

Комитет образования и науки Курской области

Областное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Курский электромеханический техникум»



УТВЕРЖДАЮ:

Директор техникума

Ю.А. Соколов

«11» августа 2020 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**

для специальности

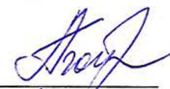
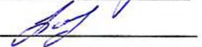
15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства

форма обучения \_\_\_\_\_

очная


Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «09» декабря 2016 г. №1561.

Разработчики: преподаватель  
преподаватель высшей  
квалификационной категории

  
\_\_\_\_\_  


А.А. Бойченко  
Е.В. Бочаров

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании П(Ц)К преподавателей профессионального цикла по направлению подготовки 15.00.00 Машиностроение протокол № 1 от « 31 » августа 2020 г.

Председатель П(Ц)К  Е.В. Бочаров

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании методического совета протокол № 1 от « 31 » августа 2020г.

Председатель методического  
совета техникума

 П.А. Стифеева

Согласовано:

Заместитель директора

 А.В. Ляхов

Заведующий отделением

 Д.Ю. Лунин


Методист

 Г.В. Буровникова

Директор ООО «СнабМастер»

 А.В. Куркина

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательной деятельности на основании учебного плана специальности 15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства одобренного педагогическим советом техникума протокол № 14 от « 9 » мая 20 21 г., на заседании П(Ц)К от « 15 » мая 20 21 г.

Председатель П(Ц)К  Бочаров Е.В.  
(подпись, Ф.И.О.)

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательной деятельности на основании учебного плана

одобренного педагогическим советом техникума протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г., на заседании П(Ц)К от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

Председатель П(Ц)К \_\_\_\_\_  
(подпись, Ф.И.О.)

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательной деятельности на основании учебного плана

одобренного педагогическим советом техникума протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г., на заседании П(Ц)К от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

Председатель П(Ц)К \_\_\_\_\_  
(подпись, Ф.И.О.)

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательной деятельности на основании учебного плана

одобренного педагогическим советом техникума протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г., на заседании П(Ц)К от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

Председатель П(Ц)К \_\_\_\_\_  
(подпись, Ф.И.О.)

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. Паспорт рабочей программы профессионального модуля	4
2. Структура и содержание профессионального модуля	12
3. Условия реализации профессионального модуля	26
4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля	30
5. Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу	37

# **1. Паспорт программы профессионального модуля ПМ.01 Разработка технологических процессов и управляющих программ для изготовления деталей в металлообрабатывающих и аддитивных производствах, в том числе автоматизированных**

## **1.1. Область применения программы**

Программа профессионального модуля ПМ.01 Разработка технологических процессов и управляющих программ для изготовления деталей в металлообрабатывающих и аддитивных производствах, в том числе автоматизированных разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 9 декабря 2016 г. № 1561, примерной основной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства, зарегистрированной в Федеральном реестре 28.08.2017 г., регистрационный номер 15.02.15 - 170828 и рекомендаций социального партнера ООО «СнабМастер».

Программа профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства, входящей в состав укрупненной группы специальностей 15.00.00 Машиностроение, в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД) – Осуществлять разработку технологических процессов и управляющих программ для изготовления деталей в металлообрабатывающих и аддитивных производствах, в том числе автоматизированных и соответствующие ему общие (ОК) и профессиональные компетенции (ПК):

ОК1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК6. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать

осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.

ОК7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

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

ОК9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

ОК11. Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

ВПД.1 - Осуществлять разработку технологических процессов и управляющих программ для изготовления деталей в металлообрабатывающих и аддитивных производствах, в том числе автоматизированных.

ПК 1.1. Планировать процесс выполнения своей работы на основе задания технолога цеха или участка в соответствии с производственными задачами 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 расчётов 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 механизированных 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.

ПК 1.8. Осуществлять реализацию управляющих программ для обработки заготовок на металлорежущем оборудовании или изготовления на аддитивном оборудовании в целях реализации принятой технологии изготовления деталей на механических участках машиностроительных производств в соответствии с разработанной технологической документацией.

