

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Колледж радиоэлектроники имени П.Н. Яблочкова


УТВЕРЖДАЮ
И.Г. Малинский
«13» _____ 2024 г.

Рабочая программа профессионального модуля

ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин

15.02.16 Технология машиностроения

Профиль подготовки
технологический

Квалификация выпускника
техник-технолог
Форма обучения
очная

Саратов
2024

Разработчик: преподаватель Г.В.Китанина

Программа одобрена на заседании ЦК технологии машиностроения
от 05.04.2024 г. протокол № 10

Председатель ЦК технологии машиностроения


Г.В.Китанина

Директор

Колледжа радиоэлектроники
имени П.Н. Яблочкова

Зам директора по УР


О.В. Бреус


Н.Н. Чернова

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.16 Технология машиностроения (Приказ Минпросвещения России от 14.06.2022 № 444 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.16 Технология машиностроения» (Зарегистрировано в Минюсте России 01.07.2022. Регистрационный № 69122)).

Организация-разработчик: ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского» Колледж радиоэлектроники имени П.Н. Яблочкова

Разработчик: Китанина Г.В. - преподаватель Колледжа радиоэлектроники имени П.Н. Яблочкова

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	19
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	22

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Разработка технологических процессов изготовления деталей машин

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее программа ПМ) – является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.16 Технология машиностроения, базовой подготовки части освоения основного вида деятельности (ВД):

ВД1 Разработка технологических процессов изготовления деталей машины

и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

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 том числе с применением систем автоматизированного проектирования.

ПК 1.6. Разрабатывать технологическую документацию по изготовлению деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования.

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

В результате освоения профессионального модуля студент должен:

иметь практический опыт в:

- применении конструкторской документации для проектирования технологических процессов изготовления деталей;
- разработке технических заданий на проектирование специальных технологических приспособлений, режущего и измерительного инструмента;;
- выборе вида и методов получения заготовок с учетом условий производства;
- составлении технологических маршрутов изготовления деталей и проектировании технологических операций;
- выборе способов базирования и средств технического оснащения процессов изготовления деталей машин-;
- применении инструментов и инструментальных систем;
- выполнении расчетов параметров механической обработки изготовления деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования;
- составлении технологических маршрутов изготовления деталей и проектировании 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;
- классификацию, назначение, область применения металлорежущего и аддитивного оборудования;
- методику 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.

1.3. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего (учебной нагрузки обучающегося) –516 часов,

в том числе:

учебной нагрузки обучающегося во взаимодействии с преподавателем - 488 часов;

практической подготовки 374 часа;

учебной и производственной практики 216 часов;

самостоятельной учебной работы обучающегося –22 часа;

промежуточной аттестации 12 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Код	Наименование результата обучения
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.
ПК1.4.	Выбирать схемы базирования заготовок, оборудование, инструмент и оснастку для изготовления деталей машин.
ПК1.5.	Выполнять расчеты параметров механической обработки изготовления деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования.
ПК1.6.	Разрабатывать технологическую документацию по изготовлению деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования
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 09.	Пользоваться профессиональной документацией на русском и иностранном языках.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Объем образовательной нагрузки	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов), час								Практика (практическая подготовка), час	
			Учебная работа обучающегося во взаимодействии с преподавателем						Самостоятельная учебная работа обучающегося		Учебная	Производственная (по профилю специальности)
			Всего учебных занятий	Теоретическое обучение	в т.ч. практическая подготовка	лабораторные и практические занятия, час	в т.ч. практическая подготовка	Курсовое проектирование (практическая подготовка)	Всего, часов	в т.ч. курсовое проектирование (практическая подготовка)		
ПК 1.1- ПК 1.6 ОК 01- ОК 05, ОК 09	Раздел 01. Технологические процессы изготовления деталей машин с применением систем автоматизированного проектирования	144	134	50		54	54	30	10	30		
ПК 1.6 ОК 0.1- ОК 05, ОК 09	Раздел 02 Технологическая документация по процессам изготовления деталей машин	144	136	62		74	74		8			
ПК 1.1- ПК 1.6 ОК 0.1- ОК 05, ОК 09	УП.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин	72									72	
ПК 1.1- ПК 1.6 ОК 0.1- ОК 05, ОК 09	ПП. 01 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин	144										144
	Промежуточная аттестация по ПМ 01	12										
	Всего	516	270	112		128	128	30	18	30	72	114

