

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

Форма обучения	<u>очная</u> (очная, заочная)
Курс	<u>2,3</u>
Семестр	<u>4,5,6</u>

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.16 Технология машиностроения, утвержденного Приказом Минпросвещения России от 14 июня 2022 № 444 (зарегистрированного Министерством юстиции Российской Федерации 1 июля 2022, регистрационный № 69122) и на основании примерной основной образовательной программы по специальности 15.02.16 Технология машиностроения

Рабочая программа рассмотрена
на заседании ЦК ТМиРПО
Протокол № 9
от «12» апреля 2023 г.
Председатель ЦК
Е.Ю. Ежижанская Т.Ю. Ежижанская

СОГЛАСОВАНО

Инженер конструктор первой категории
АО «Транснефть Сибирь»

«21» 04 2023 г. Е.К. Иванов



УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УМР
Т.Б. Балобанова
«21» 04 2023 г.

Рабочую программу разработал:

преподаватель высшей квалификационной категории, инженер - механик

Т.А. Ожогина

преподаватель высшей квалификационной категории, инженер – технолог

Н.В. Семёнова

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	27
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	30

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

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля:

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение видом деятельности по разработке технологических процессов изготовления деталей машин, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями.

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 профессиональных компетенций
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 обучающийся 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

Вид учебной работы	Объем часов
Всего часов по ПМ.01:	692
На освоение МДК	504
в том числе самостоятельная работа	50
На практику	180
учебную	72
производственную	108
Консультации	32
Промежуточная аттестация	16
МДК.01.01	6
МДК.01.03	4
Экзамен по модулю	6

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1 Структура профессионального модуля:

Коды ПК и ОК	Наименования разделов ПМ	Суммарный объем нагрузки, час.	Объем профессионального модуля, ак. час.								
			Обучение по МДК, в час.				Практики		Консультации	Промежуточная аттестация	Самостоятельная работа
			всего, часов	ЛПЗ	Курсовых работ (проектов)	в форме практической подготовки	УП	ПП			
ПК 1.1-1.6, ОК 01-07,09	МДК 01.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин с применением систем автоматизированного проектирования	242	200	96	24	120	-	-	12	6	24
ПК 1.1-1.6, ОК 01-07,09	МДК 01.02 Оформление технологической документации по процессам изготовления деталей машин	136	110	54	16	70	-	-	12		14
ПК 1.1-1.6, ОК 01-07,09	<i>МДК 01.03 Проектирование и изготовление режущего инструмента</i>	60	48	16	-	16	-	-	2	4	16
ПК 1.1-1.6, ОК 01-07,09	<i>МДК 01.04 Проектирование участка механической обработки</i>	66	56	24	-	24	-	-	4	-	6
ПК 1.1-1.6, ОК 01-07,09	Учебная практика	72				72	72				
ПК 1.1-1.6, ОК 01-07,09	Производственная практика	108				108		108			
ПК 1.1-1.6, ОК 01-07,09	Промежуточная аттестация	8							2	6	
	Всего:	692	414	190	40	410	72	108	32	16	50

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия	Объем в часах
МДК.01.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин с применением систем автоматизированного проектирования		
Раздел 1. Система классификации деталей машиностроения		34
Тема 1.1. Система классификации деталей машиностроения, выпускаемых механосборочными цехами. Служебное назначение и конструкторско-технологические параметры деталей.	Содержание	6
	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.	
	Практические занятия	6
	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
	2. Сборка и разборка узлов машин и механизмов. Составление спецификации деталей, входящих в состав механизма	2
	3. Анализ технических характеристик редукторов различных типов, конструкторско-технологических параметров деталей, входящих в состав редуктора	2
Тема 1.2. Общие сведения о производственном и технологическом процессах.	Содержание	10
	1. Основные понятия и термины технологии машиностроения. Производственный и технологический процесс. Примеры технологических операций. 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	4
	1. Изучение типового технологического процесса производства деталей типа "Вал". Требуемый материал, инструмент, оснастка, оборудование, нормирование операций и экономические параметры	2
	2. Контроль качества обработки деталей с помощью универсального измерительного инструмента	2
	Самостоятельная работа	8
	Самостоятельная работа № 1 Сообщение по теме: «Качество поверхностей деталей машин. Основные факторы».	4
	Самостоятельная работа № 2 Сообщение по теме: «Качество поверхностей деталей машин. Классификация погрешностей»	4
Раздел 2. Последовательность разработки технологических процессов изготовления деталей машин		164
Тема 2.1. Анализ конструкторской документации на технологичность.	Содержание	6
	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.	
	Практические занятия	6
	1. Анализ на технологичность деталей типа "Вал"	2
	2. Анализ на технологичность деталей типа "Корпус".	2
	3. Анализ на технологичность деталей типа "Крышка".	2
Тема 2.2. Последовательность разработки технологических процессов изготовления деталей машин	Содержание	14
	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 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	8
	1. Оформление маршрутной карты и операционной карты (одной операции) по ГОСТ 3.1118-82; ГОСТ 3.1404 – 86	4
	2. Оформление карты эскизов, карты наладки (одной операции) по ГОСТ 3.1105-84, ГОСТ 3.1404 – 86	4
	Самостоятельная работа	4
	Самостоятельная работа № 3 Сообщение по теме: «Маршрутная карта технологического процесса механической обработки заготовок деталей».	2
	Самостоятельная работа № 4 Сообщение по теме: «Технологическая карта технологического процесса механической обработки заготовок деталей».	2
	Консультации	2
	Промежуточная аттестация в форме экзамена	6