ПК 1.9. Организовывать эксплуатацию технологических приспособлений в соответствии с задачами и условиями технологического процесса механической обработки заготовок и/или аддитивного производства сообразно с требованиями технологической документации и реальными условиями технологического процесса.

ПК 1.10. Разрабатывать планировки участков механических цехов машиностроительных производств в соответствии с производственными задачами, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

## **1.2. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля:**

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

### **иметь практический опыт:**

- изучения рабочих заданий в соответствии с требованиями технологической документации;
- использования автоматизированного рабочего места для планирования работ по реализации производственного задания;
- осуществления выбора предпочтительного технологического решения из возможных в принятом технологическом процессе по изготовлению детали;
- применения конструкторской документации для проектирования технологических процессов изготовления деталей;
- осуществления контроля соответствия разрабатываемых конструкций техническим заданиям, стандартам, нормам охраны труда, требованиям наиболее экономичной технологии производства;
- выбора технологических операций и переходов обработки;
- выполнения расчётов с помощью систем автоматизированного проектирования;

- обработки деталей с учетом соблюдения и контроля размеров деталей;
  - настройки технологической последовательности обработки и режимов резания;
  - подбора режущего и измерительного инструментов и приспособлений по технологической карте;
  - отработки разрабатываемых конструкций на технологичность;
  - составления технологических маршрутов изготовления деталей и проектирования технологических операций;
  - выбора методов получения заготовок и схем их базирования;
  - разработки и внедрения управляющих программ для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем или аддитивном оборудовании;
  - применения шаблонов типовых элементов изготавливаемых деталей для станков с числовым программным управлением;
  - использования автоматизированного рабочего места технолога-программиста для разработки и внедрения управляющих программ к станкам с ЧПУ;
  - использования базы программ для металлорежущего оборудования с числовым программным управлением;
  - изменения параметров стойки ЧПУ станка;
  - эксплуатации технологических приспособлений и оснастки соответственно требованиям технологического процесса и условиям технологического процесса;
  - разработки технических заданий на проектирование специальных технологических приспособлений;
  - разработки планов участков механических цехов;
- уметь:**
- определять последовательность выполнения работ по изготовлению изделий в соответствии с производственным заданием;
  - использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM системы) для планирования работ по реализации производственного задания на участке;
  - определять необходимую для выполнения работы информацию, её состав в соответствии с принятым процессом выполнения работ по изготовлению деталей;
  - читать и понимать чертежи, и технологическую документацию;
  - проводить сопоставительное сравнение, систематизацию и анализ конструкторской и технологической документации
  - анализировать конструктивно-технологические свойства детали, исходя из её служебного назначения;
  - разрабатывать технологический процесс изготовления детали;
  - выполнять эскизы простых конструкций;

- выполнять технические чертежи, а также чертежи общего вида в соответствии с Единой системой конструкторской документации (ЕСКД);
- особенности работы автоматизированного оборудования и возможности применения его в составе роботизированного технологического комплекса;
- проводить технологический контроль конструкторской документации с выработкой рекомендаций по повышению технологичности детали;
- оформлять технологическую документацию с применением систем автоматизированного проектирования;
- оценивать технологичность разрабатываемых конструкций;
- рассчитывать и проверять величину припусков и размеров заготовок;
- рассчитывать коэффициент использования материала;
- рассчитывать штучное время;
- производить расчёт параметров механической обработки и аддитивного производства с применением САЕ систем;
- выбирать технологическое оборудование и технологическую оснастку: приспособления, режущий, мерительный и вспомогательный инструмент;
- устанавливать технологическую последовательность и режимы обработки;
- устанавливать технологическую последовательность режимов резания;
- составлять технологический маршрут изготовления детали;
- оформлять технологическую документацию;
- определять тип производства;
- использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов;
- составлять управляющие программы для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем и аддитивном оборудовании, в том числе с использованием системы автоматизированного проектирования;
- рассчитывать технологические параметры процесса производства;
- использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов;
- рационально использовать автоматизированное оборудование в каждом конкретном, отдельно взятом производстве;
- создавать и редактировать на основе общего описания информационные базы, входные и выходные формы, а также элементы интерфейса;
- корректировать управляющую программу в соответствии с результатом обработки деталей;
- обеспечивать безопасность при проведении работ на технологическом оборудовании участков механической обработки и аддитивного изготовления;
- читать технологическую документацию;



