

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.И. Малицкий  
« 23 » мая 2022 г.

**Рабочая программа профессионального модуля**

ПМ.01 Разработка технологических процессов и управляющих программ для изготовления деталей в металлообрабатывающих и аддитивных производствах, в том числе автоматизированных

15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства

Профиль подготовки  
технологический  
Квалификация выпускника  
техник-технолог  
Форма обучения  
очная

Саратов  
2022

Разработчик: преподаватель Г.В. Китанина



Программа одобрена на заседании ЦК технологии машиностроения

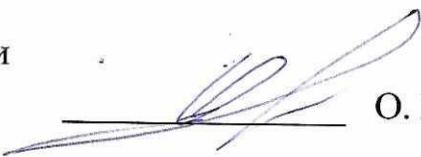
от 05.05 2022 г. протокол № 10

Председатель ЦК технологии машиностроения



Г.В. Китанина

Директор колледжа радиоэлектроники  
имени П. Н. Яблочкова



О. В. Бреус

Зам. директора по УР



Н.Н. Чернова

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства (Приказ Минобрнауки России от 09.12.2016 № 1561 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства» с изменениями от 17 декабря 2020 г.) и составлена в соответствии с примерной основной образовательной программой 15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства (Регистрационный номер 15.02.15-170828.Дата включения в реестр 28.08.2017)

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	8
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	10
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	24
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	27

## **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

Разработка технологических процессов и управляющих программ для изготовления деталей в металлообрабатывающих и аддитивных производствах, в том числе автоматизированных

### **1.1. Область применения программы**

Рабочая программа профессионального модуля (далее программа ПМ) – является частью программы подготовки специалистов среднего звена соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства, базовой подготовки в части освоения основного вида деятельности (ВД):

ВД 1 Осуществлять разработку технологических процессов и управляющих программ для изготовления деталей в металлообрабатывающих и аддитивных производствах, в том числе автоматизированных и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 1.1. Планировать процесс выполнения своей работы на основе задания технолога-цеха или участка в соответствии с производственной задачей по изготовлению деталей.

ПК 1.2. Осуществлять сбор, систематизацию и анализ информации для выбора оптимальных технологических решений, в том числе альтернативных в соответствии с принятым процессом выполнения своей работы по изготовлению деталей.

ПК 1.3. Разрабатывать технологическую документацию по обработке заготовок на основе конструкторской документации в рамках своей компетенции в соответствии с нормативными требованиями, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

ПК 1.4. Осуществлять выполнение расчетов параметров механической обработки и аддитивного производства в соответствии с принятым технологическим процессом согласно нормативным требованиям, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

ПК 1.5. Осуществлять подбор конструктивного исполнения инструмента, материалов режущей части инструмента, технологических приспособлений и оборудования в соответствии с выбранным технологическим решением, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

ПК 1.6. Оформлять маршрутные и операционные технологические карты для изготовления деталей на механических участках машиностроительных производств, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

ПК 1.7. Осуществляет разработку и применение управляющих программ для металлорежущего или аддитивного оборудования в целях реализации принятой технологии изготовления деталей на механических участках машиностроительных производств, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

ПК 1.8. Осуществлять реализацию управляющих программ для автоматизированной сборки узлов или изделий на автоматизированном сборочном оборудовании в целях реализации принятой технологии сборки узлов или изделий на сборочных участках машиностроительных производств в соответствии с разработанной технологической документацией.

ПК 1.9. Организовывать эксплуатацию технологических приспособлений в соответствии с задачами и условиями технологического процесса сборки узлов или изделий согласно с требованиями технологической документации и реальными условиями технологического процесса.

ПК 1.10. Разрабатывать планировки участков сборочных цехов машиностроительных производств в соответствии с производственными задачами, в том числе с использованием 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:**

- использовании шаблонов типовых схем сборки изделий;
- выборе способов базирования соединяемых деталей;
- выборе технологических маршрутов для соединений из базы маршрутов, разработанных ранее;

- поиске и анализа необходимой информации для выбора наиболее подходящих технологических решений;
- разработке технических заданий на проектирование специальных технологических приспособлений;
- применении конструкторской документации для разработки технологической документации;
- проведении расчётов параметров сборочных процессов узлов и изделий;
- применении САЕ систем для расчётов параметров сборочного процесса;
- подборе конструктивного исполнения сборочного инструмента, материалов, исполнительных элементов инструмента, приспособлений и оборудования;
- применении систем автоматизированного проектирования для выбора конструктивного исполнения сборочного инструмента, приспособлений и оборудования;
- оформлении маршрутных и операционных технологических карт для сборки узлов или изделий на сборочных участках машиностроительных производств;
- составления технологических маршрутов сборки узлов и изделий и проектирование сборочных технологических операций;
- использовании систем автоматизированного проектирования в приложении к оформлению технологической документации по сборке узлов или изделий.
- разработке управляющих программ для автоматизированного сборочного оборудования;
- применения автоматизированного рабочего места технолога-программиста для разработки и внедрения управляющих программ к сборочному автоматизированному оборудованию и промышленным роботам;
- реализации управляющих программ для автоматизированной сборки изделий на станках с ЧПУ;
- применении технологической документации для реализации технологии сборки с помощью управляющих программ;
- организации эксплуатации технологических сборочных приспособлений в соответствии с задачами и условиями процесса сборки;
- сопоставлении требований технологической документации и реальных условий технологического процесса;
- разработке и составлении планировок участков сборочных цехов;
- применении систем автоматизированного проектирования для разработки планировок;