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объём часов	Уровень освоения
Раздел 1 МДК 01.01 Технологический процесс и технологическая документация по обработке заготовки с применением систем автоматизированного проектирования		144	
Тема 1.1 Технологичность конструкции изделий	Содержание 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. Точность механической обработки: понятие о точности, причины погрешности механической обработки, жёсткость технологической системы, методы определения жёсткости станков, методы исследования и обеспечения точности. 3. 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. 4. Размерные цепи: основные понятия, постановка задачи и выявление размерной цепи. 5. Технологический анализ чертежа детали: определение поверхностей, которые должны быть обработаны, определение трудновыполнимых технических требований чертежа, определение категории точности детали по ГОСТ 17535-77 «Детали приборов высокоточные металлические. Стабилизация размеров термической обработкой. Типовые технологические процессы (с Изменением №1, с Поправкой)». Практические занятия Практическая работа №1 (Практическая подготовка.) Определение служебного назначения детали (по вариантам). Практическая работа № 2. (Практическая подготовка.) Анализ рабочего чертежа детали и технических требований (по вариантам).	10 6 4	1
Тема 1.2 Выбор заготовок, расчёт припусков и	Содержание	12	

основы базирования заготовок	1.Заготовки деталей машин: получение заготовок литьём, обработкой давлением, заготовки из проката. Принципы выбора заготовки и рационального метода её получения при обработке на металлообрабатывающем оборудовании. 2.Расчёт припусков на механическую обработку: основные понятия, факторы, влияющие на величину припуска, методы определения припусков. 3.Основы базирования и установки деталей при обработке: понятие базы, выбор схем базирования, принципы постоянства и совмещения баз. Погрешности установки.	6	
	Практические занятия	6	
	Практическая работа №3 (Практическая подготовка.) Выбор вида и обоснование способа получения заготовок для изготовления детали.		
	Практическая работа №4.(Практическая подготовка.) Выбор и расчёт припусков и межоперационных размеров.		
	Практическая работа №5.(Практическая подготовка.) Выбор и обоснование технологических баз. Составление схемы базирования и установки заготовок.		
Тема 1.3 Выбор оборудования, инструмента и технической оснастки, применяемых для изготовления деталей	Содержание	16	
	1. Оборудование по обработке заготовок: назначение, виды и классификация металлорежущего оборудования, выбор оборудования для реализации технологического процесса. 2. Режущий инструмент: типы, виды исполнения и материалы режущей части инструмента, его износ и стойкость в процессе обработки изделий. Основы выбора инструмента и материалов режущей части при изготовлении изделий. 3. Технологические приспособления: виды, классификация и основы рационального подбора приспособлений, применяемых при обработке заготовок. Организация их эксплуатации согласно требованиям технологической документации. 4.Расчёт параметров механической обработки: кинематические и геометрические параметры процесса резания, физические основы резания. Расчёт режимов резания при протягивании, резьбонарезании, зубообработке, точении, сверлении, фрезеровании и шлифовании. 5.Подготовка расчётных размеров детали для проектирования. Проектирование и расчёт параметров инструмента, расчёт погрешности обработки. Расчёт исполнительных размеров и допусков на высотные и осевые размеры режущего инструмента. 6.САЕ системы. САПР для расчёта режимов параметров механической обработки: виды, назначение, применение. Знакомство с САПР: возможности, применение. 7.Основы работы в САПР: взаимосвязь с другими системами и приложениями, запуск, интерфейс, основные приёмы работы. 8.Система расчёта режимов резания: запуск приложения, интерфейс, последовательность расчёта режимов резания, расчёт времени на основной переход,	6	1