Тема 2.3. Виды и методы получения заготовок с учетом условий производства	Содержание	
	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.	8
	Практические занятия	8
	1. Выбор заготовок и расчет припусков для различных изделий (согласно заданию).	4
	2. Оценка материалоемкости и других факторов себестоимости производства изделий по данным о выбранных видах заготовок.	4
Тема 2.4. Порядок расчёта припусков на механическую обработку	Содержание	
	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	14
	1. Определение операционного припуска и размеров с допусками расчетно-аналитическим методом	8
	2. Определение операционного припуска и размеров с допусками табличным методом.	6
	Самостоятельная работа	4
	Самостоятельная работа № 5 Сообщение по теме: «Расчетно-аналитический метод определения припусков».	2
	Самостоятельная работа № 6 Сообщение по теме: «Табличный метод определения припусков».	2
Тема 2.5. Выбор баз при обработке заготовок	Содержание	
	1. Основы базирования и установки деталей	8

	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.	
	Практические занятия	24
	1. Установка заготовок и проверка точности базирования с использованием измерительного инструмента	6
	2. Расчет погрешностей базирования деталей типа тел вращения и плоских деталей	10
	3. Выбор и обоснование технологических баз. Составление схемы базирования и установки заготовок.	8
	Самостоятельная работа	4
	Самостоятельная работа № 7 Сообщение по теме: «Классификация баз заготовки детали (по заданию)».	4
Тема 2.6. Изучение принципов выбора оборудования, оснастки, инструмента и режимов резания.	Содержание	16
	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. 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	24
	1. Выбор режимов резания согласно каталогам. Использование программ-калькуляторов для выбора режимов резания (различные производители)	8
	2. Оценка износа режущих инструментов	4
	3. Практические занятия по выбору режущего инструмента (в соответствии с индивидуальными заданиями)	4
	4. Изучение каталогов станков отечественных и иностранных производителей. Подбор оборудования для единичного и серийного производства	4
	5. Изучение каталогов технологической оснастки. Подбор для единичного и серийного производства.	4
	Самостоятельная работа	4
	Самостоятельная работа № 8 Составление схемы контроля и разработка контрольного приспособления.	4
Тема 2.7. Основы планирования и организации производственного процесса.	Содержание занятий	
	1. Основные сведения о машиностроительном производстве. Участок и цех машиностроительного производства.	4
	Практические занятия	2
	1. Составление характеристики программы участка механического цеха	2
Курсовое проектирование Тематика курсовых проектов Разработка технологического процесса изготовления детали «Крышка редуктора» с годовой программой выпуска 1000 штук. Разработка технологического процесса изготовления детали «Гильза» с годовой программой выпуска 1500 штук. Разработка технологического процесса изготовления детали «Ось» с годовой программой выпуска 800 штук. Разработка технологического процесса изготовления детали «Матрица» с годовой программой выпуска 1100 штук. Разработка технологического процесса изготовления детали «Цапфа» с годовой программой выпуска 2500 штук. Разработка технологического процесса изготовления детали «Вал-шестерня» с годовой программой выпуска 1900 штук. Разработка технологического процесса изготовления детали «Гайка» с годовой программой выпуска 2100 штук. Разработка технологического процесса изготовления детали «Палец» с		24

годовой программой выпуска 2300 штук. Разработка технологического процесса изготовления детали «Водило» с годовой программой выпуска 3500 штук. Разработка технологического процесса изготовления детали «Шкив тормозной» с годовой программой выпуска 1500 штук. Разработка технологического процесса изготовления детали «Стакан» с годовой программой выпуска 1700 штук. Разработка технологического процесса изготовления детали «Крюк» с годовой программой выпуска 1800 штук. Разработка технологического процесса изготовления детали «Фиксатор» с годовой программой выпуска 2000 штук. Разработка технологического процесса изготовления детали «Вал привода» с годовой программой выпуска 3800 штук. Разработка технологического процесса изготовления детали «Фланец» с годовой программой выпуска 900 штук. Разработка технологического процесса изготовления детали «Колесо зубчатое» с годовой программой выпуска 2000 штук. Разработка технологического процесса изготовления детали «Червяк» с годовой программой выпуска 2000 штук. Разработка технологического процесса изготовления детали «Корпус» с годовой программой выпуска 1800 штук. Разработка технологического процесса изготовления детали «Палец рессоры» с годовой программой выпуска 3200 штук. Разработка технологического процесса изготовления детали «Плашка квадратная» с годовой программой выпуска 2600 штук. Разработка технологического процесса изготовления детали «Шестерня коническая» с годовой программой выпуска 2400 штук. Разработка технологического процесса изготовления детали «Вал шлицевой» с годовой программой выпуска 3000 штук. Разработка технологического процесса изготовления детали «Плашка круглая» с годовой программой выпуска 4000 штук. Разработка технологического процесса изготовления детали «Кронштейн» с годовой программой выпуска 1500 штук. Разработка технологического процесса изготовления детали «Корпус подшипника» с годовой программой выпуска 1100 штук.		
Консультации		10
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		2
МДК.01.02 Оформление технологической документации по процессам изготовления деталей машин		
Раздел 1. Типовые технологические процессы изготовления различных деталей машин		46
Тема 1.1. Типовые технологические процессы изготовления деталей типа тела вращения	Содержание	4
	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. Характеристики 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. Характеристики 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.	
	Практические занятия	6
	1. Разработка типового маршрута изготовления вала с основными операциями механической обработки	2
	2. Разработка типового маршрута изготовления втулок с выбором оборудования, приспособлений и инструмента	2
	3. Разработка типового маршрута изготовления дисков с выбором оборудования, приспособлений и инструмента	2
	Самостоятельные работы	2
	Самостоятельная работа № 1 Сообщение на тему: «Маршрут механической обработки ступенчатого вала»	2
Тема 1.2. Типовые технологические процессы изготовления рычагов и плоских деталей	Содержание	4
	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.	
	Практические занятия	4
	1. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления плоскостных деталей	2
	2. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления рычагов.	2
Тема 1.3. Типовые технологические процессы изготовления деталей зубчатых	Содержание	4
	1. Характеристика и конструкторско-технологические признаки зубчатых колес. Требования к технологичности.	