**уметь:**

- определять последовательность выполнения работы по сборке узлов или изделий;
- выбирать способы базирования деталей при сборке узлов или изделий;
- выбирать способы базирования соединяемых деталей;
- оптимизировать рабочие места с учетом требований по эргономике, безопасности труда и санитарно-гигиенических норм для отрасли;
- разрабатывать технологические схемы сборки узлов или изделий;
- читать чертежи сборочных узлов;
- использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов механосборочного производства;
- выполнять сборочные чертежи и деталировки, а также чертежи общего вида в соответствии с Единой системой конструкторской документации (ЕСКД);
- определять последовательность сборки узлов и деталей;
- рассчитывать параметры процесса сборки узлов или изделий согласно требованиям нормативной документации;
- использовать САЕ системы при выполнении расчётов параметров сборки узлов и деталей;
- выбирать и применять сборочный инструмент, материалы в соответствии с технологическим решением;
- применять системы автоматизированного проектирования для выбора инструмента и приспособлений для сборки узлов или изделий;
- оформлять технологическую документацию;
- оформлять маршрутные и операционные технологические карты для сборки узлов или изделий на сборочных участках производств;

- применять системы автоматизированного проектирования при оформлении карт технологического процесса сборки;
- составлять управляющие программы для сборки узлов и изделий в механосборочном производстве;
- применять системы автоматизированного проектирования для разработки управляющих программ для автоматизированного сборочного оборудования;
- реализовывать управляющие программы для автоматизированной сборки узлов или изделий;
- пользоваться технологической документацией при разработке управляющих программ по сборке узлов или изделий;
- эксплуатировать технологические сборочные приспособления для удовлетворения требования технологической документации и условий технологического процесса;
- осуществлять компоновку участка сборочного цеха согласно технологическому процессу;
- применять системы автоматизированного проектирования и САД технологии для разработки планировки

**Знать:**

- технологические формы, виды и методы сборки;
- принципы организации и виды сборочного производства;
- этапы проектирования процесса сборки;
- комплектование деталей и сборочных единиц;
- последовательность выполнения процесса сборки;
- виды соединений в конструкциях изделий;
- подготовку деталей к сборке;
- назначение и особенности применения подъёмно-транспортного, складского производственного оборудования;
- основы ресурсосбережения и безопасности труда на участках механосборочного производства;
- типовые процессы сборки характерных узлов, применяемых в машиностроении;
- оборудование и инструменты для сборочных работ;
- процессы выполнения сборки неподвижных неразъёмных и разъёмных соединений;
- технологические методы сборки, обеспечивающие качество сборки узлов;
- методы контроля качества выполнения сборки узлов;
- требования, предъявляемые к конструкции изделия при сборке;
- требования, предъявляемые при проверке выполненных работ по сборке узлов и изделий;
- основы инженерной графики;
- этапы сборки узлов и деталей;
- классификацию и принципы действия технологического оборудования механосборочного производства;
- порядок проектирования технологических схем сборки;
- виды технологической документации сборки;
- правила разработки технологического процесса сборки;
- виды и методы соединения сборки;
- порядок проведения технологического анализа конструкции изделия в сборке;
- виды и перечень технологической документации в составе комплекта по сборке узлов или деталей машин;
- пакеты прикладных программ;
- принципы составления и расчёта размерных цепей;
- методы сборки проектируемого узла;
- порядок расчёта ожидаемой точности сборки;
- применение систем автоматизированного проектирования для выполнения расчётов параметров сборочного процесса;
- нормативные требования к сборочным узлам и деталям;
- правила применения информационно вычислительной техники, в том числе САЕ систем и систем автоматизированного проектирования при расчёте параметров сборочного процесса узлов деталей и машин;

- назначение и конструктивно-технологические признаки собираемых узлов и изделий;
- технологический процесс сборки узлов или деталей согласно выбранному решению;
- конструктивно-технологическую характеристику собираемого объекта;
- основы металловедения и материаловедения;
- применение систем автоматизированного проектирования для подбора конструктивного исполнения сборочного инструмента и приспособлений;
- основные этапы сборки;
- последовательность прохождения сборочной единицы по участку;
- виды подготовительных, сборочных и регулировочных операций на участках машиностроительных производств;
- требования единой системы технологической документации к составлению и оформлению маршрутной операционной и технологических карт для сборки узлов;
- системы автоматизированного проектирования в оформлении технологических карт для сборки узлов;
- виды и типы автоматизированного сборочного оборудования;
- технологический процесс сборки детали, её назначение и предъявляемые требования к ней;
- схемы, виды и типы сборки узлов и изделий;
- автоматизированную подготовку программ систем автоматизированного проектирования;
- системы автоматизированного проектирования и их классификацию;
- виды программ для преобразования исходной информации;
- последовательность автоматизированной подготовки программ;
- последовательность реализации автоматизированных программ;
- коды и макрокоманды стоек ЧПУ в соответствии с международными стандартами;
- основы автоматизации технологических процессов и производств;
- приводы с числовым программным управлением и промышленных роботов;
- технологии обработки заготовки;
- основные и вспомогательные компоненты станка;
- движения инструмента и стола во всех допустимых направлениях;
- элементы интерфейса, входные и выходные формы и информационные базы;
- виды, типы, классификацию и применение сборочных приспособлений;
- требования технологической документации к сборке узлов и изделий;
- применение сборочных приспособлений в реальных условиях технологического процесса и согласно техническим требованиям;
- виды, порядок проведения и последовательность технологического процесса сборки в машиностроительном цехе;
- основные принципы составления плана участков сборочных цехов;
- правила и нормы размещения сборочного оборудования;
- виды транспортировки и подъёма деталей;
- виды сборочных цехов;
- принципы работы и виды систем автоматизированного проектирования;
- типовые виды планировок участков сборочных цехов;
- основы инженерной графики и требования технологической документации к планировкам участков и цехов.

