 14 часов,
практики, в том числе учебная - 72 часа,
производственная - 72 часа.

Промежуточная аттестация – 12 часов.

2. Структура и содержание профессионального модуля

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, ч	Объем профессионального модуля, ак. ч						
			Обучение по МДК					Практики	
			Всего	В том числе					
	Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)		Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация	Учебная	Производственная		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 4.1 – 4.5, ОК 1, ОК 2, ОК 3 ОК 4 ОК 5, ОК 7 ОК 9	МДК 04.01 Контроль, наладка, подналадка и техническое обслуживание сборочного оборудования	204	204	50	-	14	12		
	Учебная практика, часов	72						72	
	Производственная практика, часов	72							72
	Промежуточная аттестация	12					12		
	Всего:	360	204	50	-	14	12	72	72

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, ак. ч / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч
1	2	3
МДК 04.01 Контроль, наладка, подналадка и техническое обслуживание сборочного оборудования		204
Раздел 1. Диагностика металлообрабатывающего оборудования		34/16/5
Тема 1.1. Диагностика металлообрабатывающего и сборочного оборудования	Содержание занятий: 1. Основная задача технической диагностики. Задачи технической диагностики и испытаний. ГОСТ Р ИСО 230-1-2010 Испытания станков. Часть 1. Методы измерения геометрических параметров. ГОСТ ISO 230-4-2015 Методика испытаний металлорежущих станков. Часть 4. Испытания на отклонения круговых траекторий для станков с ЧПУ. ГОСТ ISO 230-6:2002 Свод правил по испытанию станков. Часть 6. Определение точности позиционирования по объемным и поверхностным диагоналям (Испытания на смещение диагоналей). 2. Выявление основных параметров, характеризующих работу металлорежущего станка и определяющих надёжность работы в зависимости от типа станка. Функции автоматического измерения и контроля процессов: контрольно-измерительная подсистема, выполнение контрольно-измерительных функций, диагностическая подсистема ЧПУ. Группы показателей точности металлорежущего оборудования: показатели точности обработки изделий, показатели геометрической точности станков, сохранение расположения рабочих органов при приложении механической и тепловой нагрузки, колебаний станка. 3. Классификация методов технической диагностики: по стадиям эксплуатации, по степени использования технических средств, по глубине диагностирования технологической системы, по степени информативности (методы, обеспечивающие получение информации). 4. Правила и контроль безопасного ведения работ на станках: нормы охраны труда, соблюдение и контроль охраны труда на рабочем месте, виды и периодичность проведения инструктажей, основы и применяемые технологии бережливого производства в	6

	металлообрабатывающей отрасли. 5. Диагностирование как часть технического обслуживания сборочного оборудования. Основные принципы технического диагностирования сборочного оборудования, его роль и задачи. 6. Виды и методы диагностирования сборочного оборудования. 7. Прямое и косвенное диагностирование. Универсальные измерительные приборы, применяемые при диагностировании сборочного оборудования. Системы диагностирования сборочного оборудования.	
	Практические занятия: 1. Определение основных параметров, характеризующих работу станков протяжных и шлифовальных групп. 2. Определение основных параметров, характеризующих работу станков токарной группы. 3. Определение основных параметров, характеризующих работу комбинированных станков. 4. Применение различных методов диагностики сборочного оборудования (по вариантам).	6
	Самостоятельная работа обучающихся	2
Тема 1.2. Методы диагностирования при наладке, эксплуатации и ремонте металлорежущего и сборочного оборудования	Содержание занятий: 1. Оперативные методы безразборного диагностирования общего технического состояния металлорежущего станка: вибрационный, спектрального анализа тока и другие. 2. Техническая диагностика в динамике и статике объекта: по параметрам рабочих процессов (длительность рабочего цикла, производительность и т.д.), по диагностическим параметрам, косвенно характеризующим техническое состояние (шум, вибрации и др.), по структурным параметрам (износ деталей, зазоры в сопряжениях и т.д.), трибодиагностика, метод поверхностной активации, вибрационный метод и т.д. 3. Приборы и системы, применяемые для безразборного и разборного диагностирования технического состояния станков. Несколько уровней диагностики металлорежущего оборудования: на уровне узлов, на уровне механизмов, деталей и т.д. 4. Последовательность проверки общего состояния сборочного оборудования. 5. Приёмы проверки и регулировки основных узлов и единиц сборочного оборудования. 6. Диагностирование контрольно-измерительных приборов и приборов защитной автоматики сборочного оборудования.	6

		Практические занятия: 1. Выбор приборов для безразборного диагностирования состояния станков протяжных, шлифовальных и токарных групп. 2. Выбор приборов для безразборного диагностирования состояния многоцелевых станков. 3. Составление последовательности проверки состояния сборочного оборудования. 4. Проведение диагностирования типовых единиц сборочного оборудования.	6
		Самостоятельная работа обучающихся	2
Тема 1.3. Диагностирование параметров точности и надёжности металлорежущих станков оборудования		Содержание занятий: 1. Оценка оборудования на геометрическую точность по ГОСТ 22267-76 Станки металлорежущие. Схемы и способы измерения геометрических параметров. ГОСТ 27843-2006 Испытания станков. Определение точности и повторяемости позиционирования осей с числовым программным управлением. ГОСТ 30544-97. Станки металлорежущие. Методы проверки точности и постоянства отработки круговой траектории. 2. Диагностирование динамических параметров металлорежущего станка (вибрации, жёсткость и т.д.) при обработке тестовых деталей. 3. Оценка износа основных узлов станка, если невозможно определить визуально (разборная диагностика) 4. Диагностика электрической, электромеханической частей станка с ЧПУ. Диагностика состояния гидравлической и пневматической систем 5. Экспресс диагностика (определение одного или нескольких параметров работы станка). Проверка точности по ГОСТ 30544-97. Станки металлорежущие. Методы проверки точности и постоянства отработки круговой траектории. 6. Регламентное и заявочное диагностирование. 7. Маршрутная технология диагностирования сборочного оборудования. 8. Основные диагностические параметры состояния, характеризующие техническое состояние сборочного оборудования. 9. Выбор методов устранения неисправностей на основе проведённой диагностики сборочного оборудования.	6
		Практические занятия: 1. Проверка точности работы технологического оборудования после ремонта по ГОСТ 30544-97. 2. Составление маршрутной технологии диагностирования состояния сборочного оборудования.	4

	3. Определение основных диагностических параметров состояния сборочного оборудования.	
	Самостоятельная работа обучающихся	1
Раздел 2. Наладка и подналадка металлорежущего оборудования		30/8/3
Тема 2.1. Общие сведения о порядке наладки металлорежущих станков оборудования	Содержание 1. Наладка и подналадка металлорежущего и аддитивного оборудования: основные понятия и определения, общая методика наладки металлорежущих станков. 2. Первоначальная наладка и текущая наладка (подналадка). 3. Типовые методы наладки металлорежущего оборудования: наладка по пробному проходу, наладка по пробным деталям, наладка по шаблону. 4. Объёмы технического обслуживания и периодичность проведения наладочных работ металлорежущего оборудования. 5. Понятие SCADA систем. Основы работы в SCADA системе. Ресурсное обеспечение работ по наладке металлорежущего оборудования с применением SCADA систем. 6. Наладка и подналадка: основные понятия, последовательность проведения наладки и подналадки сборочного оборудования. 7. Настройка, регулировка и проверка сборочного оборудования. 8. Технологическая документация по наладке и подналадке: виды и применение. Планирование работ по наладке и подналадке сборочного оборудования.	6
	Практические занятия: 1. Определение последовательности проведения наладочных и подналадочных работ сборочного оборудования	2
Тема 2.2. Особенности наладки станков различного вида	Содержание 1. Характерные режимы работы для системы с ЧПУ типа CNC: режим ввода информации, автоматический режим, режим вмешательства оператора, ручной режим, режим редактирования и другие. 2. Особенности наладки токарных станков с ЧПУ. 3. Особенности наладки многоцелевых станков с ЧПУ. Установка зажимного приспособления.	4

