

**Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Псковской области
«Великолукский политехнический колледж»**

РАССМОТРЕНО

на заседании
предметно-цикловой комиссии
Протокол от 19.09.2022 г. №1

СОГЛАСОВАНО

с зам. директора по УПР
_____/В.А. Стулова
«19» сентября 2022 г.

УТВЕРЖДЕНО

Приказом директора ГБПОУ ВПК
«20» сентября 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины/профессионального модуля

ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин

(индекс, наименование дисциплины/модуля)

программы подготовки специалистов среднего звена по специальности

15.02.08 Технология машиностроения

(код, наименование специальности/профессии)

Форма обучения - очная

**Великие Луки
2022**

Программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности **15.02.08 Технология машиностроения**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 350 от 18 апреля 2014 года, зарегистрированного Министерством юстиции Российской Федерации (рег. № 33204 от 22 июля 2014 г.)

Квалификация - Техник

Специальность **15.02.08 Технология машиностроения**
Входит в укрупненную группу профессий **15.00.00 Технология машиностроения**

Организация-разработчик:

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Псковской области «Великолукский политехнический колледж»

Разработчики:

Стулова В.А., заместитель директора по УПР

Виноградов А.В., мастер производственного обучения, преподаватель профессионального цикла ГБПОУ ВПК

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	19
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	22

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности **15.02.08 Технология машиностроения**, входящей в укрупненную группу профессий **15.00.00 Машиностроение**

Квалификация - Техник

в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД):

1.РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

- 1.Использовать конструкторскую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей.
- 2.Выбирать метод получения заготовок и схемы их базирования
- 3.Составлять маршруты изготовления деталей и проектировать технологические операции.
4. Разрабатывать и внедрять управляющие программы обработки деталей.
- 5.Использовать системы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей.

Программа профессионального модуля может быть использована в профессиональной подготовке по специальности «**Технология машиностроения**», а также при разработке программ дополнительного профессионального образования при подготовке и переподготовке по рабочим профессиям данной специальности.

при наличии основного общего или среднего (полного) общего образования, опыт работы не требуется.

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

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

иметь практический опыт:

использования конструкторской документации для проектирования технологических процессов изготовления деталей;

выбора методов получения заготовок и схем их базирования;
составления технологических маршрутов изготовления деталей и проектирования технологических операций;
разработки и внедрения управляющих программ для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем оборудовании;
разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов с использованием пакетов прикладных программ;

уметь:

читать чертежи;
анализировать конструктивно-технологические свойства детали, исходя из ее служебного назначения;
определять тип производства;
проводить технологический контроль конструкторской документации с выработкой рекомендаций по повышению технологичности детали;
определять виды и способы получения заготовок;
рассчитывать и проверять величину припусков и размеров заготовок;
рассчитывать коэффициент использования материала;
анализировать и выбирать схемы базирования;
выбирать способы обработки поверхностей и назначать технологические базы;
составлять технологический маршрут изготовления детали;
проектировать технологические операции;
разрабатывать технологический процесс изготовления детали;
выбирать технологическое оборудование и технологическую оснастку: приспособления, режущий, мерительный и вспомогательный инструмент;
рассчитывать режимы резания по нормативам;
рассчитывать штучное время;
оформлять технологическую документацию;
составлять управляющие программы для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем оборудовании;
использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов;

знать:

служебное назначение и конструктивно-технологические признаки детали;
показатели качества деталей машин;

правила обработки конструкции детали на технологичность;
физико-механические свойства конструкционных и инструментальных материалов;
методику проектирования технологического процесса изготовления детали;
 типовые технологические процессы изготовления деталей машин;
виды деталей и их поверхности;
классификацию баз;
виды заготовок и схемы их базирования;
условия выбора заготовок и способы их получения;
способы и погрешности базирования заготовок;
правила выбора технологических баз;
виды обработки резания;
виды режущих инструментов;
элементы технологической операции;
технологические возможности металлорежущих станков;
назначение станочных приспособлений;
методику расчета режимов резания;
структуру штучного времени;
назначение и виды технологических документов;
требования ЕСКД и ЕСТД к оформлению технической документации;
методику разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей на автоматизированном оборудовании;
состав, функции и возможности использования информационных технологий в машиностроении

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:

Всего по модулю – 1040 часов

максимальной учебной нагрузки обучающегося – **464 часа**, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – **284 часа**;

самостоятельной работы обучающегося – **160 часов**;

учебной практики – **468 часов**

производственной практики – **108 часов**

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности токарная обработка заготовок, деталей, изделий и инструментов, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Использовать конструкторскую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей.
ПК 1.2	Выбирать метод получения заготовок и схемы их базирования
ПК 1.3	Составлять маршруты изготовления деталей и проектировать технологические операции
ПК 1.4	Разрабатывать и внедрять управляющие программы обработки деталей
ПК 1.5	Использовать системы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
ОК 2.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
ОК 3.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;
ОК 4.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
ОК 5.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
ОК 6.	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 7.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;
ОК 8.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;
ОК 9.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках..