### **1.3. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля**

Всего (учебной нагрузки обучающегося) – 922 часа,

в том числе:

учебной нагрузки обучающегося во взаимодействии с преподавателем - 472 часа

практической подготовки 510 часов;

учебной и производственной практики – 360 часов

самостоятельной учебной работы обучающегося–58 часов;

промежуточной аттестации 8 часов



## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

<b>Код</b>	<b>Наименование результата обучения</b>
ПК 1.1.	Планировать процесс выполнения своей работы на основе задания технолога-цеха или участка в соответствии с производственной задачей по изготовлению деталей.
ПК 1.2.	Осуществлять сбор, систематизацию и анализ информации для выбора оптимальных технологических решений, в том числе альтернативных в соответствии с принятым процессом выполнения своей работы по изготовлению деталей.
ПК 1.3.	Разрабатывать технологическую документацию по обработке заготовок на основе конструкторской документации в рамках своей компетенции в соответствии с нормативными требованиями, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.
ПК1.4.	Осуществлять выполнение расчетов параметров механической обработки и аддитивного производства в соответствии с принятым технологическим процессом согласно нормативным требованиям, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.
ПК1.5.	Осуществлять подбор конструктивного исполнения инструмента, материалов режущей части инструмента, технологических приспособлений и оборудования в соответствии с выбранным технологическим решением, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.
ПК1.6.	Оформлять маршрутные и операционные технологические карты для изготовления деталей на механических участках машиностроительных производств, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования
ПК1.7.	Осуществлять разработку и применение управляющих программ для металлорежущего или аддитивного оборудования в целях реализации принятой технологии изготовления деталей на механических участках машиностроительных производств, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования
ПК1.8.	Осуществлять реализацию управляющих программ для автоматизированной сборки узлов или изделий на автоматизированном сборочном оборудовании в целях реализации принятой технологии сборки узлов или изделий на сборочных участках
ПК1.9.	Организовывать эксплуатацию технологических сборочных приспособлений в соответствии с задачами и условиями технологического процесса сборки узлов или изделий согласно с требованиями технологической документации и реальными условиями технологического процесса.
ПК1.10.	Разрабатывать планировки участков сборочных цехов машиностроительных производств в соответствии с производственными задачами, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 02.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 04.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с

	учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 06.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения.
ОК 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 08.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 09.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 10.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.
ОК 11	Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

### 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 ПК 1.9 - ПК 1.10 ОК 01- ОК 11	Раздел 01. Технологический процесс и технологическая документация по обработке заготовки с применением систем автоматизированного проектирования	443	384	254		96	96	30	47	30		
ПК 1.7 ПК 1.8 ОК 01- ОК 11	Раздел 02 Управляющие программы для обработки заготовок на металлорежущем и аддитивном оборудовании	111	88	60		24	24		11			
ПК1.1-ПК1.10 ОК01-ОК10	Учебная практика, час	144									144	
ПК1.1–ПК1.10 ОК01-ОК11	Производственная практика (по профилю специальности), часов	216										216
	Промежуточная аттестация в форме экзамена	8										
	<b>Всего:</b>	<b>922</b>	<b>472</b>	<b>314</b>		<b>120</b>	<b>120</b>	<b>30</b>	<b>58</b>	<b>30</b>	<b>144</b>	<b>216</b>

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

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание, лабораторные работы и практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объём часов	Уровень освоения
<b>Раздел 1 МДК 01.01 Технологический процесс и технологическая документация по обработке заготовки с применением систем автоматизированного проектирования</b>		<b>443</b>	
Тема 1.1 Технологичность конструкции изделий	<b>Содержание</b>	<b>24</b>	
	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)».	20	1
	<b>Практические занятия</b>	4	
	<b>Практическая работа №1.(Практическая подготовка.)</b> Определение служебного назначения детали (по вариантам). <b>Практическая работа № 2. (Практическая подготовка.)</b> Анализ рабочего чертежа детали и технических требований (по вариантам).		
Тема 1.2 Выбор заготовок, расчёт припусков и основы базирования заготовок	<b>Содержание</b>	<b>18</b>	
	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.	12	

	<b>Практические занятия</b>	6	
	<b>Практическая работа №3 (Практическая подготовка.)</b> Выбор вида и обоснование способа получения заготовок для изготовления детали.		
	<b>Практическая работа №4.(Практическая подготовка.)</b> Выбор и расчёт припусков и межоперационных размеров.		
	<b>Практическая работа №5.(Практическая подготовка.)</b> Выбор и обоснование технологических баз. Составление схемы базирования и установки заготовок.		
Тема 1.3 Выбор оборудования, инструмента и технической оснастки, применяемых для изготовления деталей	<b>Содержание</b>	<b>40</b>	
	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, резбонарезании, 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, настройка текущего варианта расчёта режимов резания.	20	1
	<b>Практические занятия</b>	20	
	<b>Практическая работа №6 (Практическая подготовка.)</b> Выбор методов обработки отдельных поверхностей.		
	<b>Практическая работа №7. (Практическая подготовка)</b> Выбор оборудования, инструментов и технологической оснастки при изготовлении детали.		
	<b>Практическая работа №8. (Практическая подготовка.)</b> Изучение методов обеспечения качества поверхностей деталей».		
	<b>Практическая работа №9.( Практическая подготовка)</b> Ознакомление с работой САЕ-системы.		