	4. Планирование ресурсного обеспечения работ по наладке сборочного оборудования. 5. Организация ресурсного обеспечения работ по наладке сборочного оборудования. 6. Применение SCADA-систем для ресурсного обеспечения работ по наладке сборочного оборудования.	
	Практические занятия: 1. Проведение наладки токарного станка с ЧПУ. 2. Выполнение наладки многоцелевого станка с ЧПУ. 3. Определение потребности в ресурсах при наладке сборочного оборудования. 4. Организация ресурсного обеспечения работы по наладке с применением SCADA-системы.	6
	Самостоятельная работа обучающихся	1
	Тема 2.3. Особенности наладки станков с ЧПУ Содержание занятий: 1. Методы контроля качества выполненных работ по наладке и подналадке металлорежущего оборудования. 2. Приборы контроля качества выполненных работ по наладке и подналадке. 3. Применение SCADA систем при контроле качества выполнения работ по наладке и подналадке. 4. Управление качеством технического обслуживания, наладки и подналадки: процесс управления качеством, параметры и факторы, влияющие на качество работ. 5. Применение SCADA-систем для контроля качества работ по техническому обслуживанию, наладке и подналадке сборочного оборудования. 6. Применение концепции бережливого производства при обслуживании сборочного оборудования.	6
	Практические занятия: 1. Устройства местного контроля работы сборочного оборудования. 2. Устройства дистанционного контроля работы сборочного оборудования. 3. Устройства централизованного контроля работы сборочного оборудования.	0
	Самостоятельная работа обучающихся	2
Раздел 3. Ремонт металлорежущего оборудования		32/12/2

Тема 3.1. Основные сведения о ремонте металлорежущего оборудования. Принципы ТРМ-системы.	Содержание 1. Виды ремонта металлорежущего и аддитивного оборудования: плановый (капитальный), внеплановый (текущий), система планово-предупредительных ремонтов. 2. Документация по ремонту металлорежущего оборудования: виды, оформление, требования к построению, содержанию и изложению документов. ГОСТ 2.602-2013 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Ремонтные документы (с Поправкой). 3. Структуры ремонтных циклов. Расчёт трудоёмкости ремонтных работ. 4. Виды и содержание технического обслуживания сборочного оборудования: регламентированное и нерегламентированное. 5. Планирование регламентированного технического обслуживания. 6. Понятие всеобщего обслуживания оборудования (ТРМ – Total Productive Maintenance). Цели ТРМ. ТРМ как часть системы бережливого производства. 7. Восемь принципов ТРМ. 8. Примеры внедрения ТРМ на предприятиях машиностроительной отрасли. занятий:	6
	Практические занятия: 1. Оформление комплекта документов на ремонт металлорежущего станка. 2. Расчёт трудоёмкости ремонтных работ на примере металлорежущего станка (по вариантам).	4
	Самостоятельная работа обучающихся	2
Тема 3.2. Особенности проведения ремонтных работ	Содержание 1. Объём и порядок выполнения работ при капитальном ремонте станков: проверка станка на точность перед разборкой: измерение износа трущихся поверхностей перед ремонтом базовых деталей, полная разборка станка и всех его узлов, промывка, протирка всех деталей, осмотр всех деталей, составление ведомости дефектных деталей, требующих восстановления или замены, восстановление или замена изношенных деталей (в том числе замена подшипников, ходового винта, ходового вала и других), ремонт системы охлаждения, гидрооборудования, электрооборудования и др. 2. Капитальный ремонт на примере токарно-винторезного станка: порядок и перечень операций. 3. Текущий и планово-предупредительные ремонты оборудования: график, порядок и перечень работ. 4. Порядок и содержание операций при текущем обслуживании металлорежущего оборудования. занятий:	6

	5. Выполнение работ ремонтным персоналом предприятия и выполнение работ регламентированного технического обслуживания.	
	Практические занятия: 1. Определение порядка проведения капитального ремонта комбинированного станка. 2. Составление графика и порядка проведения планово-предупредительных ремонтов металлорежущего оборудования.	4
Тема 3.3. Приемка оборудования после ремонта.	Содержание занятий: 1. Виды и последовательность приёмочных испытаний после капитального и среднего ремонта металлорежущего станка: внешний осмотр, испытания на холостом ходу, испытания под нагрузкой и в работе, испытания на жёсткость и точность. ГОСТ 8-82 «Станки металлорежущие. Общие требования к испытаниям на точность (с Изменениями № 1, 2, 3)». 2. Акты сдачи-приёмки после различных видов испытаний: виды, правила оформления, порядок заполнения и обязательные требования. 3. Порядок организации работ по устранению неполадок и отказов металлорежущего оборудования.	8
	Практические занятия: 1. Определение вида и последовательности приёмочных испытаний после капитального ремонта многоцелевого станка.	4
Раздел 4. Техническое обслуживание и ремонт аддитивного и сборочного оборудования.		32/14/4
Тема 4.1. Основные сведения о ремонте сборочного и аддитивного оборудования	Содержание занятий: 1. Настройка, регулировка и проверка сборочного оборудования. 2. Понятие технического обслуживания сборочного оборудования. 3. Методическое руководство техническим обслуживанием сборочного оборудования. 4. Формы организации технического обслуживания сборочного оборудования: нерегламентированного, регламентированного технического обслуживания, технические испытания оборудования. 5. Понятие, виды и методы проведения диагностики аддитивного оборудования. 6. Порядок проведения диагностики аддитивного оборудования.	10

	7. Особенности диагностики различного вида аддитивного оборудования: экструзионного, фотополимерного и порошкового 3D принтеров. 8. Технологический процесс восстановления деталей и ремонта единиц сборочного оборудования. 9. Организация работ по ремонту сборочного оборудования, станочных систем и технических приспособлений. 10. Подготовка технической документации на ремонт сборочного оборудования.	
	Практические занятия: 1. Определение последовательности проведения наладочных и подналадочных работ сборочного оборудования. 2. Изучение инструкции по эксплуатации и оформление технической документации на ремонт сборочного оборудования.	6
	Самостоятельная работа обучающихся	2
Тема 4.2. Техническое обслуживание и ремонт аддитивного и сборочного оборудования	Содержание занятий: 1. Основные понятия: регламентированное и нерегламентированное техническое обслуживание, ремонт, ремонтпригодность. 2. Виды технического обслуживания аддитивного оборудования. 3. Периодичность технического обслуживания аддитивного оборудования различного вида. 4. Процессы по восстановлению деталей сборочного оборудования. 5. Дефектация деталей в процессе разборки узлов сборочного оборудования. Методы определения скрытых дефектов. Признаки выбраковки изделий и определения срока службы деталей. 6. Особенности комплектования сборочных деталей.	8
	Практические занятия: 1. Выявление скрытых дефектов деталей и единиц (по вариантам). 2. Определение срока службы детали (по вариантам).	8
	Самостоятельная работа обучающихся	2
Промежуточная аттестация: экзамен		12
Учебная практика	Содержание: 1. Инструмент и приборы для диагностики оборудования 2. Регламенты технического обслуживания оборудования 3. Испытание оборудования под нагрузкой и в работе 4. Проверка геометрической точности оборудования по ГОСТам	72

	5. Проверка кинематической точности оборудования 6. Испытание оборудования на виброустойчивость 7. Способы установки и закрепления оборудования на фундаменте	
Производственная практика	Содержание: 1. Монтаж и пуско-наладка промышленного оборудования на основе разработанной технической документации 2. Руководство работами, связанными с применением грузоподъемных механизмов при монтаже промышленного оборудования 3. Проведение контроля работ по монтажу промышленного оборудования с использованием КИП 4. Составление документации для проведения работ по монтажу промышленного оборудования 5. Особенности монтажа промышленного оборудования 6. Программирование автоматизированных систем промышленного оборудования с учетом специфики технологических процессов 7. Сборка узлов и систем, монтаж и наладка промышленного оборудования 8. Выполнение пусконаладочных работ и проведение испытаний систем промышленного оборудования 9. Выбор эксплуатационно-смазочных материалов при обслуживании оборудования 10. Методы регулировки и наладок промышленного оборудования в зависимости от внешних факторов 11. Участие в работах по устранению недостатков, выявленных в процессе эксплуатации промышленного оборудования 12. Составление документации для проведения работ по эксплуатации промышленного оборудования	72
Промежуточная аттестация: экзамен по модулю		12
Всего		360

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Реализация программы модуля осуществляется в учебных кабинетах и мастерских: «Учебный класс программирования на станках с ЧПУ» и «Учебный класс обработки металла резанием на станках с ЧПУ»

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест:

- рабочее место преподавателя;
- рабочие места по количеству студентов;
- комплект деталей, инструментов, приспособлений;
- комплект бланков технологической документации;
- комплект учебно-методической документации;
- комплект учебно-наглядных пособий (планшеты по технологии металлообработки).

Оборудование мастерских и рабочих мест мастерских:

Участок металлорежущих станков:

- универсальные металлорежущие станки: токарные, фрезерные, сверлильные, заточные, шлифовальные;
- технологическая оснастка;
- наборы инструментов;
- заготовки.

Тренажеры, тренажерные комплексы:

- демонстрационное устройство токарного станка;
- тренажер для отработки навыков управления суппортом токарного станка.