- разрабатывать технические задания для проектирования специальных технологических приспособлений;
- разрабатывать планировки участков механических цехов машиностроительных производств;
- использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM системы) для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов механической обработки и аддитивного изготовления деталей;

**знать:**

- общие сведения о структуре технологического процесса по изготовлению деталей на машиностроительном производстве;
- карта организации рабочего места;
- назначение и область применения станков и станочных приспособлений, в том числе станков с числовым программным управлением (ЧПУ) и обрабатывающих центров;
- виды операций металлообработки;
- технологическая операция и её элементы;
- последовательность технологического процесса обрабатывающего центра с ЧПУ;
- правила по охране труда;
- основные сведения по метрологии, стандартизации и сертификации;
- техническое черчение и основы инженерной графики;
- состав, функции и возможности использования информационных технологий в металлообработке;
- типовые технологические процессы изготовления деталей машин;
- виды оптимизации технологических процессов в машиностроении;
- стандарты, методики и инструкции, требуемые для выбора технологических решений;
- назначение и виды технологических документов общего назначения;
- классификацию, назначение, область применения металлорежущего и аддитивного оборудования, назначение и конструктивно-технологические показатели качества изготавливаемых деталей, способы и средства контроля;
- 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, а также аддитивных технологий;
- структуру и порядок оформления технологического процесса;
- методику разработки операционной и маршрутной технологии механической обработки изделий;

- системы автоматизированного проектирования технологических процессов;
- основы цифрового производства;
- методику расчета режимов резания и норм времени на операции металлорежущей обработки;
- методику расчета межпереходных и межоперационных размеров, припусков и допусков;
- основы теории обработки металлов;
- интерфейса, инструментов для ведения расчёта параметров механической обработки, библиотеки для работы с конструкторско-технологическими элементами, баз данных в системах автоматизированного проектирования;
- правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка;
- инструменты и инструментальные системы;
- основы материаловедения;
- классификацию, назначение и область применения режущих инструментов;
- способы формообразования при обработке деталей резанием и с применением аддитивных методов;
- системы автоматизированного проектирования для подбора конструктивного инструмента, технологических приспособлений и оборудования;
- назначение и виды технологических документов общего назначения;
- требования единой системы конструкторской и технологической документации к оформлению технической документации;
- правила и порядок оформления технологической документации;
- методику проектирования технологического процесса изготовления детали;
- формы и правила оформления маршрутных карт согласно единой системы технологической документации (ЕСТД);
- системы автоматизированного проектирования технологических процессов;
- системы графического программирования;
- структуру системы управления станка;
- методику разработки и внедрения управляющих программ для обработки изготавливаемых деталей на автоматизированном металлообрабатывающем и аддитивном оборудовании, в том числе с применением CAD/CAM/CAE систем;
- компоновка, основные узлы и технические характеристики многоцелевых станков и металлообрабатывающих центров;

- элементы проектирования заготовок;
- основные технологические параметры производства и методики их расчёта;
- коды и макрокоманды стоек ЧПУ в соответствии с международными стандартами;
- основы автоматизации технологических процессов и производств;
- приводы с числовым программным управлением и промышленных роботов;
- технология обработки заготовки;
- основные и вспомогательные компоненты станка;
- элементы интерфейса, входные и выходные формы и информационные базы;
- технологическую оснастку, ее классификацию, расчет и проектирование;
- классификацию баз, назначение и правила формирования комплектов технологических баз ресурсосбережения и безопасности труда на участках механической обработки и аддитивного изготовления;
- виды и применение технологической документации при обработке заготовок;
- этапы разработки технологического задания для проектирования;
- порядок и правила оформления технических заданий для проектирования изделий;
- принципы построения планировок участков и цехов;
- принципы работы в прикладных программах автоматизированного проектирования;
- виды участков и цехов машиностроительных производств;
- виды машиностроительных производств.