	<b>Практическая работа №10. (Практическая подготовка)</b> Расчёт обработки цилиндрических поверхностей с применением САПР.		
	<b>Практическая работа №11. (Практическая подготовка.)</b> Расчёт обработки конических поверхностей с применением САПР.		
	<b>Практическая работа №12. (Практическая подготовка.)</b> Расчёт фасонного режущего инструмента с применением САПР.		
	<b>Практическая работа №13.( Практическая подготовка.)</b> Выполнение расчётов режимов резания в САПР (по вариантам).		
Тема 1.4 Формирование свойств материала в процессе обработки заготовок	<b>Содержание</b>	<b>16</b>	
	1.Формирование свойств материала: влияние материала заготовок, влияние механической обработки на свойства материала заготовок и смазочно-охлаждающей жидкости. 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.	12	1
	<b>Практические занятия</b>	4	
	1. <b>Практическая работа №14. (Практическая подготовка)</b> Определение механических свойств конструкционных материалов.		
	2. <b>Практическая работа №15.(Практическая подготовка)</b> Изучение влияния термической обработки на свойства материалов.		
Тема 1.5 Основы разработки технологических процессов изготовления деталей	<b>Содержание</b>	<b>26</b>	
	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.	20	1
	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.	20	1
	<b>Практические занятия</b>	6	

	1. <b>Практическая работа №16 (Практическая подготовка.)</b> Разработка технологического процесса изготовления.		
	2. <b>Практическая работа №17. (Практическая подготовка.)</b> Расчёт обработки конических поверхностей.		
	3. <b>Практическая работа №18. (Практическая подготовка.)</b> Расчёт фасонного режущего инструмента.		
Тема.1.6 Оборудование, инструмент и технологические приспособления, применяемые для изготовления деталей	<b>Содержание</b>	<b>20</b>	
	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.	16	1
	<b>Практические занятия</b>	4	
	1. <b>Практическая работа №19. (Практическая подготовка)</b> Определение типа производства для данных условий. 2. <b>Практическая работа №20. (Практическая подготовка.)</b> Составление фотографии рабочего времени.		
Тема 1.7Классификация технологической документации на изготовление изделий	<b>Содержание</b>	<b>24</b>	
	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 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).	20	1

	4.Маршрутное, операционное, маршрутно-операционное описание технологического процесса. 5.Виды представления информации в технологической документации: текстовый и графический.		
	<b>Практические занятия</b>	4	
	1. <b>Практическая работа №21. (Практическая подготовка)</b> Разработка маршрута изготовления вала		
	2. <b>Практическая работа №22.(Практическая подготовка)</b> Разработка маршрута изготовления зубчатого колеса		
Тема 1.8 Текстовая информация в технологической документации на изготовление изделий	<b>Содержание</b>	<b>26</b>	
	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.	20	1
	<b>Практические занятия</b>	6	
	1. <b>Практическая работа №23. (Практическая подготовка)</b> Оформление маршрутной карты по обработке заготовки (по вариантам).		
	2 <b>Практическая работа №24. (Практическая подготовка.)</b> Оформление операционной карты по обработке заготовки (по вариантам).		
	3. <b>Практическая работа №25. (Практическая подготовка)</b> Оформление маршрутно-операционной карты процесса по обработке заготовки (по вариантам).		
Тема 1.9 Графическая информация в технологической документации на изготовление изделий	<b>Содержание</b>	<b>14</b>	
	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
	<b>Практические занятия</b>	2	
	1. <b>Практическая работа №26. (Практическая подготовка)</b> Оформление карты эскиза по обработке заготовки (по вариантам).		



Тема 1.10 Системы автоматизированного проектирования для разработки технологической документации	<b>Содержание</b>	<b>26</b>	
	1. Системы автоматизированного проектирования технологического процесса в машиностроительном производстве: особенности, место САПР.	16	1
	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.		
	<b>Практические занятия</b>	10	
	1. <b>Практическая работа №27. (Практическая подготовка)</b> Освоение основных приёмов работы в САПР-системе		
	2. <b>Практическая работа №28. (Практическая подготовка)</b> «Оформление маршрутной технологической карты процесса изготовления в САПР-системе»		
	3. <b>Практическая работа №29. (Практическая подготовка)</b> Оформление операционной технологической карты процесса изготовления в САПР-системе		
Тема 1.11 Основы разработки планировок участков механических цехов по изготовлению изделий.	<b>Содержание</b>	<b>12</b>	
	1. Основные сведения о машиностроительном производстве. Участок и цех машиностроительного производства. Порядок составления планировки участков. Компоновочный 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.	12	1
Тема 1.12 Разработка планировки участка механического цеха	<b>Содержание</b>	<b>28</b>	
	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. 4. Обоснование принципа оснащения рабочих мест: размещение оборудования в условиях многостаночного обслуживания. Основные технико-экономические показатели работы участка.	16	1
	<b>Практические занятия</b>	12	
	<b>Практическая работа №30. (Практическая подготовка)</b> Составление		