Оборудование учебно-лабораторного комплекса (учебная лаборатория «Обработки металлов резанием на станках с ЧПУ с программным обеспечением NC CAD и системой ADEM»)

- рабочее место преподавателя;
- рабочие места по количеству обучающихся;
- программное обеспечение NCCAD;
- комплект учебно-методической документации;
- станок фрезерный CC-F1210E с ЧПУ NCCAD;
- станок токарный CC-D6000E с ЧПУ NCCAD;
- управляющий компьютер;
- технологическая оснастка токарного станка: головка револьверная 8-ми позиционная, самоцентрирующий патрон 3-х кулачковый, патрон 4-х кулачковый, быстрозажимной сверлильный патрон, центр задний вращающийся;
- технологическая оснастка фрезерного станка: тиски машинные, цанговый патрон с набором цанг, универсальная инструментальная оправка, универсальная расточная головка;
- набор инструментов для токарного станка: резец подрезной правый со сменными пластинами, резец проходной со сменными пластинами, резец расточной со сменными пластинами, резец для нарезания наружной резьбы, резец для нарезания внутренней резьбы, 26 отрезной резец со сменными пластинами, комплект центровочных сверл, комплект спиральных сверл;
- набор инструментов для фрезерного станка: фреза радиально-торцевая, фреза коническая, фреза дисковая, комплект концевых фрез, комплект спиральных сверл;

– набор измерительных инструментов: штангенциркули, микрометры, индикатор часового типа на штативе, индикатор кромки.

Технические средства обучения:

– АРМ преподавателя, мультимедийный комплекс

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Основные печатные издания

1. Новиков В. Ю., Ильянков А.И. Технология машиностроения: в 2 ч. — Ч. 1: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования /— 3-е изд., перераб. — М.: Издательский центр «Академия», 2021.

2. Новиков В. Ю., Ильянков А.И. Технология машиностроения: в 2 ч. — Ч. 2: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования /— 3-е изд., перераб. — М.: Издательский центр «Академия», 2021.

3. Пашков Е. В., Крамарь В. А., Кабанов А. А. Следящие приводы промышленного технологического оборудования. Учебное пособие для СПО/ Е.В.Пашков. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 364 с. — ISBN 978-5-8114-6927-7

3.2.2. Основные электронные издания

1. Маслов, А. Р. Технологическое оборудование автоматизированного производства учебное пособие для СПО / А. Р. Маслов. — Саратов, Москва Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 103 с. — ISBN 978-5-4488-0977-4, 978-5-4497-0832-8. — Текст электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/102248>

2. Техническая эксплуатация и ремонт технологического оборудования учебное пособие для СПО / Р. С. Фаскиев, Е. В. Бондаренко, Е. Г. Кеян, Р. Х. Хасанов. — Саратов Профобразование, 2020. — 261 с. — ISBN 978-5-4488-0692-6. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92179>

Интернет-ресурсы:

1. Машиностроение и технологии: канал на YouTube. – 2020. – URL: <https://www.youtube.com/channel/UCAZ5lcoZ3rSglDncOdHJcvQ>

2. Механическая обработка заготовок // Современные технологии производства: [сайт]. – 2020. – URL: <https://extxe.com/5267/mehanicheskaja-obrabotka-zagotovok/>

3.2.3. Дополнительные источники

1. Техническая эксплуатация и ремонт технологического оборудования: учебное пособие для СПО / Р. С. Фаскиев, Е. В. Бондаренко, Е. Г. Кеян, Р. Х. Хасанов. — Саратов Профобразование, 2020. — 261 с. — ISBN 978-5-4488-0692-6.

2. Энциклопедия по машиностроению – URL: <http://mash-xxl.info/>

3. Единое окно доступа к информационным ресурсам – URL: <http://window.edu.ru>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 4.1. Осуществлять диагностику неисправностей и отказов систем металлорежущего и аддитивного производственного оборудования	Проводит диагностику неисправностей и отказов сборочного оборудования. Выбирает методы устранения неисправностей	Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, оценка результатов прохождения практики
ПК 4.2. Организовывать работы по устранению неполадок, отказов	Организует работы по устранению неполадок и отказов сборочного оборудования. Организует работы по ремонту технологических приспособлений.	Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, оценка результатов прохождения практики
ПК 4.3. Планировать работы по наладке и подналадке металлорежущего и аддитивного оборудования	Планирует работы по наладке и подналадке сборочного оборудования. Применяет технологическую документацию при планировании работ.	Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, оценка результатов прохождения практики
ПК 4.4. Организовывать ресурсное обеспечение работ по наладке	Организует ресурсное обеспечение работ. Применяет SCADA системы для организации ресурсного обеспечения работ.	Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, оценка результатов прохождения практики
ПК 4.5. Контролировать качество работ по наладке и ТО	Проводит контроль качества работ по наладке, подналадке и техническому обслуживанию сборочного оборудования. Применяет SCADA системы для контроля качества работ по наладке и техническому обслуживанию сборочного оборудования. Контролирует соблюдение норм и требований охраны труда и бережливого производства.	Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, оценка результатов прохождения практики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.05 ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО РЕАЛИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
ПРОЦЕССОВ В МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

СОДЕРЖАНИЕ

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

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.05 ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО РЕАЛИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности «Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на русском и иностранном языках.

1.1.2 Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 1	Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве
ПК 5.1.	Планировать и осуществлять управление деятельностью подчиненного персонала
ПК 5.2.	Сопровождать подготовку финансовых документов по производству и реализации продукции машиностроительного производства, материально-техническому обеспечению деятельности подразделения
ПК 5.3.	Контролировать качество продукции, выявлять, анализировать и устранять причины выпуска продукции низкого качества
ПК 5.4.	Реализовывать технологические процессы в машиностроительном производстве с соблюдением требований охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды, принципов и методов бережливого производства

\

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

иметь практический опыт в	планирования и нормировании работ машиностроительных цехов, постановке производственных задач персоналу, осуществляющему наладку станков и оборудования в металлообработке, применении технологий эффективных коммуникаций в управлении деятельностью подчиненного персонал, мотивации, обучении, решении конфликтных ситуаций; подготовке и корректировке финансовых документов по производству и реализации продукции машиностроительного производства; контроле качества продукции требованиям нормативной документации, анализе причин, разработке, реализации и улучшении процессов системы менеджмента качества структурного подразделения, разработке предложений по корректировке и совершенствованию действующего технологического процесса; определении факторов, оказывающих воздействие на эффективность показателей ресурсосбережения, реализации методов ресурсосбережения на предприятиях машиностроения, обеспечении производства выполняемых работ с соблюдением норм и правил охраны труда, защиты жизни и сохранения здоровья человека, охраны окружающей среды, применении методов бережливого производства;
уметь	организации производственного процесса, позволяющего увеличить производительность труда, определять потребность в персонале для организации производственных процессов; оценивать наличие и потребность в материальных ресурсах для обеспечения производственных задач, формировать рабочие задания и инструкции к ним в соответствии с производственными задачами, рассчитывать энергетические, информационные и материально-технические ресурсы в соответствии с производственными задачами; принимать оперативные меры при выявлении отклонений от заданных параметров планового задания при его выполнении персоналом структурного подразделения. , определять потребность в развитии профессиональных компетенций подчиненного персонала для решения производственных задач. ; организовывать рабочие места в соответствии с требованиями охраны труда и бережливого производства в соответствии с производственными задачами, разрабатывать предложения на основании анализа организации передовых производств по оптимизации деятельности структурного подразделения;
знать	основы производственного менеджмента, методы эффективного управления деятельностью структурного подразделения, основы планирования и нормирования работ машиностроительных цехов, методику расчета показателей эффективности использования основного и вспомогательного оборудования машиностроительного производства, основы ресурсного обеспечения деятельности структурного подразделения, основы гражданского, административного, трудового и налогового законодательства в части регулирования деятельности структурного подразделения,

	виды финансовых документов и правила работы с ними при производстве и реализации продукции машиностроительного производства, виды автоматизированных систем управления и учета, правила работы с ними, стандарты антикоррупционного поведения; факторы, оказывающие воздействие на эффективность показателей ресурсосбережения, методы оценки эффективности использования ресурсосберегающих технологий; правила и нормы, обеспечивающие защиту жизни и сохранения здоровья человека, управление безопасностью жизнедеятельности на предприятии, эффективные мероприятия по охране окружающей среды, применяемые в машиностроении;
--	--

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов – 330 часа.

Из них на освоение МДК: 210 часа,
в том числе самостоятельная работа – 10 часов,
практики, в том числе учебная - 36 часа,
производственная - 72 часа,

Промежуточная аттестация – 12 часов.