### **1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля:**

объем образовательной нагрузки обучающегося 1105 часов, включая:  
 обязательную аудиторную учебную нагрузку обучающегося 393 часа,  
 самостоятельную работу обучающегося 10 часов,  
 учебную практику 468 часов,  
 производственную практику 216 часов,  
 промежуточную аттестацию (квалификационный экзамен) -18 часов.

## 2. Структура и содержание профессионального модуля

### 2.1. Структура профессионального модуля ПМ.01 Разработка технологических процессов и управляющих программ для изготовления деталей в металлообрабатывающих и аддитивных производствах, в том числе автоматизированных (очная форма обучения)

Коды Профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Количество часов на освоение программы профессионального модуля							Учебная практика
		Всего	Максимальный объём времени				Самостоятельная работа обучающегося		
			Практическая подготовка	Всего	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия	в т.ч. курсовая работа (проект)	Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	10	
ПК 1.1, ПК 1.2 ОК 01- ОК 11	Раздел 1. Технологический процесс по обработке заготовок	178	164	106	44		2	-	70
	Раздел 2. Технологическая документация по обработке заготовок при изготовлении деталей	135	125	70	22	-	2	-	63
ПК 1.3, ПК 1.10 ОК 01- ОК 11	Раздел 3 Разработка планировок участков механических цехов машиностроительных производств	102	92	50	18	-	2	-	50
ПК 1.4 – ПК 1.6 ОК 01- ОК 11	Раздел 4. Технологический процесс изготовления деталей в аддитивном производстве	117	115	46	22	-	2	-	69
ПК 1.7 ОК 01- ОК 11	Раздел 5. Составление управляющих программ для токарных и фрезерных станков с ЧПУ	212	202	83	60	-	1	-	128
ПК 1.8, ПК 1.9 ОК 01- ОК 11	Раздел 6. Применение и реализация управляющих программ на металлорежущем и аддитивном оборудовании при помощи CAD/CAM/CAE-системы	127	122	38	69	-	1	-	88
ПК 1.1-ПК 1.10	Практика производственная	216	216			-		-	
	Промежуточная аттестация	18							
	<b>Всего по ПМ.01</b>	<b>1105</b>	<b>1036</b>	<b>393</b>	<b>186</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>468</b>

**2.2. Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ. 01. Разработка технологических процессов и управляющих программ для изготовления деталей в металлообрабатывающих и аддитивных производствах, в том числе автоматизированных**

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объём часов	Практическая подготовка
1	2	3	
<b>Раздел 1. Технологический процесс по обработке заготовок</b>		<b>178</b>	<b>164</b>
<b>МДК 01.01 Технологический процесс и технологическая документация по обработке заготовок с применением систем автоматизированного проектирования</b>		<b>106</b>	<b>94</b>
Тема 1.1.1 Технологичность конструкции изделий	<p><b>Содержание</b></p> <p>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.</p> <p>2. Точность механической обработки: понятие о точности, причины погрешности механической обработки, жёсткость технологической системы, методы определения жёсткости станков, методы исследования и обеспечения точности.</p> <p>3. Виды поверхностей: основные термины и понятия, классификация. Качество поверхности: понятие о качестве поверхности, критерии и классификация шероховатости, измерение шероховатости.</p> <p>4. Влияние технологических параметров на качество поверхности, взаимосвязь классов точности и чистоты.</p> <p>5. Размерные цепи: основные понятия, постановка задачи и выявление размерной цепи.</p> <p>6. 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».</p> <p><b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b></p> <p>1. Практическое занятие №1 «Определение служебного назначения детали».</p> <p>2. Практическое занятие №2 «Анализ рабочего чертежа детали и технических требований»</p>	12	8 2 2 2 2
Тема 1.1.2 Выбор заготовок, расчёт	<b>Содержание</b>	4	4
	1. Заготовки деталей машин: получение заготовок литьём, обработкой давлением, заготовки из проката.	2	2