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля ПМ 01. Разработка технологических процессов изготовления деталей машин.

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля*	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)			Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося		Самостоятельная работа обучающегося, часов	Учебная, часов	Производственная, часов (если предусмотрена рассредоточенная практика)
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов			
1	2	3	4	5	6	7	8
ПК 1 – ПК 2	Раздел 1. Разработка технологических процессов изготовления деталей машин	644	184	94	100	360	-
	Раздел 2. Применение систем автоматизированного проектирования и программирования в машиностроении	288	120	60	60	108	
	Производственная практика, часов(если предусмотрена итоговая (концентрированная) практика)	108					108
	Всего:	1040	296	80	160	468	108

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ 01. Разработка технологических процессов изготовления деталей машин.

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1. Разработка технологических процессов изготовления деталей машин		644	
МДК 01.01 Технологические процессы изготовления деталей машин		284	
2 курс – 70 часов (40 часов теоретических +30 практических работ)			
Тема 1.1. Понятие технологического процесса	Содержание	8	
	1 Понятие производственного и технологического процессов их взаимосвязь. Структура технологического процесса: технологическая операция, установ, технологический переход, вспомогательный переход, рабочий ход.	2	1,2
	2 Типы производства: единичное, серийное, массовое. Определение типа производства. Виды и особенности технологических процессов в зависимости от типа производства, их характеристика.	2	
	3 Технологические процессы с использованием различных методов обработки изделий и обоснованием их применения.	4	
	Практические работы	2	
	1 Определение типа производства по заданным параметрам технологического процесса	2	
	Самостоятельная работа: - Составить словарь терминов по темам производственный и технологический процесс - Составить сравнительную таблицу «Типы производства» - Составить таблицу: «классификация технологических процессов»	8	

	- Описать основные характерные технологические параметры типового техпроцесса		
Тема 1.2. Технологичность конструкции изделий	Содержание	12	
	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	1,2
	2 Точность механической обработки: понятие о точности, причины погрешности механической обработки, жёсткость технологической системы, методы определения жёсткости станков, методы исследования и обеспечения точности	2	1,2
	3 Понятие о качестве поверхности детали. Виды поверхностей: основные термины и понятия, классификация. Качество поверхности: понятие о качестве поверхности, критерии и классификация шероховатости, измерение шероховатости. Влияние технологических параметров на качество поверхности, взаимосвязь классов точности и чистоты.	2	1,2
	4 Размерные цепи: основные понятия, постановка задачи и выявление размерной цепи	2	
	5 Технологический анализ чертежа детали: определение поверхностей, которые должны быть обработаны, определение трудновыполнимых технических требований чертежа, определение категории точности детали по ГОСТ 17535-77 «Детали приборов высокоточные металлические. Стабилизация размеров термической обработкой. Типовые технологические процессы».	4	
	Практические работы	8	
	1 Практическое занятие «Определение служебного назначения детали» (по вариантам).	2	2,3
	2 Определение технологичности конструкции детали	2	
	3 Практическое занятие «Анализ рабочего чертежа детали и технических требований» (по вариантам). - Анализ условных обозначений допусков. Анализ условных обозначений расположения поверхностей	4	2,3
	Самостоятельная работа:	6	

	- Составить конспект «Определение показателей технологичности конструкции изделия, детали (деталь указывается преподавателем). - Изучение ГОСТ 17535-77 «Детали приборов высокоточные металлические. Стабилизация размеров термической обработкой. Типовые технологические процессы». Описать основные характерные технологические параметры типового техпроцесса7.2		
Тема 1.2. Выбор заготовок, расчёт припусков и основы базирования заготовок	Содержание	12	
	1. Заготовки деталей машин: получение заготовок литьём, обработкой давлением, заготовки из проката.	2	1,2
	2 Принципы выбора заготовки и рационального метода её получения при обработке на металлообрабатывающем оборудовании.	2	
	3 Расчёт припусков на механическую обработку: основные понятия, факторы, влияющие на величину припуска, методы расчетов припусков на механическую обработку заготовок. Определение допуска припуска номинального и максимального припусков на обработку. Определение промежуточных и предельных размеров изделия	2	1,2
	4 Основы базирования и установки деталей при обработке. понятие базы, выбор схем базирования, принципы постоянства и совмещения баз. Основные и вспомогательные установочные базы. Технологические требования к установочным базам.	2	1,2
	5 Способы базирования заготовок.	2	
	6 Понятие погрешности базирования, ее определение. Погрешности, связанные с выбором баз. Погрешности закрепления и положения детали в приспособлении. Пересчет размеров при смене баз. Расчет погрешности установки заготовок на станках при различных схемах базирования.	2	
	Практические и лабораторные работы	16	
	1. Практическое занятие «Выбор вида, обоснование способа получения и расчет размеров заготовок для изготовления детали» (по вариантам)	2	2,3
	2 Расчет припусков на механическую обработку	2	
	3. Практическое занятие «Выбор и расчёт припусков и межоперационных размеров»	2	2,3
	4 Практическое занятие «Выбор и обоснование технологических баз.	2	2,3