2. Структура и содержание профессионального модуля

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, ч	Объем профессионального модуля, ак. ч						
			Обучение по МДК					Практики	
			Всего	В том числе					
Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа		Промежуточная аттестация	Учебная	Производственная			
1	2			5	6	7		9	10
ОК01 - ОК09 ПК 5.1, ПК 5.2, ПК 5.4	МДК 05.01 Планирование, организация и контроль деятельности подчиненного персонала	10	10	60	30	10			
	Учебная практика, часов	6						3	
	Производственная практика, часов	2						6	72
	Промежуточная аттестация	2					2		
	Всего:	30	10	60	30	10		3	72

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, ак. ч / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч
1	2	3
Раздел 1. Управление деятельностью предприятия.		38/18/4
Тема 1.1. Формирование организационной структуры подразделения	Содержание занятий: 1. Понятие производственного предприятия (организации) 2. Производственная структура машиностроительного предприятия. Регламентирующая документация. Регламентация и департаментизация. 3. Цели и задачи структурного подразделения. Формирование организационной структуры подразделения. Основные и вспомогательные бизнес-процессы. 4. Модели расчета, используемые для обеспечения организационных структур, численности персонала.	4
	Практические занятия: 1. Составление должностных и производственных инструкций 2. Оформление оперативных документов 3. Определение структуры организации промышленного предприятия (по вариантам)	4
Тема 1.2. Планирование выполнения производственной программы	Содержание занятий: 1. Понятие и показатели производственной программы. Структура производственного процесса. 2. Принципы формирования участков и цехов. Состав и методика расчета площади цеха. 3. Выбор типа оборудования. Расчет количества основного оборудования. 4. Производственный цикл. Показатели технологичности изделий 5. Планирование выполнения производственной программы. Виды движения предметов труда в процессе производства. Особенности организации поточного производства. 6. Организация технологической подготовки производства. Задачи технологической подготовки. Технологический процесс и его элементы.	8

	7. Модели расчета, используемые для обеспечения организационных структур, численности персонала. 8. Цели, задачи и стадии планирования. Принципы и методы планирования. 9. Содержание технико-экономического планирования. План реализации продукции. Планирование производственных мощностей. 10. Планирование себестоимости, прибыли и рентабельности. Нормативно – календарные расчеты в различных типах производства. Оперативное управление производством. 11. Баланс рабочего времени. Планирование численности персонала. Производительность труда: понятие, показатель производительности труда и методика их расчета, факторы повышения производительности труда.	
	Практические занятия: 1. Проектирование планировки участка производства 2. Планирование выполнения производственной программы 3. Расчет производственных мощностей предприятия 4. Расчет плановых показателей себестоимости, прибыли и рентабельности	6
	Самостоятельная работа обучающихся	2
	Тема 1.3. Оперативное управление производством и технологическим подразделением Содержание занятий: 1. Сущность и функции нормирования труда. Виды норм труда (норма времени, норма выработки, норма обслуживания, норма численности). 2. Способы измерения трудовых затрат. Оплата труда. Тарифная система и ее элементы 3. Формы и системы заработной платы. Оплата труда руководителей, специалистов и служащих. 4. Управление как совокупность взаимодействия субъектов и объектов управления для достижения целей управления. Микро- и макросреда организации. 5. Органы управления, понятие и классификация функций управления 6. Организация как объект менеджмента. Основные типы структур организации. Управленческий цикл. Методы управления. 7. Структура и процесс принятия управленческого решения. Риск при принятии решений 8. Цели и основные принципы стратегического управления. Этапы стратегического планирования. Типы стратегий управления персоналом. 9. Персонал предприятия: понятие, состав, виды классификации, характеристика. 10. Значение психологических методов управления. Коммуникации в системе управления. Основные элементы и этапы коммуникации. 11. Принципы делового общения. Законы и приемы делового общения. Сущность и элементы	8

	руководства. Стили руководства. 12. Влияние групп на деятельность предприятия (организации). Неформальные группы. Характеристики групп формальных и неформальных групп. 13. Групповые процессы. Преимущества и недостатки работы в командах. Типы конфликтов в организации.	
	Практические занятия: 1. Расчет нормативов и норм труда 2. Определение показателей производительности труда 3. Разработка управленческого цикла по изготовлению продукции машиностроительного предприятия (по вариантам) 4. Принятие управленческого решения (по заданной ситуации) 5. Обсуждение проблемной ситуации и пути решения выхода из конфликта	8
	Самостоятельная работа обучающихся	2
Раздел 2. Финансовая и юридическая деятельность подразделения		22/12/2
Тема 2.1. Структурное подразделение как «центр формирования прибыли и учета затрат»	Содержание занятий: 1. Понятие экономической эффективности в рамках подразделения 2. Роль структурного подразделения в достижении экономических целей организации (предприятия) 3. Структурное подразделение как «центр формирования прибыли и учета затрат» 4. Оценка экономической эффективности деятельности подразделения	4
	Практические занятия: 1. Оценка экономической эффективности деятельности подразделения 2. Оценка резервов повышения эффективности деятельности подразделения	6
Тема 2.2. Оформление финансовых документов, процессов и процедур	Содержание занятий: 1. Классификация финансово-экономических документов предприятия. Приходные и расходные накладные, кассовые ордера. Распоряжение руководителя о выдаче денежных средств под отчет. Расчет начислений с оплат труда, справки, расчеты распределения накладных расходов. 2. Планово-экономическая документация. Формы статистической отчетности. Отчеты о плановой (фактической) себестоимости. Формы налогового учета и отчетности (счет-фактура). Налоговые декларации. 3. Аналитические документы.	6

	4. Первичные учетные документы. Учету рабочего времени и расчетов с персоналом по оплате труда. Учет материалов. Учету основных средств и нематериальных активов. Учету результатов инвентаризации. 5. Организация электронного документооборота.	
	Практические занятия: 1. Изучение состава и содержания финансовых документов подразделения. 2. Заполнение финансово-экономических документов предприятия. 3. Разработка инструкций по делопроизводству для подразделения.	6
	Самостоятельная работа обучающихся	2
Раздел 3. Система менеджмента качества		20/12
Тема 3.1. Принципы системы менеджмента качества по ГОСТ Р ИСО 9001-2015	Содержание занятий: 1. История развития системы ИСО 9001. Определение области применения системы менеджмента качества. 2. Лидерство. Функции руководства. Ориентация на потребителей. Разработка политики в области качества. 3. Процессный подход. Цикл PDCA. Риск-ориентированное мышление. 4. Планирование изменений. Средства обеспечения. Деятельность на стадиях жизненного цикла продукции и услуг. Управление документированной информацией.	4
	Практические занятия: 1. Изучение систем менеджмента качества различных предприятий. 2. Описание бизнес-процессов подразделения.	6
Тема 3.2. Разработка, внедрение и подтверждение системы менеджмента качества в подразделении	Содержание занятий: 1. Анализ состояния подразделений и организации в целом. Формирование рабочей документации, мероприятий, рабочих проектов. 2. Обучение руководителей и специалистов современным принципам менеджмента качества. Сложности внедрения СМК. Тестирование СМК и внутренний аудит. 3. Оформление и анализ заявки на проведение сертификации СМК. Принятие решение об аудите. Разработка программы аудита. Анализ документации СМК. Аудит СМК на месте. Принятие решения о сертификации. Права и обязанности заявителя	4
	Практические занятия: 1. Разработка системы менеджмента качества. 2. Проведение анализа документации СМК. 3. Обучение специалистов принципам СМК.	6

Раздел 4. Реализация техпроцессов в соответствии с требованиями охраны труда, безопасности жизнедеятельности, защиты окружающей среды и бережливого производства		30/18/4
Тема 4.1. Охрана труда и безопасность жизнедеятельности	Содержание 1. Понятие «охрана труда». Нормативно-правовые основы охраны труда 2. Организация надзора и контроля за охраной труда в промышленности 3. Обязанности и ответственность работодателей и работников в области 4. Организация работы по охране труда на предприятии 5. Порядок обучения работников предприятия по охране труда 6. Порядок расследования, оформления, учета и исследования несчастных случаев на производстве 7. Порядок использования средств индивидуальной защиты работающих 8. Требования охраны труда при выполнении работ повышенной опасности 9. Требования безопасности к технологическому оборудованию и производственным процессам 10. Обеспечение безопасности технологического оборудования и основных производственных процессов 11. Предохранительные устройства технологического оборудования	4
	Практические занятия: 1. Практическое занятие: Составление планировки рабочего места оператора с ПУ в соответствии с требованиями техники безопасности 2. Практическое занятие: Решение ситуационных задач	6
	Самостоятельная работа обучающихся	2
Тема 4.2. Защита окружающей среды	Содержание занятий: 1. Экологические опасности и их причины на производстве 2. Охрана воздушной среды на производстве 3. Эффективность очистки от пыли на производстве 4. Охрана водной среды на производстве 5. Организация контроля за состоянием окружающей среды	4
	Практические занятия: 1. Определение источников и путей решения проблем загрязнения поверхностных вод промышленным предприятием	6
Тема 4.3. Ресурсосбережение и бережливое	Содержание 1. Бережливое производства, как модель повышения эффективности производства 2. Базовые условия для реализации модели бережливого производства	4