припусков основы базирования заготовок	и	2. Принципы выбора заготовки и рационального метода её получения при обработке на металлообрабатывающем оборудовании.		
		3.Расчёт припусков на механическую обработку: основные понятия, факторы, влияющие на величину припуска, методы определения припусков.		2
		4.Основы базирования и установки деталей при обработке: понятие базы, выбор схем базирования, принципы постоянства и совмещения баз. Погрешности установки.		
		<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>	6	6
		1. Практическое занятие №3 «Выбор вида и обоснование способа получения заготовок для изготовления детали».	2	2
		2. Практическое занятие №4«Выбор и расчёт припусков и межоперационных размеров».	2	2
		3. Практическое занятие №5 «Выбор и обоснование технологических баз. Составление схемы базирования и установки заготовок».	2	2
Тема 1.1.3 Выбор оборудования, инструмента технической оснастки, применяемых для изготовления деталей	и	<b>Содержание</b>	22	18
		1. Оборудование по обработке заготовок: назначение, виды и классификация металлорежущего оборудования, выбор оборудования для реализации технологического процесса.		2
		2. Режущий инструмент: типы, виды исполнения и материалы режущей части инструмента, его износ и стойкость в процессе обработки изделий.		2
		3. Основы выбора инструмента и материалов режущей части при изготовлении изделий.		2
		4. Технологические приспособления: виды, классификация и основы рационального подбора приспособлений, применяемых при обработке заготовок. Организация их эксплуатации согласно требованиям технологической документации.		2
		5.Расчёт параметров механической обработки: кинематические и геометрические параметры процесса резания, физические основы резания.		2
		6.Расчёт режимов резания при протягивании, резьбонарезании, зубообработке, точении, сверлении, фрезеровании и шлифовании.		2
		7.Подготовка расчётных размеров детали для проектирования. Проектирование и расчёт параметров инструмента, расчёт погрешности обработки.		2
		8.Расчёт исполнительных размеров и допусков на высотные и осевые размеры режущего инструмента.		2
		9. САЕ системы. САПР для расчёта режимов параметров механической обработки: виды, назначение, применение. Знакомство с САПР: возможности, применение.		
		10. Основы работы в САПР: взаимосвязь с другими системами и приложениями, запуск, интерфейс, основные приёмы работы.		2
		11. Система расчёта режимов резания: запуск приложения, интерфейс, последовательность расчёта режимов резания, расчёт времени на основной переход, настройка текущего варианта расчёта режимов резания.		
<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>	20	20		

		1. Практическое занятие №6 «Выбор методов обработки отдельных поверхностей».	2	2
		2. Практическое занятие №7 «Выбор оборудования при изготовлении детали».	2	2
		3. Практическое занятие №8 «Выбор инструментов и технологической оснастки при изготовлении детали».	2	2
		4. Практическое занятие №9 «Выбор инструментов и технологической оснастки при изготовлении детали».		2
		5. Практическое занятие №10 «Изучение методов обеспечения качества поверхностей деталей».	2	2
		6. Практическое занятие №11 «Ознакомление с работой САЕ-системы».	2	2
		7. Практическое занятие №12 «Расчёт обработки цилиндрических поверхностей с применением САПР».	2	2
		8. Практическое занятие №13 «Расчёт обработки конических поверхностей с применением САПР».	2	2
		9. Практическое занятие №14 «Расчёт фасонного режущего инструмента с применением САПР».	2	2
		10. Практическое занятие №15 «Выполнение расчётов режимов резания в САПР»	2	2
Тема	1.1.4	<b>Содержание</b>	6	6
Формирование свойств материала в процессе обработки заготовок		1. Формирование свойств материала: влияние материала заготовок, влияние механической обработки на свойства материала заготовок и смазочно-охлаждающей жидкости.		2
		2. Влияние термической и химико-термической обработки на свойства заготовок и изделий: виды термической обработки и химико-термической обработки, применяемые для различных сплавов.		2
		3. Обеспечение требуемых свойств материала детали в процессе изготовления: виды механических свойств, требования, предъявляемые к механическим свойствам и способы их достижения.		2
		<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>	4	4
		1. Лабораторная работа №1 «Определение механических свойств конструкционных материалов».	2	2
		2. Лабораторная работа №2 «Изучение влияния термической обработки на свойства материалов».	2	2
Тема	1.1.5	<b>Содержание</b>	14	14
Основы разработки технологических процессов изготовления деталей		1. Основные понятия технологического процесса: операция, установка, переход, позиция, проход и рабочий приём.		2
		2. Типизация технологических процессов и групповые методы обработки.		2
		3. Производственный и технологический процессы. Типы производства: единичное, серийное, массовое.		2
		4. Основы технического нормирования: машинное время и порядок его определения, нормативы времени и их применение.		2
		5. Свойства технологической информации и информационные связи: сбор, систематизация и анализ технологической информации, технологическая задача и информационное обеспечение её решения.		2
		6. Структура информационных связей в производственном процессе. Задачи технологов на машиностроительном производстве.		2
		7. 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.		2
		<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>	10	10