передач	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.	
	Практические занятия	4
	1. Разработка типового маршрута изготовления прямозубой шестерни	2
	2. Разработка типового маршрута изготовления червячного колеса.	2
Тема 1.4. Типовые технологические процессы изготовления корпусных деталей	Содержание	
	1. Характеристика и конструкторско-технологические признаки корпусных деталей. Требования к технологичности. Материалы и заготовки, схемы базирования. Выбор оборудования, 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.	4
	Практические занятия	4
	1. Разработка типового маршрута изготовления корпусных деталей с выбором оборудования, приспособлений и инструмента.	4
	Самостоятельные работы	2
	Самостоятельная работа № 2 Сообщение на тему: «Маршрут механической обработки корпуса»	2
Тема 1.5. Типовые технологические процессы изготовления изделий из листового	Содержание	
	1. Классификация и конструкторско-технологические признаки деталей, изготовленных из листового материала.	4

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.	
	Практические занятия	4
	1. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления плоских деталей из листового материала	2
	2. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления коробчатых и профильных деталей из листового материала.	2
Консультации		2
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		2
Раздел 2. Особенности проектирования, оформления и назначения технологических режимов различных технологических операций		58
Тема 2.1. Обработка отверстий и резьбовых соединений	Содержание	4
	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.	
	Практические занятия	6
	1. Выполнение расчетов режимов резания сверлением	2
	2. Выполнение расчетов режимов резания при рассверливании, зенкерования и развертывании	2
	3. Выполнение расчетов режимов при резьбонарезании.	2
	Самостоятельные работы	6
	Самостоятельная работа № 3 Сообщение на тему «Обработка точного отверстия в корпусной детали»	2
Тема 2.2. Обработка поверхностей на шлифовальных, строгальных, долбежных станках.	Содержание	4
	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.	
	Практические занятия	4
	1. Выполнение расчетов режимов резания и техническое нормирование механической обработки плоскостей фрезами	4
	Самостоятельные работы	2
	Самостоятельная работа № 6 Сообщение на тему: «Шлицевые поверхности заготовки детали»	2
Тема 2.3. Специфические методы обработки: электроэрозионная обработка, обработка давлением.	Содержание	2
	1. Особенности электроэрозионной обработки материалов. 2. Особенности лазерной обработки материалов.	
	Практические занятия	4
	1. Назначение операций электроэрозионной и лазерной обработки при составлении маршрута изготовления деталей.	4
Тема 2.4. Термическая и химическая обработка	Содержание	4
	1. Принципы термической, химико-термической и электрохимической обработки материалов. 2. Контроль параметров качества химико-термической обработки.	
	Практические занятия	10
	1. Назначение операций азотирования, цементации, нитроцементации, цианирования и технических требований при изготовлении различных деталей	2
	2. Назначение операций цинкования, алитирования, борирования, хромирования и технических требований при изготовлении различных деталей	2
	3. Назначение операций электрохимической обработки и технических требований при изготовлении различных деталей	2
	4. Назначение операций отжига, закалки и отпуска при составлении маршрута изготовления деталей	2
	5. Назначение операций нормализации, старения и охлаждения при составлении маршрута изготовления деталей.	2
	Самостоятельные работы	2
	Самостоятельная работа № 7 Доклад на тему: «Техпроцессы с использованием электрохимической обработки и виброобработки заготовок деталей»	2
Тема 2.5. Аддитивные технологии	Содержание	2
	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.	
	Практические занятия	8
	1. Оценка возможности применения аддитивных технологий для решения различных задач производства	1
	2. Настройка параметров 3Д-принтера	1
	3. Особенности конструирования деталей получаемых методами АТ	1
	4. Особенности подготовки процесса получения функциональных деталей методами АТ	1
	5. Выбор и обоснование способа получения детали (по вариантам)	2
	6. Расчёт параметров печати при синтезе детали из различных материалов заданной точности (по вариантам).	2
	Курсовое проектирование (тематика в МДК.01.01)	16
Консультации		10
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		2
МДК.01.03 Проектирование и изготовление режущего инструмента		
Раздел 1. Основы проектирования лезвийных режущих инструментов.		2
Тема 1.1. Общие вопросы конструирования режущих инструментов.	Содержание	
	1. Задачи конструирования режущих инструментов 2. Общие конструктивные элементы инструментов с неразъемными соединениями, их формы и размеры. 3. Сменные многогранные пластины: виды, область применения, схемы крепления, обозначения и классификация.	2