производство	3. Внедрение модели бережливого производства на предприятии 4. Основные проблемы внедрения моделей бережливого производства 5. Характеристика ресурсосбережения: основные цели и задачи 6.Классификация ресурсов 7.Принципы ресурсосбережения 8.Методы ресурсосбережения 9. Основные направления повышения уровня ресурсоэффективности промышленного предприятия 10. Основные факторы влияющие на эффективность ресурсосбережения 11. Система показателей оценки эффективности ресурсосберегающей деятельности 12. Энергосбережение	
	Практические занятия: 1. Заполнение таблицы «Описание состояния рабочего места: негативные последствия, как это исправить» 2. Установление связей между методами ресурсосбережения и видами ресурсов 3. Составление таблицы «Мероприятия по энергосбережению на машиностроительном предприятии»	6
	Самостоятельная работа обучающихся	2
	Промежуточная аттестация: зачет с оценкой	
Учебная практика	Содержание: 1. Организационная структура предприятия 2. Составление карт создания потока ценностей 3. Оценка показателей производительности труда 4. Формулирование запросов к кадровым службам по подбору и развитию персонала 5. Оценка наличия и потребности в материальных ресурсах 6. Визуализация рабочих заданий и инструкций 7. Оперативный контроль параметров планового задания 8. Оценка уровня компетентности и мотивации персонала 9. Определение потребностей в развитии профессиональных компетенций подчиненного персонала для решения производственных задач 10. Организация рабочих мест в соответствии с требованиями охраны труда 11. Организация рабочих мест в соответствии с требованиями бережливого производства	36

Производственная практика	Содержание: 1. Изучение планов производства и структуры сменно-суточного задания 2. Участие в производственных совещаниях различного уровня 3. Хронометраж наладки станков и оборудования в металлообработке 4. Изучение технологий коммуникаций в формальном и неформальном общении персонала 5. Разработка систем мотивации, обучения, порядка решения конфликтных ситуаций 6. Подготовка и корректировка финансовых документов по закупкам, производству и реализации продукции 7. Изучение системы менеджмента качества предприятия, порядка её разработки и фактической реализации 8. Улучшение процессов системы менеджмента качества структурного подразделения 9. Изучение подходов реализации методов ресурсосбережения на предприятиях машиностроения 10. Изучение реализации норм и правил охраны труда, оценка условий труда 11. Применение различных методов бережливого производства в работе структурного подразделения	72
Курсовой проект (работа)	Тематика курсовых проектов (работ) 1. Технико-экономический анализ производства детали машиностроительного производства (по вариантам) 2. Разработка системы оценки, адаптации и развития рабочего персонала с учетом номенклатуры выпускаемой продукции (по вариантам) 3. Сравнительный анализ эффективности использования различных марок режущего инструмента (по вариантам) 4. Оптимизация логистики производственного участка (по вариантам) 5. Картирование потока создания ценностей (по вариантам) 6. Особенности организации предприятий отдельной отрасли (по вариантам) 7. История развития отдельной отрасли на примере отечественного или зарубежного опыта (по вариантам) 8. Нормативное обеспечение деятельности предприятия 9. Жизненный цикл продукции	30
Промежуточная аттестация: экзамен по модулю		12
Всего		330

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Реализация программы модуля осуществляется в учебном кабинете

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест:

- столы, стулья по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий;
- комплект учебно-методической документации.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектор

Освоение профессионального модуля завершается учебной и производственной практиками.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Основные печатные издания

1. Вазим, А. А. Основы экономики: учебник для спо / А. А. Вазим. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-5500-3.

2. Грибов В.Д. Экономика организации (предприятия): учебник для среднего профессионального образования. / В.Д. Грибов, В.П. Грузинов, В.А. Кузьмен – М.: КНОРУС, 2021.

3. Каледин, С. В. Финансовый менеджмент. Расчет, моделирование и планирование финансовых показателей: учебное пособие / С. В. Каледин. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 520 с. — ISBN 978-5-8114-5723-6.

4. Терещенко О.Н. Основы экономики: учебник / О. Н. Терещенко. – М.: Академия, 2021.

5. Хазбулатов, Т. М. Менеджмент. Курс лекций и практических занятий: учебное пособие / Т. М. Хазбулатов, А. С. Красникова, О. В. Шишкин. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-5725-0.

6. Череданова Л.Н. Основы экономики и предпринимательства – М.: Академия, 2021.

7. Экономика фирмы. Междисциплинарный анализ: учебник / В. И. Гайдук, П. С. Лемещенко, В. Д. Секерин, А. Е. Горохова. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 420 с. — ISBN 978-5-8114-5770-0.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Микроэкономика. Экономика предприятия (организации): учебное пособие среднего профессионального образования / Е. А. Аникина, Л. М. Борисова, С. А. Дукарт [и др.] под редакцией Л. И. Иванкиной. — Саратов Профобразование, 2021. — 428 с. — ISBN 978-5-4488-0917-0. — Текст электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/99933>

2. Организация производства на предприятии машиностроения: учебное пособие среднего профессионального образования / составители А. В. Сушко, М. А. Суздалова, Е. В. Полицинская. — Саратов: Профобразование, 2021. — 92 с. — ISBN 978-5-4488-0949-1. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды среднего профессионального образования PROобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/99935>

3.2.3 Интернет-ресурсы:

1. Производственная структура предприятия. Видеолекция Т.В. Морозовой // ОмГТУ: канал на YouTube. – URL: <https://www.youtube.com/watch?v=DsztbVcbK54>
2. Производственный процесс. Видеолекция Т.В. Морозовой // ОмГТУ: канал на YouTube. – URL: https://www.youtube.com/watch?v=pR_5nWE0vzc
3. Этикет и культура делового общения. Видеолекция И. Арцишевского // Президентская библиотека: канал на YouTube. – URL: <https://www.youtube.com/watch?v=LlwYdn6HrnU>

3.2.4. Дополнительные источники

1. Каледин, С. В. Финансовый менеджмент. Лабораторный практикум: учебное пособие / С. В. Каледин. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 248 с. — ISBN 978-5-8114-5724-3.
2. Рыжиков, С. Н. Менеджмент. Комплекс обучающих средств: учебно-методическое пособие / С. Н. Рыжиков. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 168 с. — ISBN 978-5-8114-3549-4
3. Цветков, А. Н. Основы менеджмента учебник для среднего профессионального образования / А. Н. Цветков. — Санкт-Петербург Лань, 2021. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-5803-5.
4. Сафронов Н.А. Экономика организации (предприятия): учебник. / Н.А. Сафронов – Москва: ИНФРА-М, 2015.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 5.1 Планировать и осуществлять управление деятельностью подчиненного персонала	- планирования и нормировании работ машиностроительных цехов, постановке производственных задач персоналу, осуществляющему наладку станков и оборудования в металлообработке, применении технологий эффективных коммуникаций в управлении деятельностью подчиненного персонал, мотивации, обучении, решении конфликтных ситуаций;	Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, курсового проекта, оценка результатов прохождения практики
ПК 5.2. Сопровождать подготовку финансовых документов по производству и реализации продукции машиностроительного производства, материально-техническому обеспечению деятельности подразделения	- подготовке и корректировке финансовых документов по производству и реализации продукции машиностроительного производства; - принимать оперативные меры при выявлении отклонений от заданных параметров планового	Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, курсового проекта, оценка результатов прохождения практики

	задания при его выполнении персоналом структурного подразделения.	
ПК 5.4. Реализовывать технологические процессы в машиностроительном производстве с соблюдением требований охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды, принципов и методов бережливого производства	- организации производственного процесса, позволяющего увеличить производительность труда, определять потребность в персонале для организации производственных процессов; оценивать наличие и потребность в материальных ресурсах для обеспечения производственных задач, формировать рабочие задания и инструкции к ним в соответствии с производственными задачами, рассчитывать энергетические, информационные и материально-технические ресурсы в соответствии с производственными задачами	Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, курсового проекта, оценка результатов прохождения практики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.06 ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ПРОФЕССИИ РАБОЧЕГО
18809 СТАНОЧНИК ШИРОКОГО ПРОФИЛЯ

СОДЕРЖАНИЕ

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

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.06 ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ПРОФЕССИИ РАБОЧЕГО 18809 СТАНОЧНИК ШИРОКОГО ПРОФИЛЯ

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности «Выполнение работ по профессии рабочего 18809 Станочник широкого профиля» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на русском и иностранном языках.

1.1.2 Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 6	Выполнение работ по профессии 18809 Станочник широкого профиля
ПК 6.1.	Выполнять обработку заготовок, деталей на сверлильных, токарных, фрезерных, шлифовальных, станках.
ПК 6.2.	Осуществлять наладку обслуживаемых станков
ПК 6.3.	Проверять качество обработки деталей.