	<p>характеристики программы участка механического цеха</p> <p><b>Практическая работа №31. (Практическая подготовка)</b> Расчёт трудоёмкости изготовления детали» (по вариантам)</p> <p><b>Практическая работа №32.( Практическая подготовка)</b> Расчёт количества технологического оборудования участка</p> <p><b>Практическая работа №33. (Практическая подготовка)</b> Составление плана размещения оборудования на участке</p> <p><b>Практическая работа №34. (Практическая подготовка)</b> Расчёт состава и численности персонала участка механического цеха</p> <p><b>Практическая работа №35.( Практическая подготовка)</b> Практическое занятие Составление технико-экономических показателей работы участка.</p>		
Тема 1.13 Применение систем автоматизированного проектирования для составления планировки	<b>Содержание</b>	<b>14</b>	
	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.	12	1
	<b>Практические занятия</b>	2	
	<b>Практическая работа№36. (Практическая подготовка)</b> Составление и оформление планировки цеха на основе разработанного технологического процесса с применением САПР.		
Тема 1.14 Введение в аддитивные технологии	<b>Содержание</b>	<b>14</b>	
	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.	12	1
	<b>Практические занятия</b>	2	
	<b>Практическая работа №37.( Практическая подготовка)</b> Применение аддитивных технологий для решения различных задач производств.		
Тема 1.15Технологии аддитивного производства	<b>Содержание</b>	<b>16</b>	
	1. Классификация аддитивных технологий по различным признакам. 2. Классификация технологий согласно стандартам США (ASTM). 3. Классификация материалов, используемых в установках аддитивного производства.	12	1
	<b>Практические занятия</b>	4	
	<b>Практическая работа №38.( Практическая подготовка)</b> Изготовление натурной промодели на основе применения 3D принтера		
	<b>Практическая работа №39.( Практическая подготовка)</b> Применение технологий аддитивного производства		
Тема 1.16Особенности конструирования и	<b>Содержание</b>	<b>16</b>	

подготовки процесса получения деталей методами АТ	1. Особенности конструирования деталей получаемых методами аддитивных технологий. 2. Особенности подготовки процесса получения функциональных деталей методами аддитивных технологий. 3. Бионический дизайн, топология, особенности конструирования.	12	1
	<b>Практические занятия</b>	4	
	<b>Практическая работа №40. (Практическая подготовка)</b> Особенности конструирования деталей получаемых методами АТ		
	<b>Практическая работа №41.( Практическая подготовка)</b> Особенности подготовки процесса получения функциональных деталей методами АТ		
	<b>Практическая работа №42.( Практическая подготовка)</b> Изучение технологий и применение быстрого прототипирования		
Тема 1.17 Технологии и машины для выращивания металлических изделий и послойного синтеза	<b>Содержание</b>	<b>20</b>	
	1.Технологии и оборудование для «выращивания» из металла: beddeposition, directdeposition. 2.Технологии и машины послойного синтеза из металлопорошковых композиций. 3. Показатели, настраиваемые на принтере и влияющие на качество поверхности изделия.	14	1
	<b>Практические занятия</b>	6	
	<b>Практическая работа №43. (Практическая подготовка.)</b> Выбор и обоснование способа получения детали (по вариантам).		
	<b>Практическая работа №44.( Практическая подготовка.)</b> Расчёт параметров печати при синтезе детали из различных материалов заданной точности (по вариантам).		
Курсовой проект Учебные занятия по курсовому проектированию Примерная тематика курсовых проектов -разработка перспективного технологического процесса изготовления детали «Корпус»; -разработка перспективного технологического процесса изготовления детали «Вал-шестерня»; -разработка перспективного технологического процесса изготовления детали «Эксцентрик»; -разработка перспективного технологического процесса изготовления детали «Рычаг»; -разработка перспективного технологического процесса изготовления детали «Звездочка»; -разработка перспективного технологического процесса изготовления детали «Крышка»; -разработка перспективного технологического процесса изготовления детали «Шпindel»; -разработка перспективного технологического процесса изготовления детали «Стакан»; -разработка перспективного технологического процесса изготовления детали «Цапфа»; -разработка перспективного технологического процесса изготовления детали «Вал»; -разработка перспективного технологического процесса изготовления детали «Шестерня»; -разработка перспективного технологического процесса изготовления детали «Гильза».	<b>30</b>		