Раздел 2. Особенности технологии изготовления режущих инструментов.		4
Тема 2.1. Технологические группы классификации режущих инструментов.	Содержание	1
	1. Классификация режущих инструментов по технологии изготовления: насадные, плоские, хвостовые. 2. Этапы технологии изготовления режущих инструментов. 3. Заготовки для режущих инструментов. Методы присоединения рабочей части с корпусом.	
Тема 2.2. Особенности термообработки режущих инструментов.	Содержание	1
	1. Виды термообработки режущих инструментов. Термообработка сверл, протяжек, метчиков. 2. Маркировка режущих инструментов.	
	Самостоятельные работы	
	Самостоятельная работа №1. Подготовить доклад на тему: Повышение режущей способности инструментов	2
Раздел 3. Конструирование и изготовление токарных резцов.		8
Тема 3.1. Расчет и технология изготовления стержневых резцов.	Содержание	2
	1. Основные части резца. Формы и размеры поперечного сечения резца. Расчет резцов на прочность и жесткость. 2. Расчет размеров поперечного сечения державки резцов. Геометрические параметры. 3. Заготовки для резцов. Выбор баз. 4. Обработка резцов на фрезерных, строгальных и шлифовальных станках	
Тема 3.2 Конструирование и изготовление фасонных резцов	Содержание	2
	1. Конструирование фасонных резцов. Геометрические параметры 2. Методы расчета профиля фасонных резцов 3. Обработка круглых фасонных резцов	
	Практические занятия	
	Практическое занятие №1 Конструирование токарного проходного резца.	4
Раздел 4. Конструирование и изготовление осевых инструментов для обработки отверстий.		10
Тема 4.1. Конструирование и технология изготовления сверл.	Содержание	2
	1. Конструкции сверл. Геометрические параметры. Формы режущих частей. Конструктивные элементы сверла. 2. Расчет сверла на прочность. 3. Обработка сверл на токарных, фрезерных, шлифовальных станках.	
	Практические занятия	
	Практическое занятие №2 Конструирование спирального сверла.	4
Тема 4.2. Конструирование и	Содержание	2
	1. Конструкции зенкеров и разверток.	

изготовление зенкеров и разверток.	Геометрические параметры, формы режущих частей. 2. Конструктивные элементы зенкера. 3. Конструктивные элементы развертки. 4. Обработка зенкеров и разверток на токарных, фрезерных, протяжных станках, полуавтоматах.	
Тема 4.3. Конструирование и изготовление комбинированных инструментов.	Содержание 1. Группы комбинированных инструментов. 2. Особенности проектирования комбинированных инструментов. Изготовление комбинированных инструментов 3. Изготовление комбинированных инструментов	2
Раздел 5. Конструирование и изготовление фрез.		10
Тема 5.1. Конструирование и изготовление цилиндрических фрез.	Содержание 1. Конструктивные элементы фрез с остrokонечными зубьями. Фрезы цилиндрические. Геометрические параметры. Конструктивные элементы и расчет цилиндрической фрезы. 2. Обработка цилиндрических фрез на токарных, револьверных и карусельных станках, полуавтоматах. 3. Технологические базы, обработка зубьев. Обработка сборных фрез	2
	Практические занятия	
	Практическое занятие №3 Конструирование цилиндрической фрезы.	4
Тема 5.2. Конструирование и изготовление торцевых фрез.	Содержание 1. Конструктивные элементы, геометрические параметры и расчет торцевой фрезы . 2. Обработка торцевых фрез на токарных, револьверных и карусельных станках, полуавтоматах.	2
	Самостоятельные работы	
	Самостоятельная работа № 2 Подготовить реферат на тему: Наборы фрез для одновременной обработки нескольких поверхностей.	2
Раздел 6. Конструирование и изготовление резьбообразующих инструментов.		6
Тема 6.1. Конструирование и изготовление метчиков.	Содержание 1. Конструкции метчиков. Конструктивные элементы метчиков. Расчет размеров. Форма стружечных канавок. Размеры и допуски на профиль резьбы метчиков. 2. Обработка метчиков на токарных станках, автоматах и полуавтоматах и шлифовальных станках. 3. Технологические базы. Образование квадратов, канавок и резьбы метчиков.	2