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен

иметь практический опыт в	обработки заготовок, деталей на универсальных сверлильных, токарных, фрезерных, и шлифовальных станках при бесцентровом шлифовании, токарной обработке, обдирке, сверлении отверстий под смазку, развертывание поверхностей, сверлении, фрезеровании; наладки обслуживаемых станков; проверки качества обработки деталей;
уметь	Умения: выполнять работы по обработке деталей на сверлильных, токарных, фрезерных, шлифовальных станках с применением охлаждающей жидкости, с применением режущего инструмента и универсальных приспособлений и соблюдением последовательности обработки и режимов резания в соответствии с технологической картой или указаниями мастера; выполнять сверление, рассверливание, зенкование сквозных и гладких отверстий в деталях, расположенных в одной плоскости, по кондукторам, шаблонам, упорам и разметке на сверлильных станках; нарезать резьбы диаметром свыше 2 мм и до 24 мм на проход и в упор на сверлильных станках; нарезать наружную и внутреннюю однозаходную треугольную, прямоугольную и трапецеидальную резьбу резцом, многорезцовыми головками; нарезать наружную, внутреннюю треугольную резьбу метчиком или плашкой на токарных станках; нарезать резьбы диаметром до 42 мм на проход и в упор на сверлильных станках; выполнять обработку деталей на шлифовальных станках с применением охлаждающей жидкости; фрезеровать плоские поверхности, пазы, прорези, шипы, цилиндрические поверхности фрезами; выполнять установку и выверку деталей на столе станка и в приспособлениях; фрезеровать прямоугольные и радиусные наружные и внутренние поверхности уступов, пазов, канавок, однозаходных резьб, спиралей, зубьев шестерен и зубчатых реек; выполнять подналадку сверлильных, токарных, фрезерных и шлифовальных станков; фрезеровать открытые и полуоткрытые поверхности различных конфигураций и сопряжений, резьбы, спирали, зубья, зубчатые колеса и рейки; выполнять сверление, развертывание, растачивание отверстий у деталей из легированных сталей, специальных и твердых сплавов; нарезать всевозможные резьбы и спирали на универсальных и оптических делительных головках с выполнением всех необходимых расчетов; выполнять шлифование и доводку наружных и внутренних фасонных поверхностей и сопряженных с криволинейными цилиндрических поверхностей с труднодоступными для обработки и измерения местами; выполнять шлифование электрокорунда;
знать	кинематические схемы обслуживаемых станков;

	принцип действия одностипных сверлильных, токарных, фрезерных и шлифовальных станков; правила заточки и установки резцов и сверл; виды фрез, резцов и их основные углы; виды шлифовальных кругов и сегментов; способы правки шлифовальных кругов и условия их применения; устройство, правила подналадки и проверки на точность сверлильных, токарных, фрезерных, и шлифовальных станков различных типов; элементы и виды резьб; характеристики шлифовальных кругов и сегментов; форму и расположение поверхностей; правила проверки шлифовальных кругов на прочность; способы установки и выверки деталей; правила определения наивыгоднейшего режима шлифования в зависимости от материала, формы изделия и марки шлифовальных станков.
--	--

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов – 494 часа.

Из них на освоение МДК: 122 часа,
в том числе самостоятельная работа – 10 часов,
практики, в том числе учебная - 144 часа,
производственная - 216 часа,

Промежуточная аттестация – 12 часов.

2. Структура и содержание профессионального модуля

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, ч	Объем профессионального модуля, ак. ч						
			Обучение по МДК					Практики	
			Всего	В том числе					
				Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация	Учебная	Производственная
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 6.1 – 6.3, ОК 1, ОК 2, ОК 5	МДК 06.01 Технология металлообработки на металлорежущих станках	122	122			10	-		
	Учебная практика, часов	144						144	
	Производственная практика, часов	216							216
	Промежуточная аттестация	12					12		
	Всего:							144	216

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, ак. ч / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч
1	2	3
МДК.06.01 Технология металлообработки на металлорежущих станках		122
		54/58/10
Тема 1 Машиностроительное черчение	Содержание занятий: 1. Машиностроительное черчение Рабочий чертеж детали: виды, разрезы, нанесение размеров и шероховатости. Квалитеты	6
	Практические занятия: 1. Анализ шероховатости поверхности по эталонам. Обозначение на чертежах. 2. Расчет допусков и величин предельных размеров. 3. Чтение рабочих чертежей 4. Чтение технической документации	8
Тема 2 Охрана труда и пожарная безопасность на предприятии	Содержание занятий: 1. Промышленная безопасность Техника безопасности при работе со слесарным оборудованием и инструментом. Техника безопасности при работе на технологическом оборудовании.	6
	Практические занятия: 1. Классификация опасных и вредных производственных факторов. 2. Анализ правил пожарной и электробезопасности.	6
	Самостоятельная работа обучающихся	2
Тема 3 Режущий инструмент	Содержание занятий: 1. Инструмент для токарной обработки Виды токарной обработки. Общие сведения об инструментах для токарной обработки. Классификация и элементы токарных резцов 2. Инструмент для обработки отверстий Классификация и элементы сверл, зенкеров, разверток. Заточка и установка. Метчики и плашки 3. Фрезы: назначение, типы, геометрия	10

	4. Шлифовальные круги Характеристики шлифовальных кругов. Балансировка шлифовального круга. 5. Материалы, обрабатываемые резанием. Инструментальные материалы	
	Практические занятия: 1. Заточка и установка токарных резцов на станок 2. Выбор способа обработки наружных цилиндрических поверхностей 3. Выбор фрез в зависимости от вида обработки 4. Правка шлифовальных кругов. 5. Выбор шлифовальных кругов. 6. Выбор материалов для изготовления режущего инструмента	8
	Самостоятельная работа обучающихся	2
Тема 4 Основы теории резания металлов	Содержание занятий: 1. Основы теории резания металлов Процесс образования стружки. Износ и стойкость режущего инструмента Явления нароста и наклепа. Смазочно-охлаждающие технологические среды. Элементы режимов резания.	6
	Практические занятия: 1. Выбор СОЖ для металлообработки 2. Определение скорости резания в зависимости от условий обработки 3. Определение подачи в зависимости от условий обработки	6
Тема 5 Общие сведения о токарной обработке	Содержание занятий: 1. Общие сведения о токарных станках Типы и конструкции токарно-винторезных станков. Техническое обслуживание станков токарной группы. Установочные зажимные приспособления для выполнения технологических операций. 2. Элементы технологического процесса Технологическая операция, технологический переход, вспомогательный переход, установки, позиция, рабочий и вспомогательный ходы. 3. Способы обработки наружных и внутренних поверхностей Технология обработки гладких наружных цилиндрических поверхностей. Обработка внутренних цилиндрических поверхностей. Схемы обточки. Режимы резания. 4. Обработки торцовых поверхностей и уступов. Технология обработки торцовых поверхностей и уступов. Центрование. Режимы резания. 5. Обработка канавок и отрезание Технология обработки канавок и отрезание. Растачивание внутренних канавок. Режимы резания.	12

	6. Отделка поверхностей Способы отделки поверхностей на токарном станке. Режимы резания. Брак и способы предупреждения. 7. Токарные работы повышенной сложности Способы обработки конических, фасонных поверхностей. Способы нарезания крепежной резьбы 8. Нестандартные способы установки Обработка деталей со сложной установкой. Люнеты. Угольники. Планшайбы. 9. Стандартизация и контроль качества продукции Стандартизация и контроль качества продукции	
	Практические занятия: 1. Организация рабочего места. 2. Установка положения органов управления на заданные режимы резания. 3. Управление токарным станком. 4. Выбор способа закрепления заготовки на токарном станке 5. Разработка схемы обточки ступенчатого валика 6. Определение размеров центровых отверстий 7. Выбор режимов резания для наружного точения 8. Выполнение контроля цилиндрических поверхностей 9. Расчет основных элементов конуса 10. Наладка станка на обработку конической поверхности поворотом верхней части суппорта 11. Наладка станка на обработку конической поверхности смещением корпуса задней бабки 12. Наладка станка на обработку конической поверхности с помощью конуснокопировальной линейки 13. Выбор способа обработки конусов 14. Выполнение контроля конических поверхностей 15. Выбор способа обработки фасонной поверхности 16. Определение диаметров стержней и отверстий под нарезание резьбы 17. Анализ процесса изготовления нежесткого вала 18. Установка заготовки в четырехкулачковом патроне 19. Выявление причин нарушений в настройке станка	14
	Самостоятельная работа обучающихся	4