	настройка текущего варианта расчёта режимов резания.		
	Практические занятия	10	
	Практическая работа №6 (Практическая подготовка.) Выбор методов обработки отдельных поверхностей.		
	Практическая работа №7. (Практическая подготовка) Выбор оборудования, инструментов и технологической оснастки при изготовлении детали.		
	Практическая работа №8. (Практическая подготовка.) Изучение методов обеспечения качества поверхностей деталей».		
	Практическая работа №9.(Практическая подготовка) Ознакомление с работой САЕ-системы.		
	Практическая работа №10.(Практическая подготовка.) Выполнение расчётов режимов резания в САПР (по вариантам).		
Тема 1.4 Формирование свойств материала в процессе обработки заготовок	Содержание	8	
	1.Формирование свойств материала: влияние материала заготовок, влияние механической обработки на свойства материала заготовок и смазочно-охлаждающей жидкости.	4	1
	2.Влияние термической и химико-термической обработки на свойства заготовок и изделий: виды термической обработки и химико-термической обработки, применяемые для различных сплавов.		
	3. Обеспечение требуемых свойств материала детали в процессе изготовления: виды механических свойств, требования, предъявляемые к механическим свойствам и способы их достижения.		
	Практические занятия	4	
	1. Практическая работа №11. (Практическая подготовка) Определение механических свойств конструкционных материалов.		
	2. Практическая работа №12.(Практическая подготовка) Изучение влияния термической обработки на свойства материалов.		
Тема 1.5 Основы разработки технологических	Содержание	6	

процессов изготовления деталей	1. Основные понятия технологического процесса: операция, установка, переход, позиция, проход и рабочий приём. Типизация технологических процессов и групповые методы обработки. 2. Производственный и технологический процессы. Типы производства: единичное, серийное, массовое. Основы технического нормирования: машинное время и порядок его определения, нормативы времени и их применение. 3. 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. 4. 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.	4	1
	Практические занятия	2	
	1. Практическая работа №13 (Практическая подготовка.) Разработка технологического процесса изготовления.		
Тема.1.6 Оборудование, инструмент и технологические приспособления, применяемые для изготовления деталей	Содержание	10	
	1. Основные понятия технологического процесса: операция, установка, переход, позиция, проход и рабочий приём. Типизация технологических процессов и групповые методы обработки. 2. Производственный и технологический процессы. Типы производства: единичное, серийное, массовое. Основы технического нормирования: машинное время и порядок его определения, нормативы времени и их применение. 3. 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. 4. 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.	6	1
	Практические занятия	4	
	1. Практическая работа №14. (Практическая подготовка) Определение типа производства для данных условий.		
	2. Практическая работа №15. (Практическая подготовка.) Составление		

	фотографии рабочего времени.		
Тема 1.7 Основы разработки планировок участков механических цехов по изготовлению изделий	Содержание	4	
	1.Основные сведения о машиностроительном производстве. Участок и цех машиностроительного производства. Порядок составления планировки участков. Компонентный план цеха. 2.Расположение оборудования механических участков: по типу станков и по технологическому процессу. Нормы расположения оборудования. ОНТП 14-93 Нормы технологического проектирования предприятий машиностроения, приборостроения и металлообработки (доработка ОНТП-14-93). Механообрабатывающие сборочные цехи. 3.Планировка поточных линий. Общие рекомендации по выбору ширины проездов.	4	
Тема 1.8 Разработка планировки участка механического цеха	Содержание	18	
	1.Разработка проекта участка механического цеха и планировки рабочего места. Анализ исходных данных: характеристика программы участка, расчёт трудоёмкости изготовления детали, расчёт количества технологического оборудования участка. 2.Обоснование выбора принципа размещения оборудования на участке: выбор межоперационных транспортных средств, расчёт межоперационных заделов, определение мест складирования заготовок. 3.Определение состава и численности персонала, работающего на участке. Обоснование принципа оснащения рабочих мест: размещение оборудования в условиях многостаночного обслуживания. Основные технико-экономические показатели работы участка	4	
	Практические занятия:	14	
	Практическая работа №16. (Практическая подготовка) Составление характеристики программы участка механического цеха		
	Практическая работа №17. (Практическая подготовка) Расчёт трудоёмкости изготовления детали» (по вариантам)		
	Практическая работа №18.(Практическая подготовка) Расчёт количества технологического оборудования участка		
	Практическая работа №19. (Практическая подготовка) Составление плана размещения оборудования на участке		
	Практическая работа №20. (Практическая подготовка) Расчёт состава и численности персонала участка механического цеха		
Тема 1.9 Введение в аддитивные технологии	Содержание	4	