	Составление схемы базирования и установки заготовок»		
5	Расчет погрешности базирования и закрепления		
6	Выбор основных установочных баз для деталей типа «Вал»	2	2,3
7	Выбор основных установочных баз для деталей типа «Конус»	2	2,3
8	Выбор основных установочных баз для деталей типа «Ось»	2	
Самостоятельная работа обучающихся:		32	
Таблица: Сравнительная характеристика способов получения заготовок		2	3
Таблица «Принципы выбора заготовок в зависимости от наименования детали»		2	3
Таблица «Расчет припусков на механическую обработку»		2	3
Заполнить таблицу «Выбор схем базирования»		2	3
Конспект «Погрешности базирования»		2	3
Подготовка к практическим занятиям. Оформление результатов практических работ		2	3
Оформить таблицу «Условные обозначения приспособлений для установки заготовок по наружным поверхностям»		2	
Оформить таблицу «Условные обозначения приспособлений для установки заготовок по внутренним поверхностям»		2	
Провести письменный анализ на тему «Требования к основным установочным базам»		2	
Провести письменный анализ на тему «Требования к вспомогательным установочным базам»		2	
Выполнить схему «Базирование по основным установочным базам»		2	
Выполнить схему «Базирование по вспомогательным установочным базам»		2	
Выбрать и описать установочные базы детали «Ось ступенчатая» используя данные чертежа.		2	
Выбрать и описать установочные базы детали «Шпилька» используя данные чертежа.		2	
Выбрать и описать установочные базы детали «Втулка» используя данные чертежа.		2	

	Выбрать и описать установочные базы детали «Диск» используя данные чертежа.	2	
Тема 1.3. Формирование свойств материала в процессе обработки заготовок	Содержание	6	
	1. Формирование свойств материала: влияние материала заготовок, влияние механической обработки на свойства материала заготовок и смазочно-охлаждающей жидкости	2	1,2
	2. Влияние термической и химико-термической обработки на свойства заготовок и изделий: виды термической обработки и химико-термической обработки, применяемые для различных сплавов.	2	1,2
	3. Обеспечение требуемых свойств материала детали в процессе изготовления: виды механических свойств, требования, предъявляемые к механическим свойствам и способы их достижения.	2	1,2
	Практические и лабораторные работы	4	
	1. Изучение влияния термической обработки на свойства материалов	2	2,3
	2. Определение механических свойств конструкционных материалов	2	2,3
	Самостоятельная работа обучающихся:	8	
	1. Таблица «Влияние термической и химико-термической обработки на свойства заготовок и изделий»	2	3
	2. Таблица «Сравнительная характеристика свойств сталей различных марок»	2	3
	3. Подготовка к практическим занятиям. Оформление результатов практических работ	4	3
Контрольная работа за курс		2	
3 курс (50 часов теории +64 часов практических работ)			
Тема 1.4. Основы проектирования технологических процессов механической обработки	Содержание	16	
	1 Принципы проектирования, правила разработки технологических процессов обработки деталей. Этапы проектирования технологического процесса. Последовательность проектирования техпроцесса, вспомогательные и контрольные операции. Принципы разработки маршрутного плана операции. Особенности разработки типовых технологических процессов. Разработка единичных и унифицированных техпроцессов	2	