<b>Самостоятельная работа обучающегося над курсовым проектом</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Планирование выполнения курсового проекта.</li> <li>2. Сбор информации, ее изучение, обработка, анализ и обобщение. Поиск литературы и других источников, их предварительное изучение.</li> <li>3. Работа над введением, изучение источников, анализ выбранной темы и исходных данных.</li> <li>4. Анализ чертежа детали.</li> <li>5. Выбор исходной заготовки.</li> <li>6. Определение типа производства.</li> <li>7. Разработка маршрута изготовления детали.</li> <li>8. Выбор оборудования и технологической оснастки.</li> <li>9. Расчет режимов резания и техническое нормирование.</li> <li>10. Оформление технологической документации.</li> <li>11. Оформление графической части проекта.</li> <li>12. Составление списка используемой литературы.</li> <li>13. Оформление курсового проекта.</li> <li>14. Подготовка презентации.</li> <li>15. Подготовка к предварительной защите курсового проекта.</li> </ol>				
<b>Самостоятельная работа</b>		<b>47</b>		
<b>Тематика самостоятельной работы</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разработка технологического процесса изготовления детали с применением САПР.</li> <li>2. Расчёт обработки поверхности детали, разработка и оформление маршрутной/операционной карты.</li> </ol>				
<b>Промежуточная аттестация по МДК 01.01 в форме комплексного экзамена</b>		<b>12</b>		
<b>Раздел 2 МДК01.02</b>		<b>111</b>		
<b>Управляющие программы для обработки заготовок на металлорежущем и аддитивном оборудовании</b>				
Тема 2.1 Основы числового программного управления	<b>Содержание</b>	<b>12</b>		
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Автоматическое управление металлорежущим оборудованием: основы, особенности, преимущества.</li> <li>2. Особенности устройства и конструкции металлообрабатывающего оборудования с программным управлением.</li> <li>3. Функциональные составляющие (подсистемы) ЧПУ: подсистемы управления, приводов, обратной связи, функционирование системы с программным управлением.</li> <li>4. Языки для программирования обработки: ISO 7 бит или язык G-кодов.</li> </ol>	8	1	
	<b>Практические занятия</b>	4		
	<b>Практическая работа №45. (Практическая подготовка)</b> Описание принципа работы станка с программным управлением при обработке изделия			
	<b>Практическая работа №46. (Практическая подготовка)</b> Составление матрицы (кодировки) соответствия двоичного и десятичного кодов			
Тема 2.2 Введение в	<b>Содержание</b>	<b>6</b>		

программирование обработки заготовки.	1.Этапы подготовки управляющей программы: анализ чертежа детали, выбор заготовки, выбор станка по его технологическим возможностям, выбор инструмента и режимов резания, выбор системы координат детали и исходной точки инструмента, способа крепления заготовки на станке, простановка опорных точек, построение и расчёт перемещения инструмента, кодирование информации, запись на программноносителе. 2Прямоугольная система координат, написание простой управляющей программы. Создание управляющей программы на персональном компьютере. 3Передача управляющей программы на станок. Проверка управляющей программы на станке. Техника безопасности при эксплуатации станков с ЧПУ.	6	1
Тема 2.3 Станочная система координат	<b>Содержание</b> 1. Нулевая точка станка и направления перемещений. Нулевая точка программы и рабочая система координат. 2. Компенсация длины инструмента, абсолютные и относительные координаты. 3. Комментарии в управляющей программе и карта наладки.	<b>6</b>	
Тема 2.4 Структура управляющей программы	<b>Содержание</b> 1. G- и M-коды. Структура управляющей программы. Слово данных, адрес и число. 2. Модальные и немодальные коды. Формат программы строка безопасности. 3. Важность форматирования управляющей программы.	<b>6</b>	
Тема 2.5 Базовые коды программирования обработки	<b>Содержание</b> 1. Подготовительные или G-коды: ускоренное перемещение G00, линейная и круговая интерполяции G01, G02, G03, коды настройки и обработки отверстий. 2. 2. Вспомогательные или M-коды: останов выполнения управляющей программы M00 и M01, управление вращением шпинделя M03, M04, M05, управление подачей смазочно-охлаждающей жидкости M07, M08, M09. 3. Автоматическая смена инструмента M06. Завершение программы M30, M02.	2	1
	<b>Практические занятия</b>	4	
	<b>Практическая работа №47.( Практическая подготовка)</b> Программирование в G-коде изготовления детали «Простой контур».		
	<b>Практическая работа №48.( Практическая подготовка)</b> Программирование в G-коде изготовления детали «Карман».		
Тема2.6 Постоянные циклы станка с программным управлением	<b>Содержание</b> 1. Стандартный цикл сверления и цикл сверления с выдержкой. Относительные координаты в постоянном цикле 2. Циклы прерывистого сверления, циклы нарезания резьбы, циклы растачивания. 3. Примеры программ на сверление, резьбонарезания и растачивания отверстий при помощи постоянных циклов.	<b>6</b>	
		6	1
Тема 2.7 Автоматическая коррекция радиуса инструмента	<b>Содержание</b> 1. Основные принципы коррекции 2. Применение автоматической коррекции на радиус инструмента 3. Активация, подвод и отвод инструмента	<b>10</b>	
		6	1