	1. Практическое занятие №16 «Разработка технологического процесса изготовления».	2	2
	2. Практическое занятие №17 «Расчёт обработки конических поверхностей».	2	2
	3. Практическое занятие №18 «Расчёт фасонного режущего инструмента».	2	2
	4. Практическое занятие №19 «Определение типа производства для данных условий».	2	2
	5. Практическое занятие №20 «Составление фотографии рабочего времени».	2	2
Учебная практика Виды работ			
1. Разработка последовательности обработки заготовки, выбор режущего инструмента, металлообрабатывающего оборудования (по вариантам).		70	70
2. Расчёт режимов резания и норм времени.			
Самостоятельная учебная работа			
1. Разработка технологического процесса по обработке заготовок		2	
2. Расчёт режимов резания в САПР.			
<b>Раздел 2. Технологическая документация по обработке заготовок при изготовлении деталей</b>		<b>135</b>	<b>125</b>
<b>МДК 01.01 Технологический процесс и технологическая документация по обработке заготовок с применением систем автоматизированного проектирования</b>		<b>70</b>	<b>62</b>
Тема 1.2.1	<b>Содержание</b>	14	10
Классификация технологической документации на изготовление изделий	1. Технологическая документация: определение, назначение, составляющие. Единая система технологической документации (ЕСТД): требования к оформлению технологических документов ГОСТ 3.1201-85.		2
	2. Система обозначения технологической документации, ГОСТ 3.1404-86 Формы и правила оформления документов на технологические процессы и операции обработки резанием		2
	3. ГОСТ 3.1702-79 Правила записи операций и переходов. Обработка резанием (с Изменением №1).		
	4. ГОСТ 3.1901-74 Единая система технологической документации (ЕСТД).		2
	5. Нормативно-техническая информация общего назначения, включаемая в формы технологических документов (с Изменением №1).		2
	6. Маршрутное, операционное, маршрутно-операционное описание технологического процесса.		2
	7. Виды представления информации в технологической документации: текстовый и графический.		
	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>	4	4
	1. Практическое занятие №21 «Разработка маршрута изготовления вала».	2	2
	2. Практическое занятие №22 «Разработка маршрута изготовления зубчатого колеса».	2	2
Тема 1.2.2	<b>Содержание</b>	14	14
Текстовая информация в технологической	1. Виды и назначение технологических документов общего назначения: титульный лист, технологическая инструкция.		2
	2. Виды и назначение технологических документов специального назначения: маршрутная карта, карта технологического процесса, карта типового технологического процесса, операционная карта, карта типовой		2