	1.Введение в аддитивные технологии. История появления аддитивных технологий. Различие между аддитивным производством и обработкой заготовок на станках с ЧПУ. 2.Применение аддитивных технологий (АТ) в производстве. Возможности и ограничения применения АТ в машиностроительном производстве. 3. Терминология аддитивного производства, определения, понятия	2	
	Практические занятия	2	
	Практическая работа №21.(Практическая подготовка) Применение аддитивных технологий для решения различных задач производств.		
Тема 1.10.Технологии аддитивного производства	Содержание	16	
	1. Классификация аддитивных технологий по различным признакам. 2. Классификация технологий согласно стандартам США (ASTM). 3. Классификация материалов, используемых в установках аддитивного производства.	2	
	Практические занятия	2	
	Практическая работа №22.(Практическая подготовка) Применение технологий аддитивного производства		
	1.Особенности конструирования деталей получаемых методами аддитивных технологий. 2. Особенности подготовки процесса получения функциональных деталей методами аддитивных технологий. 3. Бионический дизайн, топология, особенности конструирования1.Технологии и оборудование для «выращивания» из металла: beddeposition, directdeposition. 4.Технологии и машины послойного синтеза из металлопорошковых композиций. 5. Показатели, настраиваемые на принтере и влияющие на качество поверхности изделия..	8	
	Практические занятия	4	
	Практическая работа №23.(Практическая подготовка) Изучение технологий и применение быстрого прототипирования	2	
	Практическая работа №24. (Практическая подготовка.) Выбор и обоснование способа получения детали (по вариантам).		
Курсовой проект Учебные занятия по курсовому проектированию Примерная тематика курсовых проектов -разработка единичного технологического процесса изготовления детали «Корпус»; -разработка единичного технологического процесса изготовления детали «Вал-шестерня»; -разработка единичного технологического процесса изготовления детали «Эксцентрик»; -разработка единичного технологического процесса изготовления детали «Рычаг»;		30	

-разработка единичного технологического процесса изготовления детали «Звездочка»; -разработка единичного технологического процесса изготовления детали «Крышка»; -разработка единичного технологического процесса изготовления детали «Шпиндель»; -разработка единичного технологического процесса изготовления детали «Стакан»; -разработка единичного технологического процесса изготовления детали «Цапфа»; -разработка единичного технологического процесса изготовления детали «Вал»; -разработка единичного технологического процесса изготовления детали «Шестерня»; -разработка единичного технологического процесса изготовления детали «Гильза».			
Самостоятельная работа обучающегося над курсовым проектом 1. Планирование выполнения курсового проекта. 2. Сбор информации, ее изучение, обработка, анализ и обобщение. Поиск литературы и других источников, их предварительное изучение. 3. Работа над введением, изучение источников, анализ выбранной темы и исходных данных. 4. Анализ чертежа детали. 5. Выбор исходной заготовки. 6. Определение типа производства. 7. Разработка маршрута изготовления детали. 8. Выбор оборудования и технологической оснастки. 9. Расчет режимов резания и техническое нормирование. 10. Оформление технологической документации. 11. Оформление графической части проекта. 12. Составление списка используемой литературы. 13. Оформление курсового проекта. 14. Подготовка презентации. 15. Подготовка к предварительной защите курсового проекта.			
Самостоятельная работа		10	
Тематика самостоятельной работы			
1.Разработка технологического процесса изготовления детали с применением САПР.			
Раздел 2 МДК01.02 Технологическая документация по процессам изготовления деталей машин		144	
Тема 2.1Классификация технологической документации на изготовление изделий	Содержание	40	1
	1.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 2.1404-86 Единая система технологической документации (ЕСТД). Формы и правила	20	