2	Анализ исходных данных, выбор типа производства	2	
3	Выбор заготовок. Выбор технологических баз Расчет припусков на поверхности детали и исходных размеров заготовки.	2	
4	Выбор оборудования по обработке заготовок: назначение, виды и классификация металлорежущего оборудования, выбор оборудования для реализации технологического процесса	2	1,2
5	Выбор режущего инструмента: типы, виды исполнения и материалы режущей части инструмента, его износ и стойкость в процессе обработки изделий. Основы выбора инструмента и материалов режущей части при изготовлении изделий.	2	1,2
6	Выбор технологических приспособлений и контрольно-измерительного инструмента: виды, классификация и основы рационального подбора приспособлений, применяемых при обработке заготовок. Организация их эксплуатации согласно требованиям технологической документации	2	
7	Проектирование структуры операций	2	
8	Оценка эффективности технологического процесса обработки	2	
Практические работы		24	
1.	Назначение методов обработки отдельных поверхностей детали (по вариантам)	2	2,3
2	Расчет припусков на поверхности детали и исходных инструментов	2	
3	Выбор и расчет оборудования, (по вариантам)	2	2,3
4	Выбор и расчет режущего инструмента (по вариантам)	4	
5	Выбор контрольно-измерительного инструмента (по вариантам)	2	
6	Выбор технологической оснастки (по вариантам)	2	
7	Изучение методов обеспечения качества поверхностей деталей	2	2,3
8	Ознакомление с работой САЕ-системы	2	2,3
9	Расчёт обработки цилиндрических поверхностей с применением САПР	2	
10	Расчёт обработки конических поверхностей с применением САПР	2	
11	«Расчёт фасонного режущего инструмента с применением САПР	2	
Самостоятельная работа обучающихся		6	
1.	Оформить таблицу « Требования к разрабатываемому техпроцессу».	2	3
2.	Провести письменный анализ «Комплекс работ по выбору приспособлений для установки и закрепления заготовок»	2	3

	3.	Провести письменный анализ « Комплекс работ по выбору приспособлений для установки и закрепления режущего инструмента»	2	3
Тема 1.5. Методика расчета режимов резания и норм времени	Содержание		10	
	1	Аналитический и табличный методы расчета режимов резания. Методика расчетов.	2	
	2	Особенности расчета режимов резания при точении, сверлении, фрезеровании, материалов, на металлорежущих станках	2	
	3	Особенности расчета режимов резания при, резбонарезании, зубонарезании, протягивании и шлифовании материалов на металлорежущих станках	2	
	4	Основы технического нормирования. Основное (машинное) время и порядок его определения. Нормативы для рабочего времени и их применение	2	
	5	Методика применения нормативов для определения штучного времени на станочную операцию.	2	
	Практические занятия		18	
	1	Расчет режимов резания аналитическим способом	2	
	2	Расчет режимов резания табличным способом	2	
	3	Расчет режимов резания при , резбонарезании, зубонарезании, протягивании и шлифовании	4	
	4	Назначение режимов резания указанной операции обработки типовой детали (по вариантам)	4	
	5	Расчет машинного времени на обработку заданной поверхности (по вариантам)	2	
	6	Заполнение карт технологического процесса обработки типовой детали (по вариантам)	4	
	Лабораторные работы			
	Самостоятельная работа с обучающимися		14	
	1.	Провести письменный анализ на тему «Влияние различных факторов на производительность обработки»	2	3
	2.	Оформить таблицу «Задачи технического нормирования»	2	3
	3.	Оформить таблицу «Методы технического нормирования»	2	3
	4.	Рассчитать машинное время на обработку торцевой поверхности.	4	3
	5.	Рассчитать машинное время на обработку отверстия в соответствии с	4	3

		данными чертежа.		
Тема 1. 6 Технологическая и конструкторская документация	Содержание		6	
	1.	Назначение и виды технологической и конструкторской документации. Основные требования к оформлению технологической и конструкторской документации Технологическая документация: определение, назначение, составляющие. Единая система технологической документации (ЕСТД): требования к оформлению технологических документов ГОСТ 3.1201-85 Единая система технологической документации (ЕСТД). Система обозначения технологической документации, ГОСТ 3.1404-86 Единая система технологической документации (ЕСТД). Формы и правила оформления документов на технологические процессы и операции обработки резанием. ГОСТ 3.1702-79 Единая система технологической документации (ЕСТД). Правила записи операций и переходов. Обработка резанием (с Изменением №1). ГОСТ 3.1901-74 Единая система технологической документации (ЕСТД). Нормативно-техническая информация общего назначения, включаемая в формы технологических документов (с Изменением №1).	2	1,2
	2	Основные расчеты и показатели, необходимые для заполнения маршрутной карты и операционной карты	2	
	3	Правила оформления маршрутной карты, операционного эскиза и операционной карты механической обработки.	2	
	Лабораторные работы		12	
	1	Оформление маршрутной карты по обработке заготовки» (по вариантам).	4	
	2	«Оформление операционной карты по обработке заготовки» (по вариантам).	4	
	3	Оформление карт эскизов по операциям технологического процесса обработки заготовки» (по вариантам)	4	
	Самостоятельные работы		12	
	1.	Оформить таблицу «Технические условия для проектирования техпроцессов	2	3
	2.	Оформление маршрутной карты	4	3
	3.	Оформление операционной карты	4	3
	4.	Оформление карт эскизов	4	3