	Шлифование и затылование метчиков.	
Тема 6.2. Конструирование и изготовление плашек.	Содержание 1. Конструктивные элементы круглых плашек. 2. Геометрические элементы. Элементы крепления плашек. Обработка круглых плашек на револьверных, шлифовальных и агрегатных станках, токарных автоматах.	2
Тема 6.3 Расчет резьбовых резцов	Содержание 1. Конструкции резьбовых резцов, конструктивные элементы 2. Определения профиля резьбовых резцов	2
Раздел 7. Конструирование и изготовление зуборезных инструментов.		6
Тема 7.1. Конструирование и изготовление зуборезных фрез, работающих по методу копирования.	Содержание 1. Конструктивные элементы дисковых и пальцевых фасонных фрез 2. Расчет дисковых и пальцевых фасонных фрез. 3. Технология изготовления дисковых фрез.	2
Тема 7.2. Конструирование и изготовление зуборезных инструментов, работающих по методу обката.	Содержание 1. Типы червячных фрез. Основные размеры фрез для обработки цилиндрических колес. 2. Расчетные размеры фрез. Геометрические параметры, элементы стружечных канавок. 3. Размеры профиля зубьев. Технология изготовления червячных фрез. 4. Конструкции зуборезных долбяков. Расчет дискового долбяка для нарезания прямозубых цилиндрических колес с эвольвентным профилем. 5. Основные размеры долбяка, число зубьев, геометрические параметры. Технология изготовления зуборезных долбяков.	2
	Практические занятия	
	Практическое занятие №4 Конструирование червячной фрезы.	2
Раздел 8. Конструирование и изготовление протяжек.		8
Тема 8.1. Конструирование и изготовление круглой протяжки.	Содержание 1. Типы протяжек. Расчет круглых протяжек. Определение припуска под протягивание. Профиль, размеры зуба и впадины между зубьями. Геометрические параметры. Число и размеры режущих и калибрующих зубьев. 2. Конструктивные размеры хвостовой части протяжки. Расчет протяжек на прочность. 3. Обработка круглых протяжек на токарных станках.	2
	Практические занятия	
	Практическое занятие №5 Конструирование круглой протяжки	2
Тема 8.2. Расчет и изготовление шпоночных и шлицевых	Содержание 1. Расчет конструктивных элементов шпоночных и шлицевых протяжек.	2

протяжек.	Технология изготовления шпоночных и шлицевых протяжек.	
	Самостоятельные работы	
	Самостоятельная работа № 3 Расчет протяжек для наружного протягивания.	2
Консультации		2
Промежуточная аттестация в форме экзамена		4
МДК.01.04 Проектирование участка механической обработки		
Тема 1. Характеристика машиностроительного производства	Содержание	2
	1. Введение. Цель и задачи изучения дисциплины. Основные положения и определения.	
Тема 2. Структура машиностроительного завода	Содержание	2
	1. Производственное деление завода виды цехов; классификация механических цехов; состав механических цехов; функции каждого цеха и отдела;	
Тема 3. Принципы разработки проектов	Содержание	
	1. Методологические принципы разработки проекта производственной системы - основы анализа и синтеза производственной системы; - содержание задач решаемых при проектировании; - технологический процесс как основа содержания производственной системы; - такт выпуска; - коэффициент серийности; - выбор заготовки, обоснование; - определение припусков; - выбор оборудования, режущего и мерительного инструмента.	2
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнение домашнего задания на тему: выбор оборудования, режущего и мерительного инструмента.	2
Тема 4. Определение трудоёмкости механической обработки	Содержание	
	1. Трудоемкость механической обработки оставляющие штучного и штучно-калькуляционного времени; - расчет штучно-калькуляционного времени.	2
	Самостоятельная работа Выполнение домашнего задания на тему: расчет норм времени на одну технологическую операцию	2
Тема 5. Расчёт и выбор оборудования	Содержание	
	Состав и количество основного оборудования - основные направления по выбору состава основного оборудования; - определение количества оборудования и коэффициента его загрузки.	2

	Практические занятия	
	Практическое занятие №1 Определение необходимого количества оборудования и коэффициента загрузки оборудования K_z для непрерывно-поточного производства	2
	Практическое занятие № 2 Определение необходимого количества оборудования и коэффициент загрузки оборудования для переменного-поточного и групповых поточных линий	2
Тема 6. Расчёт численности работающих	Содержание	
	1. Расчет числа работающих - состав всех работающих в цехе; - порядок расчета количество работающих	2
	Практические занятия	
	Практическое занятие № 3 Определение количество работающих механического цеха	2
Тема 7. Планировка цеха	Содержание	
	1. Компановка и планировка цеха - рациональные способы расстановки оборудования. - нормы расположения станков, и ширины проездов. - расчет площади цеха. - способы расположения оборудования	2
	Консультации	2
Тема 8. Расчёт оборудования и площадей для вспомогательных служб	Содержание	
	1. Расчет количества оборудования и площадей для вспомогательных служб и участков - назначение вспомогательных служб и отделений; - порядок их расчета.	4
	Практические занятия	
	Практическое занятие № 4 Расчет производственных, вспомогательных, санитарно-бытовых и административно-конторских площадей цеха или малого предприятия	6
	Самостоятельная работа Выполнение домашнего задания на тему: компоновка цеха	2
Тема 9. Проектирование транспортной системы	Содержание	
	1. Проектирование транспортной системы - схемы материальных потоков; - классификация транспортных средств. - виды транспортных средств	2
	Практические занятия	
	Практическое занятие № 5 Расчет потребного количества подъемно-транспортного оборудования. Расчет количества элементов напольно-тележечного	2