	<b>Практические занятия</b>	4	
	<b>Практическая работа №49. (Практическая подготовка)</b> Программирование в G-коде изготовления детали – циклы (сверление и т.п.)		
	<b>Практическая работа №50. (Практическая подготовка)</b> Программирование в G-коде изготовления детали – комбинированное».		
Тема 2.8 Основы эффективного программирования	<b>Содержание</b>	<b>10</b>	
	1. Подпрограмма: основы, структура, назначение. 2. Работа с осью вращения (4 и 5 координатной). 3. Параметрическое программирование. 4. Примеры управляющих программ: программирование по стандартам ISO и Haidenhain.	6	1
	<b>Практические занятия</b>	4	
	<b>Практическая работа №51. (Практическая подготовка)</b> Программирование изготовления детали (по вариантам) по стандартам ISO».		
	<b>Практическая работа №52. (Практическая подготовка)</b> Программирование изготовления детали (по вариантам) в Haidenhain».		
Тема 2.9 Методы программирования	<b>Содержание</b>	<b>4</b>	
	1. Программирование при помощи CAD/CAM/CAE-системы. 2. Общая схема работы с CAD/CAM системой: виды моделирования, уровни САМ-систем, геометрия и траектория. Алгоритм работы в САМ-системе. 3. Пятикоординатное фрезерование и 3D-коррекция, высокоскоростная обработка, требования к САМ-системе.	4	1
Тема 2.10 Управление станком с программным управлением	<b>Содержание</b>	<b>4</b>	
	1. Органы управления, основные режимы работы – рабочий ход, холостой ход, значения клавиш, особенности доступа при работе со станком. 2. Индикация системы координат, установление рабочей системы координат, задание нескольких систем координат, вызов инструмента. 3. Измерение инструмента и детали. 4. Безопасное ведение работ на станках с ПУ: внешний осмотр, включение, работа, выключение (действия при аварийных ситуациях).	4	1
Тема 2.11 Программирование металлообрабатывающего оборудования в САМ-системе	<b>Содержание</b>	<b>10</b>	
	1. Основы работы в САМ-системе: основные понятия, методы и приёмы работы. 2. Определение проекта обработки, технология черновой обработки, определение инструмента и мастер технологии. 3. Технологии удаления остаточного материала и чистовой обработки. Ввод по спирали, предварительное сверление и инструменты малого размера. 4. Расширенные функции и органы управления в САМ-системе 2D. САМ-система 3D: обработка основной части формы, призматических деталей и т.д. 5. Фрезерная и токарно-фрезерная обработка: создание нового проекта обработки, геометрии, таблицы инструментов, определение переходов, фрезерование 2,5D, модуль высокоскоростной обработки поверхностей и трёхмерной обработки.	6	1

	<b>Практические занятия</b>	4	
	<b>Практическая работа №53. (Практическая подготовка.)</b> Программирование изготовления детали (токарная обработка) в САМ-системе		
	<b>Практическая работа №54. (Практическая подготовка.)</b> Программирование изготовления детали (фрезерная обработка) в САМ-системе		
Тема2.12 Программирование аддитивного оборудования	<b>Содержание</b>	<b>8</b>	
	1. Концептуализация изделия и его проектирование в среде САПР. Преобразование формата данных. Передача данных STL/AMF форматов данных на машины аддитивного оборудования. 2. Настройка машины, построение изделия и его извлечение и очистка. 3. Постобработка изделия.	6	1
	<b>Практические занятия</b>	2	
	<b>Практическая работа №55. (Практическая подготовка)</b> Разработка 3D модели и реализация изготовления изделия методом аддитивных технологий (по вариантам).		
<b>Самостоятельная работа</b>		<b>11</b>	
<b>Тематика самостоятельной работы</b> 1. Составление управляющей программы (по вариантам). 2. Составление управляющей программы в САМ -системе (по вариантам).			
<b>Промежуточная аттестация по МДК 01.02 в форме комплексного экзамена</b>		<b>12</b>	
<b>УП.01.01 Учебная практика</b>		<b>144</b>	
<b>Вид работы 1</b> Разработка последовательности обработки заготовки, выбор режущего инструмента, металлообрабатывающего оборудования (по вариантам).	<b>Содержание</b>	<b>36</b>	
	1.Проектирование исходной заготовки. 2.Выбор режущего инструмента для обработки заготовки 3.Выбор металлорежущего оборудования		
<b>Вид работы 2</b> Расчёт режимов резания и норм времени.	<b>Содержание</b>	<b>36</b>	
	1 Расчет режимов резания. 2 Техническое нормирование		
<b>Вид работы 3</b> Разработка технологического процесса по изготовлению детали на металлообрабатывающем оборудовании, оформление технологической документации	<b>Содержание</b>	<b>36</b>	
	1.Разработка технологического процесса по изготовлению детали на металлообрабатывающем оборудовании. 2.Оформление технологической документации.		
<b>Вид работы 4</b> Применение машин послойного синтеза/оборудования «выращивания» из металла для изготовления изделий методом аддитивных технологий	<b>Содержание.</b>	<b>36</b>	
	Применение машин послойного синтеза/оборудования «выращивания» из металла дляизготовление изделий методом аддитивных технологий		
<b>ПП.01.01 Производственная практика (по профилю специальности).</b>		<b>216</b>	
<b>Вид работ 1</b> Разработка технологического процесса изготовления изделия и оформление технологических маршрутных карт изготовления деталей на металлообрабатывающем оборудовании.	<b>Содержание</b>	<b>72</b>	
	1.Изучение технологической документации изготовления деталей.		
	2.Заполнение маршрутной карты изготовления деталей.		
	3.Выбор оборудования для изготовления деталей.		