Тема 1.8 Особенности разработки технологических процессов изготовления различных деталей	Содержание		8	
	1.	Особенности разработки технологических процессов изготовления деталей типа «Вал». Конструктивные особенности и характеристики валов. Материал и заготовки для валов. Основные схемы базирования валов. Методы обработки наружных цилиндрических и фасонных поверхностей на валах. Обработка на станках с ЧПУ. Обработка на станках с ЧПУ Обработка на валах элементов типовых сопряжений. Разработка технологических процессов изготовления деталей типа «Вал»	2	1.2
	2.	Особенности разработки технологических процессов изготовления деталей типа «Втулка» и «Диск». Конструктивные особенности и характеристики втулок и дисков. Материал и заготовки для втулок. Основные схемы базирования втулок. Методы обработки наружных и внутренних поверхностей на втулках. Обработка на станках с ЧПУ. Обработка на втулках типовых конструктивных элементов. Разработка технологических процессов изготовления деталей типа «Втулка», "Диск"	2	1,2
	3.	Особенности разработки технологических процессов изготовления деталей типа «Крышка» и «Фланец». Конструктивные особенности и характеристики крышек и фланцев. Материал и заготовки для крышек. Основные схемы базирования крышек. Методы обработки наружных и внутренних поверхностей на крышках и фланцах. Обработка на станках с ЧПУ. Обработка на крышках типовых конструктивных элементов. Разработка технологических процессов изготовления деталей типа «крышка», «фланец».	2	1.2
	4	Особенности разработки технологических процессов изготовления деталей типа «Колесо зубчатое» и «Шестерня». Конструктивные особенности и характеристики зубчатых колес и зубчатых передач. Материал и заготовки для зубчатых колес. Основные схемы базирования зубчатых колес. Методы обработки наружных и внутренних поверхностей на зубчатых колесах. Обработка на станках с ЧПУ, станках полуавтоматах. Обработка на шестернях типовых конструктивных элементов. Разработка технологических процессов изготовления деталей типа «зубчатое колесо»,	2	

		"шестерня".		
		Практические занятия (выполнение курсовой работы)	10	
	1	Разработка маршрута изготовления деталей типа Конус	2	
	2	Разработка маршрута изготовления деталей типа Вал	2	
	3	Разработка маршрута изготовления деталей типа Втулка	2	
	4	Разработка маршрута изготовления деталей типа зубчатое колесо	2	
	5	Защита курсовой работы	2	
		Самостоятельные работы	10	
	1.	Выполнение и защита курсовой работы	10	3
Примерная тематика курсовых работ: Проектирование технологического процесса детали типа вал. Проектирование технологического процесса детали типа шток. Проектирование технологического процесса детали типа крышка. Проектирование технологического процесса детали типа вал. Проектирование технологического процесса детали типа ось. Проектирование технологического процесса детали типа стакан. Проектирование технологического процесса детали типа диск. Проектирование технологического процесса детали типа корпус. Проектирование технологического процесса детали типа шестерня.				
Учебная практика. Виды работ: Подготовка места выполнения работы. Подготовка и проверка материалов, инструментов и приспособлений, используемых для выполнения работы. Участие в ведении основных этапов проектирования технологических процессов механической обработки. Установление маршрута механической обработки отдельных поверхностей. Проектирование технологического маршрута изготовления детали с выбором типа оборудования.			360	
Раздел 2. Применение систем автоматизированного проектирования и программирования в машиностроении			288	
МДК 01.02 Система автоматизированного			180	

проектирования и программирования в машиностроении				
Тема 2.1. Системы автоматизации программирования (САП)	Содержание		12	
	1	Основные принципы автоматизации процесса подготовки УП: Сущность автоматизированной подготовки УП. Уровни автоматизации программирования. Классификация САП. Структура САП.	2	
	2	Отечественные и зарубежные системы автоматизации программирования, CAD/CAM системы. Отечественные и зарубежные САП. Системы CAD/CAM, CAE. Система автоматизации программирования СПД ЧПУ.	2	
	3	Рабочие инструкции. Арифметические инструкции. Геометрические инструкции. Инструкции движения. Инструкции обработки. Подпрограммы.	2	
	4	Автоматизированное рабочее место технолога-программиста. Характер подготовки и контроля УП для станков с ЧПУ. Технические средства подготовки УП.	2	
	5	Автоматические системы подготовки УП. Универсальная автоматизированная система подготовки УП для станков с ЧПУ.	2	
	6	Языки САП	2	
	Практические работы		10	
	1	Работа с системами CAD/CAM, CAE	4	
	2	Построение чертежей деталей в системе CAD/CAM,	6	
	Самостоятельная работа		12	
	1	Дать общую характеристику автоматизированному рабочему месту технолога – программиста. Пояснить преимущества такой системы подготовки.	4	
	2	Написать реферат на тему «В чем заключается суть Входного языка САП? Какова цель его использования? »	4	
	3	Составить таблицу «CAD/CAM системы»	2	
	4	Опорный конспект «Значение символов адресов»	2	
Тема 2.2. Основы трехмерного моделирования в САПР ADEM	Содержание		4	
	1	Пользовательский интерфейс программы. Меню. Настройка параметров моделирования. Вспомогательные построения.	2	
	2	Рабочая плоскость. Совмещенные системы координат.	2	