	транспорта	
	Практическое занятие № 6 Расчет потребного количества подъемно- транспортного оборудования. Расчет числа мостовых кранов для механического цеха	4
Тема 10. Проектирование плана участка механической обработки	Содержание	
	1. Проектирование плана участка механической обработки - общие положения моделирования; - моделирование основной и вспомогательной систем.	2
	Практические занятия	
	Практическое занятие № 7 Планировка механического участка	6
Тема 11. Проектирование автоматической линии	Содержание	
	Проектирование плана автоматической линии Компановочно-планировочное проектирование плана автоматической линии	1
Тема 12. Проектирование плана гибкого производственного модуля	Содержание	
	1. Проектирование плана гибкого производственного модуля	1
Тема 13. Проектирование складской системы	Содержание	
	1. Проектирование складской системы	2
Тема 14. Организация рабочего места	Содержание	
	1. Организация рабочего места	1
Тема 15. Производственные здания и сооружения	Содержание	
	1. Производственные здания и сооружения	1
Тема 16. Проектирование системы инструментообеспечения	Содержание	
	1. Проектирование системы инструментообеспечения	2
Тема 17. Система подготовки и управления производства	Содержание	
	1. Система подготовки и управления производства	1
Тема 18. Генеральный план машиностроительного завода	Содержание	1
	1. Генеральный план машиностроительного завода	
Консультации		2
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		2
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		72

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.	
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
Консультация к комплексному экзамену по модулю	2
Комплексный экзамен по модулю	6
Всего	692

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Учебные занятия, проводимые с применением интерактивных форм работы, стимулируют познавательную мотивацию обучающихся, помогают поддержать мотивацию обучающихся к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений, способствуют установлению доброжелательной атмосферы. Инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, дает возможность приобрести навык самостоятельного решения проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.

Для позитивного восприятия обучающимися требований преподавателя, привлечения их внимания к обсуждаемой на учебном занятии информации, активизации их познавательной деятельности между преподавателем и обучающимися устанавливаются доверительные отношения.

На учебном занятии соблюдаются общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (преподавателем) и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации.

3.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация программы профессионального модуля обеспечена наличием следующих специальных помещений:

Кабинет технологии машиностроения

1. Перечень оборудования и учебно- методических материалов:

Посадочные места по количеству обучающихся, УМК по дисциплине, дидактический материал. Лабораторный комплекс "Технология машиностроения", Демонстрационный комплекс "Машиностроительное производство", набор резцов, фрез, наборы заготовок, готовых изделий (отливки), мерительный инструмент, твердомер, комплект чертежей, плакаты, схемы.

2. ПК, мультимедийное оборудование:

Компьютер-1 шт., мультимедиа проектор-1 шт.; экран проекционный-1 шт.;

3. Лицензионное программное обеспечение:

лицензионное программное обеспечение общего и специального назначения Microsoft Windows; Microsoft Office Professional Plus; Zoom (бесплатная версия) – свободно-распространяемое ПО

Лаборатория информационных технологий в планировании производственных процессов

1. Перечень оборудования и учебно- методических материалов:

Посадочные места по количеству обучающихся, УМК по дисциплине, дидактический материал;

2. ПК, мультимедийное оборудование:

Компьютеры– 14 шт, мультимедиа проектор-1 шт.; экран проекционный-1 шт.;

3. Лицензионное программное обеспечение:

лицензионное программное обеспечение общего и специального назначения Microsoft Windows; Microsoft Office Professional Plus, Autocad 2014; Zoom (бесплатная версия) – свободно-распространяемое ПО

Лаборатория автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ

1. Перечень оборудования и учебно- методических материалов:

Посадочные места по количеству обучающихся, УМК по дисциплине, дидактический материал; Лабораторный стенд «Автоматика»; Лабораторный комплекс «САУ-МАХ»

2. ПК, мультимедийное оборудование:

Компьютер-1 шт., мультимедиа проектор-1 шт.; экран проекционный-1 шт.;

3. Лицензионное программное обеспечение:

лицензионное программное обеспечение общего и специального назначения Microsoft Windows; Microsoft Office Professional Plus; Zoom (бесплатная версия) – свободно-распространяемое ПО

Лаборатория процессов формообразования, технологической оснастки и инструментов

1. Перечень оборудования и учебно- методических материалов:

Посадочные места по количеству обучающихся, УМК по дисциплине, дидактический материал. Лабораторный комплекс "Технология машиностроения", Демонстрационный комплекс "Машиностроительное производство", набор резцов, фрез, наборы заготовок, готовых изделий (отливки), мерительный инструмент, твердомер, комплект чертежей, плакаты, схемы.