Тема 6 Общие сведения о фрезерных станках	Содержание 1. Общие сведения о фрезерных станках Классификация фрезерных станков. Основные узлы фрезерных станков. Техническое обслуживание станков фрезерной группы. Установочные зажимные приспособления для выполнения фрезерных операций. Схемы фрезерования. 2. Выверка при выполнении фрезерных работ Способы установки заготовки и режущего инструмента для выполнения технологических операций. 3. Работы на фрезерных станках Основные понятия. Технология обработки плоскостей. Технология обработки уступов, пазов, канавок. Режущий и мерительный инструмент. 4. Делительные головки Назначение и работы, выполняемые с помощью делительных головок. Классификация делительных головок. Устройство универсальной делительной головки. 5. Контроль качества продукции Мерительный инструмент, назначение устройство, область применения.	занятий:	6
	Практические 1. Определение элементов режимов резания при фрезеровании. 2. Установка положения органов управления на заданные режимы резания.	занятия:	
Тема 7 Общие сведения о обработке на сверлильных станках	Содержание 1. Общие сведения о сверлильных станках Классификация и общие характеристики сверлильных станков. Техническое обслуживание станков сверлильной группы. Приспособления для крепления заготовок и инструментов. 2. Технология работ на станках сверлильной группы Виды работ на станках сверлильной группы. Технологические процессы и режимы резания на станках сверлильной группы. Технология сверления и рассверливания отверстий. Нарезание внутренних резьб. 3. Наладка станков сверлильной группы Наладка режущего инструмента. Основные правила безопасности при работе на сверлильных станках.	занятий:	4
	Практические 1. Установка инструментов в шпиндель сверлильного станка. 2. Управление сверлильным станком.	занятия:	
Тема 8 Общие сведения об обработке на шлифовальных станках	Содержание 1. Общие сведения о шлифовальных станках Классификация и общие характеристики шлифовальных станков. Техническое обслуживание станков шлифовальной группы. Приспособления для крепления заготовок и инструментов. Виды шлифования. 2. Технология работ на станках шлифовальной группы Виды работ на станках шлифовальной. Технологические процессы и режимы резания на станках шлифовальной группы.	занятий:	4

	3. Наладка станков шлифовальной группы Наладка круглошлифовальных станков. Наладка плоскошлифовальных станков.	
	Практические занятия: 1. Управление шлифовальным станком	4
	Самостоятельная работа обучающихся	2
Промежуточная аттестация: зачет с оценкой		
Учебная практика	Содержание: — Виды работ: — знакомство с рабочим местом для выполнения работ, требованиями к организации рабочего места, правилами и инструкциями по охране труда, пожарной и экологической безопасности; — наладка станка для нарезания наружной резьбы; — выбор режущего инструмента для нарезания наружной резьбы; — наладка станка для нарезания внутренней резьбы; — выбор режущего инструмента для нарезания внутренней резьбы; — нарезание внешней метрической резьбы; — выполнить контроль размера; — выполнить заточку сверла, выдерживая заданные углы резания; — выполнить заточку резца, выдерживая заданные углы. — знакомство с рабочим местом для выполнения шлифовальных работ, требованиями к организации рабочего места, правилами и инструкциями по охране труда, пожарной и экологической безопасности; — определение марки стали, назначение: 15ХМ, У8, Ст3кп, СЧ20, Сталь 45; — составление электрической цепи-соединения; — обозначение допусков и посадок на чертежах, расчет допусков по отклонениям; — приемы измерения с использованием универсальных и специальных средств измерения. — сверление и рассверливание отверстий, расположенных в одной плоскости, электрическими и пневматическими дрелями. — сверление и рассверливание сквозных и глухих отверстий, расположенных в	144

	одной плоскости, на глубину до пяти диаметров сверла на сверлильных станках. — установка, выверка положения, крепление простых и средней сложности деталей на столе станка, в тисках и приспособлениях. Сверление отверстий по разметке и в кондукторах. — определение глубины сверления глубиномером. — применение приспособлений для ограничения подачи шпинделя. — сверление отверстий диаметром свыше 2 мм, сверление отверстий в деталях различной конфигурации глубиной сверления свыше пяти до десяти диаметров с применением специальных приспособлений и мерного, режущего инструмента на вертикально-радиально-сверлильных и многошпиндельных станках. — определение технологической последовательности обработки и режимов резания по технологической карте. — установка, выверка положения, крепление деталей и заготовок. — выбор марок металлических сплавов в зависимости от назначения деталей; — расшифровка маркировки сталей по назначению, химическому составу и качеству; — вычерчивание и чтение чертежа детали; — построение и обозначение сечений и разрезов; — нанесение размеров и их предельных отклонений на чертеже; — обозначение шероховатости поверхности на чертежах; — трехфазная цепь при соединении потребителей по схеме «звезда» и «треугольник»; — определение характера сопряжения по обозначению посадки на чертеже; — нахождение величин предельных отклонений размеров в справочных таблицах по обозначению для допуска на чертеже.	
Производственная практика	— Выполнение работ по профессии токарь (2 - 5 разряда) — Выполнение работ, предусмотренных квалификационной характеристикой токаря под руководством инструктора производственного обучения. — Работа должна выполняться с соблюдением технологических инструкций, инструкций по охране труда и промышленной безопасности. — Виды работ: — Баллоны и фитинги - токарная обработка; — Болты и гайки - нарезание резьбы плашкой и метчиком;	216

	— Винты с диаметром резьбы до 24 мм - токарная обработка с нарезанием резьбы плашкой и метчиком; — Воротки и клуппы - полная токарная обработка; — Втулки гладкие и с буртиком диаметром и длиной до 100 мм - токарная обработка; — Литники прессованных деталей – отрезка; — Метчики, развертки, сверла - подрезание торца и обтачивание шеек под сварку; — Валики гладкие и ступенчатые длиной до 1500 мм - полная токарная обработка; — Валы длиной свыше 1500 мм (отношение длины к диаметру свыше 12) – обдирка; — Валы и оси с числом чистовых шеек до пяти - полная токарная обработка; — Детали типа втулок, колец из неметаллических материалов - токарная обработка; — Кольца прокладные диаметром 150 мм и выше и толщиной стенки до 8 мм - токарная обработка по 3 классу точности; — Кольца прокладные сферические - обтачивание по шаблону, растачивание; — Кольца смазочные, пригоночные и прижимные - окончательная обработка; — Бабки задние - окончательная расточка отверстия на станке под пиноль; — Бандажи универсальных клетей – разрезание; — Барабаны кабельные диаметром до 500 мм - нарезание ручьев, полная токарная обработка; — Болты и гайки свыше М48 - окончательная обработка; — Буксы золотников и суммирующие золотники паровых турбин длиной до 500 мм - полная токарная обработка; — Валики гладкие и ступенчатые длиной свыше 1500 мм - полная токарная обработка. — Выполнение работ по профессии шлифовщик (2 - 4 разряда) — Болты диаметром до 40 мм - шлифование. — Валики, втулки - бесцентровое шлифование. — Кольца поршневые всех размеров - предварительное шлифование.	
--	--	--

	— Кольца установочные для фрезерных оправок - шлифование плоское. — Оси, оправки - бесцентровое шлифование. — Ролики подшипников всех типов и размеров - предварительное шлифование торцов. — Угольники установочные - шлифование. — Штифты цилиндрически - бесцентровое шлифование. — Болты диаметром свыше 40 мм – шлифовальные. — Валики шестеренные – бесцентровое наружное шлифование. — Валы ступенчатые длиной до 1500 мм – шлифование шеек. — Вкладыши – шлифование наружное на оправке. — Втулки конусные – шлифование наружное конуса. — Зенковки конусные – шлифование конуса и режущей части. — Калибры плоские – шлифование с припуском под доводку. — Кольца внутренние роликовые подшипников – предварительное шлифование роликовой дорожки. — Кольца наружные и внутренние всех типов – бесцентровое шлифование наружное. — Матрицы пуансоны небольших размеров – шлифование плоское и профильное. — Валы распределительные – окончательное шлифование профильных кулачков. — Валки трубопрокатных станов – шлифование по шаблону с помощью подвесных точил и на станке. — Втулки переходные – шлифование внутреннего конуса. — Резцы призматические фасонные – шлифование режущей части и «ласточкина хвоста» по шаблону. Выполнение работ сверловщика 2-4-го разряда Виды работ: — Втулки, кронштейны - сверление по контуру. — Вкладыши - сверление отверстий под смазку. — Гайки нормальные - зенкование отверстий. — Детали мелкие - сверление отверстий. — Кольца в сборе с валом - сверление отверстий под шпильки. — Планки - сверление и зенкование отверстий по контуру или разметке.	
--	--	--