<b>Вид работ 2</b> Разработка управляющих программ на станках с ЧПУ с применением CAD/CAM систем.	<b>Содержание</b>	72	
	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.		
<b>Вид работ 3</b> Ознакомление с автоматизированным рабочим местом оператора и реализация управляющей программы на станке с ЧПУ.	<b>Содержание</b>	72	
	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.		
<b>Консультация и промежуточная аттестация в форме экзамена</b>		<b>8</b>	
		<b>Всего</b>	<b>922</b>

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: 27.04.2022). – 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: 27.04.2022). – 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: 05.05.2022).– 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, 2019. – 448 с. –(Среднее профессиональное образование). – Текст : электронный. – URL

<https://znaium.com/catalog/1021814> (дата обращения: 05.05.2022) – 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 : КноРус, 2021. – 267 с. – Текст: электронный. – URL: <https://book.ru/book/938765> (дата обращения: 05.05.2022).  
– Режим доступа: по подписке

*Меня*

### **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 Энгельское приборостроительное объединение «Сигнал»;
- АО Энгельское 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

Результаты (освоенные общие и профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результатов
ПК 1.1 Планировать процесс выполнения своей работы на основе задания технолога-цеха или участка в соответствии с производственной задачей по изготовлению деталей	Планирует процесс выполнения своей работы на основе задания технолога-цеха или участка в соответствии с производственной задачей по изготовлению деталей
ПК 1.2 Осуществлять сбор, систематизацию и анализ информации для выбора оптимальных технологических решений, в том числе альтернативных в соответствии с принятым процессом выполнения своей работы по изготовлению деталей.	Осуществляет сбор, систематизацию и анализ информации для выбора оптимальных технологических решений, в том числе альтернативных в соответствии с принятым процессом выполнения своей работы по изготовлению деталей.
ПК 1.3 Разрабатывать технологическую документацию по обработке заготовок на основе конструкторской документации в рамках своей компетенции в соответствии с нормативными требованиями, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования	Разрабатывает технологическую документацию по обработке заготовок на основе конструкторской документации в рамках своей компетенции в соответствии с нормативными требованиями, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования
ПК 1.4 Осуществлять выполнение расчетов параметров механической обработки и аддитивного производства в соответствии с принятым технологическим процессом согласно нормативным требованиям, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования	Осуществляет выполнение расчетов параметров механической обработки и аддитивного производства в соответствии с принятым технологическим процессом согласно нормативным требованиям, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования
ПК 1.5 Осуществлять подбор конструктивного исполнения инструмента, материалов режущей части инструмента, технологических приспособлений и оборудования в соответствии с выбранным технологическим решением, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования	Осуществляет подбор конструктивного исполнения инструмента, материалов режущей части инструмента, технологических приспособлений и оборудования в соответствии с выбранным технологическим решением, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования
ПК 1.6 Оформлять маршрутные и операционные технологические карты для изготовления деталей на механических участках машиностроительных производств, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования	Оформляет маршрутные и операционные технологические карты для изготовления деталей на механических участках машиностроительных производств, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования
ПК 1.7 Осуществлять разработку и применение управляющих программ для металлорежущего или аддитивного оборудования в целях реализации принятой технологии изготовления деталей на механических участках машиностроительных производств, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования <sup>7</sup>	Осуществляет разработку и применение управляющих программ для металлорежущего или аддитивного оборудования в целях реализации принятой технологии изготовления деталей на механических участках машиностроительных производств, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования
ПК 1.8 Осуществлять реализацию управляющих программ для автоматизированной сборки узлов или изделий на автоматизированном сборочном оборудовании в целях реализации принятой технологии сборки узлов или изделий на сборочных участках	Осуществляет реализацию управляющих программ для автоматизированной сборки узлов или изделий на автоматизированном сборочном оборудовании в целях реализации принятой технологии сборки узлов или изделий на сборочных участках
ПК 1.9 Организовывать эксплуатацию	Организовывает эксплуатацию технологических

технологических сборочных приспособлений в соответствии с задачами и условиями технологического процесса сборки узлов или изделий согласно с требованиями технологической документации и реальными условиями технологического процесса	сборочных приспособлений в соответствии с задачами и условиями технологического процесса сборки узлов или изделий согласно с требованиями технологической документации и реальными условиями технологического процесса
ПК1.10Разрабатывать планировки участков сборочных цехов машиностроительных производств в соответствии с производственными задачами, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.	Разрабатывает планировки участков сборочных цехов машиностроительных производств в соответствии с производственными задачами, в том числе с использованием 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. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой 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	Определяет вектор своего профессионального развития. Приобретает необходимые навыки и умения для осуществления личностного развития и повышения уровня профессиональной компетентности.
ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами	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 с учетом особенностей социального и культурного контекста	Грамотно устно и письменно излагает свои мысли. Применяет правила делового этикета, делового общения и взаимодействия с подчинёнными и руководством.
ОК 06.Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения.	Проявляет активную гражданскую и патриотическую позицию. Демонстрирует осознанное поведение при взаимодействии с окружающим миром.
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Участвует в сохранении окружающей среды. Применяет основные правила поведения и действий в чрезвычайных ситуациях. Содействует ресурсосбережению в производственном процессе и бытовой жизни.
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	Укрепляет и сохраняет своё здоровье с помощью физической культуры. Поддерживает физическую подготовку на необходимом и достаточном уровне для выполнения профессиональных задач и

	сохранения качества здоровья.
ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	Применяет современные средства коммуникации, связи и информационные технологии в своей работе.
ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке	Применяет различные виды специальной документации на отечественном и иностранном языках в своей профессиональной деятельности.
ОК 11. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.	Определяет этапы осуществления предпринимательской деятельности. Разрабатывает бизнес-план. Осуществляет поиск инвесторов. Оценивает инвестиционную привлекательность и рентабельность своего бизнес-проекта.

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.