2. ПК, мультимедийное оборудование:

Компьютер-1шт., мультимедиа проектор-1 шт.; экран проекционный-1 шт.;

3. Лицензионное программное обеспечение:

лицензионное программное обеспечение общего и специального назначения Microsoft Windows; Microsoft Office Professional Plus; Zoom (бесплатная версия) – свободно-распространяемое ПО

Участок станков с ЧПУ

1. Перечень оборудования и учебно- методических материалов:

Посадочные места по количеству обучающихся, УМК по дисциплине, дидактический материал; 1. Токарный станок с ЧПУ (MC2101 и NC210)

2. 2C132 Вертикально-сверлильный станок

3. 163 Универсальный токарно-винторезный станок

4. 1K62 Универсальный токарно-винторезный станок

5. 6H81 Горизонтально-фрезерный станок

6. 3Б632В Алмазно-заточной станок

2. ПК, мультимедийное оборудование:

Компьютер-1шт.

3. Лицензионное программное обеспечение:

лицензионное программное обеспечение общего и специального назначения Microsoft Windows; Microsoft Office Professional Plus; Zoom (бесплатная версия) – свободно-распространяемое ПО

3.2. Информационное обеспечение обучения

3.2.1 Основные источники:

1. Звонцов И.Ф. Разработка технологических процессов изготовления деталей общего и специального машиностроения : учебное пособие / И.Ф. Звонцов, К.М. Иванов, П.П. Серебrenицкий. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 696 с. — Текст : электронный. – URL : <https://e.lanbook.com/book/242990>

2. Должиков В.П. Разработка технологических процессов механообработки в мелкосерийном производстве : учебное пособие / В. П. Должиков. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 328 с. - ЭБС Лань. - Текст : непосредственный. – URL : <https://e.lanbook.com/book/206858>

3. Панкратов Ю.М. САПР режущих инструментов : учебное пособие / Ю. М. Панкратов. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 336 с. - ЭБС "Лань". - Текст : непосредственный. – URL : <https://e.lanbook.com/book/211145>

4. Смирнов, А. М. Организационно-технологическое проектирование участков и цехов : учебное пособие / А. М. Смирнов, Е. Н. Сосенушкин. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 228 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/209930>

3.2.2 Информационные ресурсы:

1. ГОСТ 3.1129-93 ЕСТД. Общие правила записи технологической информации в технологических документах на технологические процессы и операции. – URL : <http://docs.cntd.ru/document/1200012130>
2. Обзор популярных систем автоматизированного проектирования (CAD) – URL : www.pointcad.ru/novosti/obzor-sistem-avtomatizirovannogo-proektirovaniya -
3. Типовые технологические процессы изготовления деталей машин. – URL : <http://venec.ulstu.ru/lib/disk/2012/Unyanin.pdf>

3.2.3 Дополнительные источники:

1. Папшева Н.Д. САПР режущего инструмента, инструментальной оснастки и технологии их изготовления : практикум для спо / Н. Д. Папшева, О. А. Младенцева. - Саратов : Профобразование, 2022. - 74 с. - ЭБС "IPR BOOKS". - Текст : непосредственный. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/116294.html>
2. Белов П. С. САПР технологических процессов : учебное пособие / П. С. Белов, О. Г. Драгина. - Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2021. - 154 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/109748.html>
3. Грубый С.В. Оптимизация механической обработки : учебник / С. В. Грубый. - 1-е изд. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 140 с. - Текст : непосредственный. – URL : <https://e.lanbook.com/book/116366>
4. Черепяхин А. А. Технологические процессы в машиностроении : учебное пособие / А. А. Черепяхин, В. А. Кузнецов. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 184 с. - Текст : электронный. – URL: <https://e.lanbook.com/book/118618>
5. Ярушин С. Г. Технологические процессы в машиностроении : учебник для СПО / С. Г. Ярушин. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 564 с. - - Текст : электронный. – URL: <https://urait.ru/book/tehnologicheskie-processy-v-mashinostroenii-427029>

3.2.4. Профессиональные базы данных:

1. <http://www.garant.ru> – Система «Гарант»

3.2.5 Журналы:

1. Актуальные проблемы в машиностроении. Новосибирский государственный технический университет. – URL : <https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=52864>
2. Вестник Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана. Серия Машиностроение. – URL : <https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=7690>
3. Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – URL : <https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=25782>
4. МашиноСтроение. Сибирский государственный индустриальный университет. – URL : <https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=32757>
5. Обработка металлов (технология, оборудование, инструменты). Новосибирский государственный технический университет. – URL : <https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=8950>
6. Гидравлика. – Издатель: Семенов С. Е., Москва. – URL : <https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=61245>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Иметь практический опыт		
применения конструкторской документации для проектирования технологических процессов изготовления деталей, разработки технических заданий на проектирование специальных технологических приспособлений, режущего и измерительного инструмента;	применяет конструкторскую документацию для проектирования технологических процессов изготовления деталей, разработки технических заданий на проектирование специальных технологических приспособлений, режущего и измерительного инструмента;	Экспертная оценка практик
выбора вида и методов получения заготовок с учетом условий производства;	осуществляет выбор вида и методов получения заготовок с учетом условий производства;	Экспертная оценка практик
выбора способов базирования и средств технического оснащения процессов изготовления деталей машин;	делает выбор способов базирования и средств технического оснащения процессов изготовления деталей машин;	Экспертная оценка практик
применения инструментов и инструментальных системы;	применяет инструменты и инструментальные систем	Экспертная оценка практик
выполнения расчетов параметров механической обработки изготовления деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования;	выполняет расчеты параметров механической обработки изготовления деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования;	Экспертная оценка практик
составления технологических маршрутов изготовления деталей и проектирования технологических операций в машиностроительном производстве	составляет технологические маршруты изготовления деталей и проектирования технологических операций в машиностроительном производстве	Экспертная оценка практик
Уметь		
читать чертежи и требования к деталям служебного назначения, анализировать технологичность изделий, оформлять техническое задание на конструирование нестандартных приспособлений, режущего и измерительного инструмента;	читает чертежи и требования к деталям служебного назначения, анализирует технологичность изделий, оформляет техническое задание на конструирование нестандартных приспособлений, режущего	Экспертная оценка практических и самостоятельных работ.