	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). 4.Маршрутное, операционное, маршрутно-операционное описание технологического процесса. 5.Виды представления информации в технологической документации: текстовый и графический.		
	Практические занятия	20	
	1. Практическая работа №1. (Практическая подготовка) Разработка маршрута изготовления вала		
	2. Практическая работа №2.(Практическая подготовка) Разработка маршрута изготовления зубчатого колеса		
Тема 2.2 Текстовая информация в технологической документации на изготовление изделий	Содержание	34	
	1. Виды и назначение технологических документов общего назначения: титульный лист, технологическая инструкция. Виды и назначение технологических документов специального назначения: маршрутная карта, карта технологического процесса, карта типового технологического процесса, операционная карта, карта типовой технологической операции, карта технологической информации, технико-нормировочная карта, карта кодирования информации, ведомости технологических маршрутов, оборудования и материалов. 2. Комплектность технологических документов для различных видов технологических процессов согласно ЕСТД. 3. Формы технологических документов: структура форм, правила заполнения технологической документации, содержание информации, вносимой в строки документов, состав и последовательность строк. Карты технологических документов. 4. Маршрутная карта: функции, виды форм и правила оформления. Карта технологического процесса: функции, формы, содержания граф и правила заполнения. 5. Операционная карта: функции, формы, содержания граф и правила заполнения.	16	1
	Практические занятия	18	
	1. Практическая работа №3. (Практическая подготовка) Оформление маршрутной карты по обработке заготовки (по вариантам).		
	2 Практическая работа №4. (Практическая подготовка.) Оформление операционной карты по обработке заготовки (по вариантам).		

	3.Практическая работа №5. (Практическая подготовка) Оформление маршрутно-операционной карты процесса по обработке заготовки (по вариантам).		
Тема 2.3 Графическая информация в технологической документации на изготовление изделий	Содержание	22	
	1.Общие требования к документам: эскизы, таблицы, схемы, графики и диаграммы. Формы карты эскизов, бланк карты эскизов. 2.Правила выполнения эскизов: условное обозначение отверстий, сложных поверхностей, указание покрытий, видов термической обработки, шва, и т.д. 3.Правила выполнение схем и диаграмм. Правила записи операций и переходов.	12	1
	Практические занятия	10	
	1. Практическая работа №6. (Практическая подготовка) Оформление карты эскиза по обработке заготовки (по вариантам).		
Тема 2.4 Системы автоматизированного проектирования для разработки технологической документации	Содержание	22	
	1.Системы автоматизированного проектирования технологического процесса в машиностроительном производстве: особенности, место САПР. 2. Информационно-структурная схема автоматизированного проектирования: чертёж детали, технологический процесс её изготовления и операционный эскиз. 3. Виды САПР, применяемые для разработки технологической документации. Виды САПР-систем. Особенности работы и применения для целей разработки технологического процесса изготовления изделия. 4. Работа в САПР-системе: основные компоненты, интерфейс, панели, настройка, типы документов. Листы, виды, приёмы работы. Работа с библиотеками. Эскизные прорисовки, оформление технологической документации.	10	1
	Практические занятия	12	
	1. Практическая работа №7. (Практическая подготовка) Освоение основных приёмов работы в САПР-системе		
	2. Практическая работа №8. (Практическая подготовка) «Оформление маршрутной технологической карты процесса изготовления вСАПР-системе		
	3. Практическая работа №9. (Практическая подготовка) Оформление операционной технологической карты процесса изготовления вСАПР-системе		
Тема 2.5. Применение систем автоматизированного проектирования для составления планировки	Содержание	18	
	1.Основные компоненты системы САПР. Чертёжно-графический редактор программы. 2.Работа с библиотеками: прикладные библиотеки и библиотеки 2D. 3.Создание спецификации: разделы, подразделы, сортировка объектов, связь документов со спецификацией.	4	1
	Практические занятия	14	
	Практическая работа№10. (Практическая подготовка) Составление и		