	Практические работы		8	
	1	Создание моделей деталей тела вращения в САПР ADEM.	4	
	2	Создание моделей корпусных деталей в САПР ADEM.	4	
	Самостоятельная работа		6	
	1	Подготовить сообщение «Каковы основные предпосылки создания САПР»	2	
	2	Проанализировать и объяснить схему САПР.	2	
	3	Подготовка устного сообщения с иллюстрациями на экране ЭВМ «Структура рабочего стола «ADEM».	2	
Тема 2.3. Основы трехмерного моделирования в САПР Компас – 3D	Содержание		4	
	1	Пользовательский интерфейс программы. Меню. Компактные панели. Настройка изображения элементов модели.	2	
	2	Редактирование параметров детали.	2	
	Практические работы		12	
	1	Создание моделей деталей вращения в САПР Компас-3D	4	
	2	Построение элементов по сечениям в САПР Компас-3D	4	
	3	Моделирование листовых деталей в САПР Компас-3D	4	
	Самостоятельная работа		4	
	1	Алгоритм создания 3D моделей деталей	4	
Тема 2.4 Программирование промышленных роботов и роботизированных технологических комплексов	Содержание		2	
	1	Классификация систем управления ПР Общие схемы и методы программирования ПР	2	
	Самостоятельная работа		12	
	1	Составить классификацию систем управления средствами робототехники человеком – оператором.	2	
	2	Подготовить презентацию на тему «Развитие устройств управления роботов»	4	
	3	Подготовить реферат на тему «Особенности непрерывного управления роботами»	4	
	4	Составить классификацию «Языки программирования роботов».	2	
Тема 2.5 Методика разработки и внедрения управляющих программ для	Содержание		41	
	1	Составление управляющих программ для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем оборудовании. Подготовка исходных данных к разработке Управляющей программы	2	
	2	Определение систем координат станка, инструмента, детали, положение	2	

обработки простых деталей на автоматизированном оборудовании;		начальной точки Управляющей Программы.		
	3	Определение опорных точек контура детали и расчет их координат	2	
	4	Изучение характеристик системы ЧПУ станка.	2	
	5	Разработка Расчётно-технологической карты УП	2	
	6	Разработка УП выбранным методом	2	
	7	Составление подпрограмм с элементами параметризации. Использование стандартных циклов.	2	
	Практические работы		18	
	1	Разработка УП для станков с ЧПУ на базе CAD/CAM системы ADEM	4	
	2	Оформление карты наладки программной операции с использованием пакета прикладных программ для разработки конструкторской документации	4	
	3	Разработка УП для токарных станков. Корректировка УП	4	
	4	Оформление карты УП технологического процесса	2	
	5	Оформление КД с использованием пакета прикладных программ для разработки конструкторской документации, в соответствии с требованиями ЕСКД.	2	
	6	Оформление ТД, с использованием пакета прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов, в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД.	2	
Тема 2.6. Программирование обработки деталей на станках с ЧПУ	Содержание		8	
	1.	<i>Программирование обработки деталей на сверлильных станках с ЧПУ.</i> Технологическая классификация отверстий. Типовые переходы при обработке отверстий. Этапы проектирования операций обработки отверстий. Методы обхода отверстий инструментами.	2	
	2.	<i>Программирование расточных операций.</i> Программирование обработки на фрезерных станках с ЧПУ. Элементы контура детали. Области обработки. Припуски на обработку деталей.	2	
	3.	<i>Программирование фрезерных операций.</i> Типовые схемы переходов при фрезерной обработке: Типовые схемы фрезерования. Выбор инструмента для фрезерования. Выбор параметров режима резания при фрезеровании. Особенности объемного фрезерования.	2	
	4.	<i>Программирование обработки деталей на многоцелевых станках с ЧПУ:</i> Особенности кодирования информации в УП для многоцелевых станков.	2	