	— Фланцы, кольца диаметром до 500 мм - сверление по кондуктору, зенкование, цекование, зенкерование. — Валы, оси - сверление косых смазочных отверстий; — Бабки задние токарных станков – сверление отверстий под болты; — Детали металлообрабатывающих станков – гитары токарных станков; шпиндели различных станков – сверление отверстий по разметке; — Корпуса фильтров – сверление отверстий во фланцах; — Корпуса и крышки редукторов в сборе – сверление, зенкерование, зенкование; — Корпуса подшипников – сверление под шпильки и болты в местах соединения; — Фланцы, кольца диаметром свыше 500 мм – сверление отверстий по разметке; — Шестерни зубчатой передачи совместно с зубчатым венцом – сверление и развертывание отверстий; — Шестерни и шкивы разъемные – сверление отверстий в местах соединений и под смазку — Бабки передние станков – сверление и развертывание отверстий; — Детали, узлы и сварные конструкции, крупногабаритные сложной конфигурации – сверление и подрезка отверстий, зенкерование, развертывание и нарезка резьбы; — Корпуса и крышки редукторов в сборе - развертывание отверстий под цилиндрические и конические штифты; — Матрицы и пуансоны штампов и основания кондукторов, приспособлений больших размеров и сложной конфигурации – сверление отверстий по разметке в разных плоскостях; — Плиты фундаментные больших размеров – сверление отверстий разных диаметров по разметке под установку механизмов; — Фартуки токарных и других станков – сверление и развертывание отверстий. Выполнение работ по профессии фрезеровщик (2 - 5 разряда) Виды работ: — проверка станка перед началом работы и подготовка к пуску; проверка заземления, положения рычагов управления, натяжения ремня и исправности ограждений. Смазка станка;	
--	--	--

	— обработка деталей на фрезерных станках; — фрезерование плоских поверхностей; — фрезерование уступов, пазов; — фрезерование канавок. Отрезание материала; — фрезерование фасонных поверхностей; — фрезерование фасонных поверхностей по накладным копирам; — фрезерование винтовых канавок; — фрезерование зубьев на торцевых поверхностях.	
Промежуточная аттестация: экзамен по модулю		12
Всего		494

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое оснащение:

Реализация программы модуля осуществляется в учебных кабинетах и мастерских: «Учебный класс программирования на станках с ЧПУ» и «Учебный класс обработки металла резанием на станках с ЧПУ»

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест:

- рабочее место преподавателя;
- рабочие места по количеству студентов;
- комплект деталей, инструментов, приспособлений;
- комплект бланков технологической документации;
- комплект учебно-методической документации;
- комплект учебно-наглядных пособий (планшеты по технологии металлообработки).

Оборудование мастерских и рабочих мест мастерских:

Участок металлорежущих станков:

- универсальные металлорежущие станки: токарные, фрезерные, сверлильные, шлифовальные;
- технологическая оснастка;
- наборы инструментов;
- заготовки.

Тренажеры, тренажерные комплексы:

- демонстрационное устройство токарного станка;
- тренажер для отработки навыков управления суппортом токарного станка.
- рабочее место преподавателя;
- рабочие места по количеству обучающихся;
- комплект учебно-методической документации;
- технологическая оснастка токарного станка: головка револьверная 8-ми позиционная, самоцентрирующий патрон 3-х кулачковый, патрон 4-х кулачковый, быстрозажимной сверлильный патрон, центр задний вращающийся;
- технологическая оснастка фрезерного станка: тиски машинные, цанговый патрон с набором цанг, универсальная инструментальная оправка, универсальная расточная головка;
- набор инструментов для токарного станка: резец подрезной правый со сменными пластинами, резец проходной со сменными пластинами, резец расточной со сменными пластинами, резец для нарезания наружной резьбы, резец для нарезания внутренней резьбы, 26 отрезной резец со сменными пластинами, комплект центровочных сверл, комплект спиральных сверл;
- набор инструментов для фрезерного станка: фреза радиально-торцевая, фреза коническая, фреза дисковая, комплект концевых фрез, комплект спиральных сверл;
- набор измерительных инструментов: штангенциркули, микрометры, индикатор часового типа на штативе, индикатор кромки.

Технические средства обучения:

- АРМ преподавателя, мультимедийный комплекс.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Основные печатные издания

1. Босинзон, М. А. Изготовление деталей на металлорежущих станках различного вида и типа (сверлильных, токарных, фрезерных, копировальных, шпоночных и шлифовальных) : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / М. А. Босинзон. – 2-е изд., стер. – Москва : Академия, 2018. – 368 с. – (ТОП 50) – ISBN 978-5-4468-6796-7.

2. Мещерякова, В. Б. Изготовление деталей на металлорежущих станках с программным управлением по стадиям технологического процесса : учебник для студентов учреждений СПО / В. Б. Мещерякова. – Москва : Академия, 2018. – 320 с. – (ТОП 50). – ISBN 978-5-4468-7320-3.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Багдасарова, Т. А. Основы резания металлов : учеб. пособие /Т.А. Багдасарова. - 4-е изд., стер. - Москва : Академия, 2016. - 80 с. - ISBN 978-5-4468-3032-9.

2. Багдасарова, Т. А. Технология токарных работ : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Т.А. Багдасарова. – 6-е изд., стер. – Москва: Академия, 2018. – 160 с. – ISBN 978-5-4468-5080-8.

3. Багдасарова, Т.А. Технология фрезерных работ : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Т.А. Багдасарова. – 4-е изд., стер. – Москва : Академия, 2019. – 128 с. – ISBN 978-5-4468-7498-9.

4. Босинзон, М.А. Обработка деталей на металлорежущих станках различного вида и типа (сверлильных, токарных, фрезерных, копировальных, шпоночных и шлифовальных) : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования /М.А. Босинзон. – Москва : Академия, 2016. – 368 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-4468-1560-9.

5. Бродский, А. М. Черчение (металлообработка) : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / А.М. Бродский, Э.М. Фазлулин, В. А. Халдинов. - 12-е изд., стереотип. – Москва : Академия, 2017. - 400 с. – ISBN 978-5-4468-4250-6.

6. Вереина, Л. И. «Металлообработка: справочник»: Учебное пособие / Л.И. Вереина, М.М. Краснов, Е. И. Фрадкин. – Москва : Инфра-М, 2013. – 320 с. – ISBN 978-5-16-004952-6.

7. Фельдштейн, Е.Э. Режущий инструмент. Эксплуатация : учеб. пособие / Е.Э. Фельдштейн, М.А. Корниевич. - Минск : Новое знание, 2014. - 256 с. – (Бакалавриат). – ISBN 978-985-475-482-6.

8. Холодкова, А. Г. Общие основы технологии металлообработки и работ на металлорежущих станках : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / А. Г. Холодкова. - 2-е изд., стер. – Москва : Академия, 2018. – 256 с. – (ТОП 50). – ISBN 978-5-4468-6793-6.

3.2.3 Интернет-ресурсы:

1. Машиностроение и технологии : канал на YouTube. – 2020. – URL: <https://www.youtube.com/channel/UCAZ5lcoZ3rSglDncOdHJcvQ>

2. Механическая обработка заготовок // Современные технологии производства : [сайт]. – 2020. – URL: <https://extxe.com/5267/mehanicheskaja-obrabotka-zagotovok/>

3. Профессиональный стандарт «Станочник широкого профиля» (приказ от 09 июля 2018 года № 462н) // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов: [сайт]. – 2020. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/542629143?marker=6500IL>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 6.1. Выполнять обработку заготовок, деталей на сверлильных, токарных, фрезерных, шлифовальных, станках.	- выполнение обработки заготовок, деталей на сверлильных, токарных, фрезерных станках, на станках с программным управлением в соответствии с требованиями ГОСТ и нормативных документов (ПОТ Р М-006-97 и др.) - расчет режимов резания в соответствии с алгоритмом; - выбор приспособлений, режущего и мерительного инструмента в соответствии с технической документацией и ГОСТ 24642-81, ГОСТ 24643-81, ГОСТ 25548- 82, ГОСТ 2.308-79	Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, оценка результатов прохождения практики
ПК 6.2. Осуществлять наладку обслуживаемых станков	- выполнение наладки станков в соответствии с правилами наладки – выполнение проверки на точность обслуживаемого оборудования согласно данным паспорта станка -определение причин нарушений при настройке станков и их устранение в соответствии с требованиями технического паспорта станка	Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, оценка результатов прохождения практики
ПК 6.3. Проводить контроль соответствия качества деталей требованиям конструкторской документации.	- выбор средств и методов контроля качества деталей в соответствии с технологией изготовления и чертежом - определение годности размеров форм, расположения и шероховатости поверхности детали в соответствии с требованиями ГОСТ 24642-81, ГОСТ 24643-81, ГОСТ 25548- 82, ГОСТ 2.308-79, ГОСТ 2.309-73	Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, оценка результатов прохождения практики