	оформление планировки цеха на основе разработанного технологического процесса с применением САПР.		
Самостоятельная работа		8	
Тематика самостоятельной работы Расчёт обработки поверхности детали, разработка и оформление маршрутной/операционной карты.			
УП.01.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин		72	
Вид работы 1 Разработка последовательности обработки заготовки, выбор режущего инструмента, металлообрабатывающего оборудования	Содержание		
	1.Проектирование исходной заготовки. 2.Выбор режущего инструмента для обработки заготовки 3.Выбор металлорежущего оборудования	18	
Вид работы 2 Расчёт режимов резания и норм времени.	Содержание		
	1.Расчет режимов резания. 2.Техническое нормирование	18	
Вид работы 3 Разработка технологического процесса по изготовлению детали на металлообрабатывающем оборудовании, оформление технологической документации	Содержание		
	1.Разработка технологического процесса по изготовлению детали на металлообрабатывающем оборудовании. 2.Оформление технологической документации.	18	
Вид работы 4 Применение машин послойного синтеза/оборудования «выращивания» из металла для изготовления изделий методом аддитивных технологий	Содержание		
	Применение машин послойного синтеза/оборудования «выращивания» из металла для изготовления изделий методом аддитивных технологий	18	
ПП.01 Производственная практика. Разработка технологических процессов изготовления деталей машин		144	
Вид работ 1 Разработка технологического процесса изготовления изделия и оформление технологических маршрутных карт изготовления деталей на металлообрабатывающем оборудовании.	Содержание		
	1.Изучение технологической документации изготовления деталей. 2.Заполнение маршрутной карты изготовления деталей. 3.Выбор оборудования для изготовления деталей	72	
Вид работ 2 Разработка управляющих программ на станках с ЧПУ с применением CAD/CAM систем.	Содержание		
	1.Прямоугольная система координат, написание простой управляющей программы. Создание управляющей программы на персональном компьютере. 2.Передача управляющей программы на станок. Проверка управляющей программы на станке. Техника безопасности при эксплуатации станков с ЧПУ.	36	
Вид работ 3 Ознакомление с автоматизированным	Содержание		

рабочим место оператора и реализация управляющей программы на станке с ЧПУ.	1.Автоматическое управление металлорежущим оборудованием: основы, особенности, преимущества. 2.Особенности устройства и конструкции металлообрабатывающего оборудования с программным управлением. 3.Функциональные составляющие (подсистемы) ЧПУ: подсистемы управления, приводов, обратной связи, функционирование системы с программным управлением	36	
Промежуточная аттестация: в форме экзамена по ПМ. 01		12	
Всего		516	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация рабочей программы модуля предусматривает наличие учебного кабинета инженерной графики и технологии машиностроения.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест:

- комплект деталей, инструментов, приспособлений;
- комплект бланков технологической документации;
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия (планшеты по технологии машиностроения)

Технические средства обучения:

- компьютер;
- мультимедийное оборудование.
- измерительные инструменты
- технологическая оснастка
- модели геометрических тел
- экран
- стенды
- металлообрабатывающее оборудование
- измерительные инструменты

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень используемых учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

- 1 **Иванов, И. С.** Технология машиностроения : учебное пособие / И. С. Иванов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : ИНФРА-М, 2020. – 240 с. – (Среднее профессиональное образование). – Текст : электронный. – URL : <https://znanium.com/catalog/product/1043105> (дата обращения: 18.04.2024). – Режим доступа: по подписке.
- 2 Технология машиностроения: сборник задач и упражнений : учебное пособие / под редакцией В. И. Аверченкова, Е. А. Польского. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : ИНФРА-М, 2020. – 304 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – Текст : электронный. – URL : <https://znanium.com/catalog/product/1052256> (дата обращения: 18.04.2024). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительные источники:

- 1 **Маталин, А. А.** Технология машиностроения : учебник / А. А. Маталин. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2010. – 512 с. : ил. – Текст : непосредственный
- 2 **Вереина, Л. И.** Металлорежущее технологическое оборудование : учебное пособие / Л. И. Вереина, А. Г. Ягопольский : под редакцией Л. И. Вереиной. – Москва : ИНФРА-М, 2020. – 435с. – (Среднее профессиональное образование). – Текст : электронный. – URL: <https://znaium.com/catalog/111404> (дата обращения: 18.04.2024) – Режим доступа: по подписке.
- 3 **Сибикин, М. Ю.** Технологическое оборудование. Металлорежущие станки : учебник / М. Ю. Сибикин. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : ФОРУМ-М, 2021. – 448 с. – (Среднее профессиональное образование). – Текст : электронный. – URL : <https://znaium.com/catalog/1021814> (дата обращения: 18.04.2024) – Режим доступа: по подписке.
- 4 **Вячеславова, О. Ф.** Допуски и технические измерения учебник / О. Ф. Вячеславова, Д. А. Дьяков, И. Е. Парфеньева, С. А. Зайцев. – Москва: Кно Рус, 2021. – 267 с. – Текст : электронный. – URL: <https://book.ru/book/938765> (дата обращения: 18.04.2024).
– Режим доступа: по подписке.

4.3. Организация образовательного процесса

Реализация рабочей программы предусматривает возможность использования различных образовательных технологий, в том числе дистанционного обучения.