		Программирование методом подпрограмм. Диалоговые методы программирования на УЧПУ к многоцелевым станкам.		
	Практические работы		16	
	1	Программирование сверлильных операций	4	
	2	Программирование расточных операций.	4	
	3	Программирование фрезерных операций	4	
	4	Программирование операций на многоцелевых станках	4	
	Самостоятельная работа		12	
	1.	Выполнить таблицу режимов резания для сверлильной операции.	2	
	2.	Начертить эскиз детали при сверлильной обработке одной поверхности.	2	
	3.	Составить тематический кроссворд «виды отверстий в деталях машиностроительного производства»	2	
	4.	Осуществить аналитический разбор публикации по теме «Принцип составления расчетно-технологической карты фрезерной операции».	2	
	5.	Рассчитать длину рабочего хода сверла.	2	
	6.	Презентация «Программирование расточных операций»	2	
Тема 2.7. Программирование обработки на токарных станках с ЧПУ	Содержание		8	
	1.	Основы программирования обработки на токарных станках с ЧПУ. Элементы контура детали и заготовки. Припуски на обработку поверхностей. Зоны токарной обработки. Разработка черновых переходов при токарной обработке основных поверхностей.	2	
	2.	Подготовка управляющих программ для токарных станков, оснащенных УЧПУ класса NC (SNC): Программирование обработки некоторых типовых элементов деталей. Кодирование и запись управляющей программы.	2	
	3.	Подготовка управляющих программ для токарных станков, оснащенных УЧПУ класса CNC. Формируемые (составляемые) подпрограммы. Стандартные подпрограммы. Организация типовых подпрограмм. Коррекция при токарной обработке.	2	
	4.	Программирование с сокращенным описанием контура. Параметрическое программирование. Оперативное программирование. Символьно-графическое программирование.	2	
	Практические работы		4	
	1.	Программирование операций токарной обработки деталей	4	

	Самостоятельная работа		14	
	1.	Выполнить таблицу нормирования для токарной операции.	4	
	2.	Начертить эскиз детали с размерами и ТУ по осям X и Z.	4	
	3.	Определить приращение координат станка.	2	
	4.	Рассчитать режимы резания по длине рабочего хода резца за установ. А	2	
	5.	Составить конспект «Типовые схемы переходов при токарной обработке дополнительных поверхностей (канавок, проточек, желобов).	2	
Примерная тематика домашних заданий Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите. Выполнение типовых контрольно-оценочных заданий при подготовке к процедурам текущего, тематического и рубежного контроля (в форме тестов, контрольных работ, карточек-заданий, технологических диктантов и др.) Работа с базами данных, библиотечным фондом (учебной литературой, официальными, справочно-библиографическими и периодическими изданиями), информационными ресурсами сети «Интернет». Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТП. Подготовка выступлений, творческих заданий, рефератов, учебных проектов и др. (в рамках участия в работе научных обществ, научно-практических конференций, кружков технического творчества)				
Учебная практика Виды работ Программирование обработки деталей на сверлильных станках с ЧПУ. Программирование расточных операций. Программирование обработки на фрезерных станках с ЧПУ. Программирование автоматического формирования траектории инструмента при фрезеровании. Программирование обработки деталей на многоцелевых станках с ЧПУ. Составление УП на разных языках программирования для токарной обработки заданной детали. Составление УП на разных языках программирования для фрезерной обработки заданной детали. Составление УП на разных языках программирования для сверлильной обработки заданной детали.			108	

Заполнение технологической документации с применением CAD/CAM систем.		
Производственная практика Виды работ 1. Проектирование технологических процессов механической обработки деталей партиями до 500 единиц 2. Проектирование технологических процессов с производственной программой более 1000 ед. 3. Проектирование типовых технологических процессов 4. Проектирование групповых технологических процессов 5. Изучение и анализ системы программного управления 6. Подготовка простейших программоносителей 7. Программирование обработки простейших деталей на станках с ПУ. 8. Заполнение технологической карты с указанием оборудования, приспособлений, режущего инструмента и режимов резания 9. Выполнение отчета установленной формы	108	
Всего	1040	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие:

- учебных кабинетов:

Социально-экономических дисциплин;

иностранных языков;

математики;

инженерной графики;

экономики отрасли и менеджмента;

безопасность жизнедеятельности и охраны труда;

технологии машиностроения;

Лаборатории:

технической механики;

материаловедения;

метрологии, стандартизации и подтверждения соответствия;

процессов формообразования и инструментов;

технологического оборудования и оснастки;

информационных технологий в профессиональной деятельности;

автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ;

Мастерские:

слесарная;

механическая;

участок станков с ЧПУ.

Технические средства обучения:

- персональный компьютер с лицензионным программным обеспечением;

-мультимедиапроектор.