	и измерительного инструмента;	
определять виды и способы получения заготовок, оформлять чертежи заготовок для изготовления деталей, определять тип производства;	определяет виды и способы получения заготовок, оформляет чертежи заготовок для изготовления деталей, определяет тип производства;	
проектировать технологические операции, анализировать и выбирать схемы базирования, выбирать методы обработки поверхностей;	проектирует технологические операции, анализирует и выбирает схемы базирования, выбирает методы обработки поверхностей;	Экспертная оценка практических и самостоятельных работ.
выбирать технологическое оборудование и технологическую оснастку: приспособления, режущий, мерительный и вспомогательный инструмент;	выбирает технологическое оборудование и технологическую оснастку: приспособления, режущий, мерительный и вспомогательный инструмент;	Экспертная оценка практических и самостоятельных работ.
классификация, назначение и область применения режущих инструментов;	классифицирует, определяет назначение и область применения режущих инструментов;	Экспертная оценка практических и самостоятельных работ.
выполнять расчеты параметров механической обработки изготовления деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования;	выполняет расчеты параметров механической обработки изготовления деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования;	Экспертная оценка практических и самостоятельных работ.
оформлять технологическую документацию,	оформляет технологическую документацию,	Экспертная оценка практических и самостоятельных работ.
использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM системы) для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов механической обработки и аддитивного изготовления деталей	использует пакеты прикладных программ (CAD/CAM системы) для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов механической обработки и аддитивного изготовления деталей	Экспертная оценка практических и самостоятельных работ.
Знать		
виды конструкторской и технологической документации, требования к её оформлению, служебное	знает виды конструкторской и технологической документации, требования к её оформлению, служебное	Экспертная оценка устных ответов, докладов, сообщений, тестирования и

назначение и конструктивно-технологические признаки деталей, понятие технологического процесса и его составных элементов	назначение и конструктивно-технологические признаки деталей, понятие технологического процесса и его составных элементов	самостоятельных работ.
виды и методы получения заготовок, порядок расчёта припусков на механическую обработку	знает виды и методы получения заготовок, порядок расчёта припусков на механическую обработку	Экспертная оценка устных ответов, докладов, сообщений, тестирования и самостоятельных работ.
порядок расчёта припусков на механическую обработку и режимов резания, типовые технологические процессы изготовления деталей машин, основы автоматизации технологических процессов и производств	знает порядок расчёта припусков на механическую обработку и режимов резания, типовые технологические процессы изготовления деталей машин, основы автоматизации технологических процессов и производств	Экспертная оценка устных ответов, докладов, сообщений, тестирования и самостоятельных работ.
классификация баз, назначение и правила формирования комплектов технологических баз;	знает классификацию баз, назначение и правила формирования комплектов технологических баз;	Экспертная оценка устных ответов, докладов, сообщений, тестирования и самостоятельных работ.
классификация, назначение, область применения металлорежущего и аддитивного оборудования	знает классификацию, назначение, область применения металлорежущего и аддитивного оборудования	Экспертная оценка устных ответов, докладов, сообщений, тестирования и самостоятельных работ.
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	знает методики 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	Экспертная оценка устных ответов, докладов, сообщений, тестирования и самостоятельных работ.
основы цифрового производства, основы автоматизации технологических процессов и производств, системы автоматизированного проектирования технологических процессов	знает основы цифрового производства, основы автоматизации технологических процессов и производств, системы автоматизированного проектирования технологических процессов	Экспертная оценка устных ответов, докладов, сообщений, тестирования и самостоятельных работ.

принципы проектирования участков и цехов	знает принципы проектирования участков и цехов	Экспертная оценка устных ответов, докладов, сообщений, тестирования и самостоятельных работ.
требования единой системы классификации и кодирования и единой системы технологической документации к оформлению технической документации для металлообрабатывающего и аддитивного производства	знает требования единой системы классификации и кодирования и единой системы технологической документации к оформлению технической документации для металлообрабатывающего и аддитивного производства	Экспертная оценка устных ответов, докладов, сообщений, тестирования и самостоятельных работ.
методику проектирования маршрутных и операционных металлообрабатывающих и аддитивных технологий	знает методику проектирования маршрутных и операционных металлообрабатывающих и аддитивных технологий	Экспертная оценка устных ответов, докладов, сообщений, тестирования и самостоятельных работ.