При реализации рабочей программы для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрено информационное обеспечение обучения, включающее предоставление учебных материалов в различных формах.

В рамках освоения рабочей программы осуществляется практическая подготовка обучающихся.

Практическая подготовка – форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций.

Практическая подготовка осуществляется в колледже и в Научно-технологическом центре СГУ имени Н.Г. Чернышевского, а также на следующих предприятиях и в организациях:

- АО «НПП «Контакт»;
- АО «КБПА»;
- АО «САЗ»;
- АО «НПП «Алмаз»;
- АО «Транспортное машиностроение»;
- ПАО «СЭЗ имени Серго Орджоникидзе»;
- ООО «СЭПО-ЗЭМ»;
- ООО «Источник»;
- ООО «Роберт Бош Саратов»;
- ООО «НПФ «Вымпел»;
- ООО «Геофизмаш»;
- ООО «КАРСАР»;
- ООО «Бош ПауэрТулз»;
- АО «Саратовский полиграфический комбинат»;
- ООО Энгельсское приборостроительное объединение «Сигнал»;
- АО Энгельсское опытно-конструкторское бюро «Сигнал» им. А.И. Глухарева;
- ООО Завод «Саратовгазавтоматика»;
- АО «КБ «Электроприбор»;
- Саратовское отделение ООО внедренческая фирма «ЭЛНА»;
- ООО «ИНТЕРКАРА».

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля «Разработка технологических процессов и управляющих программ для изготовления деталей в металлообрабатывающих и аддитивных производствах, в том числе автоматизированных» и специальности «Технология металлообрабатывающего производства».

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой.

Инженерно-педагогический состав: дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов, а также общепрофессиональных дисциплин: «Технологическое оборудование»; «Технология машиностроения»; «Технологическая оснастка»; «Программирование для автоматизированного оборудования»; «Информационные технологии в профессиональной деятельности».

Мастера: наличие 5–6 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

Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля осуществляется преподавателем в ходе теоретических и письменных опросов обучающихся, решения задач, тестирования, в процессе проведения практических и лабораторных занятий, практики, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения адаптированы для обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости предусмотрено для них увеличение времени на подготовку к зачетам и экзаменам, а также предоставление дополнительного времени для подготовки ответа на зачете/экзамене и проведение аттестации в несколько этапов.

Результаты (освоенные общие и профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результатов
ПК 1.1 Использовать конструкторскую и технологическую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей машин	Использует конструкторскую и технологическую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей машин
ПК 1.2 Выбирать метод получения заготовок с учетом условий производства	Выбирает метод получения заготовок с учетом условий производства
ПК 1.3 Выбирать методы механической обработки и последовательность технологического процесса обработки деталей машин в машиностроительном производстве	Выбирает 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	Выбирает схемы базирования заготовок, оборудование, инструмент и оснастку для изготовления деталей машин
ПК 1.5 Выполнять расчеты параметров механической обработки изготовления деталей машин, в том числе с применением систем автоматизированного проектирования	Выполняет расчеты параметров механической обработки изготовления деталей машин, в том числе с применением систем автоматизированного проектирования
ПК 1.6 Разрабатывать технологическую документацию по изготовлению деталей машин, в том числе с применением систем автоматизированного проектирования	Разрабатывает технологическую документацию по изготовлению деталей машин, в том числе с применением систем автоматизированного проектирования
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Ведёт поиск и анализ требуемой информации для осуществления профессиональной деятельности. Выбирает варианты решения поставленных задач на основании имеющейся и выбранной информации в своей профессиональной деятельности. Разрабатывает и предлагает варианты решения нетривиальных задач в своей работе.
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Задействует различные механизмы поиска и систематизации информации. Анализирует, выбирает и синтезирует необходимую информацию для решения задач и осуществления 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	Определяет вектор своего профессионального развития. Приобретает необходимые навыки и умения для осуществления личностного развития и повышения уровня профессиональной компетентности.
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Умеет работать в коллективе и взаимодействовать с подчинёнными и руководством. Обладает высокими навыками коммуникации. Участвует в профессиональном общении и выстраивает необходимые профессиональные связи и взаимоотношения.
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Грамотно устно и письменно излагает свои мысли.
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Пользуется профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.