Оборудование слесарной и механической мастерских:

- рабочие места по количеству обучающихся;

- рабочее место мастера;

- комплекты учебно-наглядных пособий;

- оборудование и технологическое оснащение рабочих мест.

Реализация программы модуля предполагает обязательную производственную практику.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. Рогов В.А. Технология машиностроения. Учебник. М, Юрайт, 2023 г

2. Черепяхин А.А. Технологические процессы в машиностроении. Учебник. М, Юрайт, 2023 г.
3. Ермолаев В.В. Разработка технологических процессов изготовления деталей машин: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. – М: Академия, 2017 г.
4. Ильянков А.И. Технология машиностроения: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. М: Академия, 2018 г.

Дополнительные источники:

1. Колошкина И.Е. Основы программирования для станков с ЧПУ. Учебное пособие для СПО. М, Юрайт, 2023 г.

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.1bm.ru/>
2. <http://www.exponet.ru/exhibitions/online/rosprom2006/inostroeni.ru.html>
3. http://www.mashportal.ru/solutions_manufacturing-3020.aspx
4. <http://www.encyclopedia.ru/>
5. <https://www.c-o-k.ru/library/document/12252>

4.3. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам): наличие среднего профессионального или высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля «Разработка технологических процессов изготовления деталей машин» и профессии «Токарь-универсал». Мастера производственного обучения должны иметь на 1-2 разряда выше, чем предусмотрено образовательным стандартом для выпускников. Преподаватели междисциплинарных курсов должны проходить стажировку в профильных организациях не реже одного раза в 3 года.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой:

Инженерно-педагогический состав: дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов и общепрофессиональных дисциплин «Технические измерения»; «Техническая графика»; «Основы электротехники»; «Основы материаловедения»; «Общие основы технологии металлообработки и работ на металлорежущих станках», «Безопасность жизнедеятельности».

Мастера производственного обучения: наличие 4–5 квалификационного разряда с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным.

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

Оценка качества освоения профессионального модуля ПМ.01 «Токарная обработка заготовок, деталей, изделий и инструментов» должна включать текущий контроль знаний, промежуточную и государственную (итоговую) аттестацию обучающихся.

Конкретные формы и процедуры текущего контроля знаний, промежуточной аттестации по дисциплинам и междисциплинарному курсу профессионального модуля разрабатываются самостоятельно преподавателями и мастерами производственного обучения и доводятся до обучающихся в течение первых двух месяцев от начала обучения.

Оценка качества подготовки обучающихся в рамках профессионального модуля осуществляется в двух основных направлениях:

- оценка уровня освоения дисциплин;
- оценка компетенций обучающихся.

Для юношей предусматривается оценка результатов освоения основ военной службы.

5.1 Контроль сформированности профессиональных компетенций

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
1.Использовать конструкторскую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей.	– читать и применять рабочие чертежи при разработке технологических процессов изготовления деталей; – анализировать конструктивно- – зачеты технологические свойства детали, исходя из ее служебного назначения; – проводить технологический контроль конструкторской документации с выработкой рекомендаций по повышению	Текущий контроль в форме: защиты отчётов по практическим занятиям, тестирования, контрольных работ по темам МДК, проверочных работ по учебной практике,

	технологичности детали; – определять виды и способы получения заготовок; – рассчитывать и проверять величину припусков и размеров заготовок; – рассчитывать коэффициент использования материала.	интерпретации чертежей и справочных материалов Зачеты по учебной и производственной практике, по разделу профессионального модуля.
2.Выбирать метод получения заготовок и схемы их базирования	анализировать и выбирать схемы базирования; – выбирать способы обработки поверхностей и технологические базы.	Комплексный экзамен по модулю (выпускная практическая квалификационная работа)
3.Составлять маршруты изготовления деталей и проектировать технологические операции	составлять технологический маршрут изготовления детали; – проектировать технологические операции; – разрабатывать технологический процесс изготовления детали; – выбирать технологическое оборудование и технологическую оснастку; – приспособления, режущий, мерительный и вспомогательный инструмент; – рассчитывать режимы резания по нормативам; – рассчитывать штучное время; – оформлять технологическую документацию.	Защита выпускной письменной экзаменационной работы
4.Разрабатывать и внедрять управляющие программы обработки деталей	– Писать управляющие программы для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем оборудовании; – создавать и редактировать на Основе общего описания информационные базы, входные и выходные формы, а также	

	элементы интерфейса.	
5.Использовать системы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей	Использовать пакеты Прикладных программ Разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов; – рационально использовать автоматизированное оборудование в каждом конкретном, производстве.	

Формирование общих компетенций:

ОК 1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 3 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой

грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 4 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской

Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 6 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 7 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об

изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 8 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 9 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.