документации на изготовление изделий	технологической операции, карта технологической информации, технико-нормировочная карта, карта кодирования информации, ведомости технологических маршрутов, оборудования и материалов.		
	3. Комплектность технологических документов для различных видов технологических процессов согласно ЕСТД.		2
	4. Формы технологических документов: структура форм, правила заполнения технологической документации, содержание информации, вносимой в строки документов, состав и последовательность строк.		2
	5. Карты технологических документов.		2
	6. Маршрутная карта: функции, виды форм и правила оформления. Карта технологического процесса: функции, формы, содержания граф и правила заполнения.		2
	7. Операционная карта: функции, формы, содержания граф и правила заполнения.		2
	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>	6	6
1. Практическое занятие №23 «Оформление маршрутной карты по обработке заготовки»	2	2	
2. Практическое занятие №24 «Оформление операционной карты по обработке заготовки»	2	2	
3. Практическое занятие №25 «Оформление маршрутно-операционной карты процесса по обработке заготовки».	2	2	
Тема 1.2.3	<b>Содержание</b>	8	8
Графическая информация в технологической документации на изготовление изделий	1. Общие требования к документам: эскизы, таблицы, схемы, графики и диаграммы. Формы карты эскизов, бланк карты эскизов.		2
	2. Правила выполнения эскизов: условное обозначение отверстий, сложных поверхностей, указание покрытий, видов термической обработки, шва, и т.д.		2
	3. Правила выполнения схем и диаграмм.		2
	4. Правила записи операций и переходов.		2
	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>	2	2
	1. Практическое занятие №26 «Оформление карты эскиза по обработке заготовки».	2	2
Тема 1.2.4	<b>Содержание</b>	12	8
Системы автоматизированного проектирования для разработки технологической документации	1. Системы автоматизированного проектирования технологического процесса в машиностроительном производстве: особенности, место САПР.		2
	2. Информационно-структурная схема автоматизированного проектирования: чертёж детали, технологический процесс её изготовления и операционный эскиз.		2
	3. Виды САПР, применяемые для разработки технологической документации. Виды САПР-систем.		2
	4. Особенности работы и применения для целей разработки технологического процесса изготовления изделия.		
	5. Работа в САПР-системе: основные компоненты, интерфейс, панели, настройка, типы документов. Листы, виды, приёмы работы. Работа с библиотеками.		2

	6. Эскизные прорисовки, оформление технологической документации.		
	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>	10	10
	1. Практическое занятие №27 «Освоение основных приёмов работы в САПР-системе».	2	2
	2. Практическое занятие №28 Выбор и применение различных видов САПР для разработки технологической документации.	2	2
	3. Практическое занятие №29 «Оформление маршрутной технологической карты процесса изготовления в САПР-системе».	2	2
	4. Практическое занятие №30 «Оформление операционной технологической карты процесса изготовления в САПР-системе».	2	2
	5. Практическое занятие №31 «Оформление карты эскизов технологического процесса изготовления в САПР-системе».	2	2
Учебная практика Виды работ			
1. Разработка технологического процесса по изготовлению детали на металлообрабатывающем оборудовании, оформление технологической документации.		63	63
2. Сбор, систематизация и анализ информации для выбора оптимальных технологических решений.			
Самостоятельная учебная работа		2	
1. Расчёт обработки поверхности детали, разработка и оформление маршрутной/операционной карты.			
<b>Раздел 3 Разработка планировок участков механических цехов машиностроительных производств</b>		<b>102</b>	<b>92</b>
<b>МДК 01.01 Технологический процесс и технологическая документация по обработке заготовок с применением систем автоматизированного проектирования</b>		<b>50</b>	<b>42</b>
Тема 1.3.1	<b>Содержание</b>	14	10
Основы разработки планировок участков механических цехов по изготовлению изделий.	1. Основные сведения о машиностроительном производстве. Участок и цех машиностроительного производства.		2
	2. Порядок составления планировки участков. Компоновочный план цеха.		2
	3. Расположение оборудования механических участков: по типу станков и по технологическому процессу.		2
	4. Нормы расположения оборудования на механическом участке цеха.		2
	5. ОНТП 14-93 Нормы технологического проектирования предприятий машиностроения, приборостроения и металлообработки (доработка ОНТП-14-93).		
	6. Механообрабатывающие сборочные цехи.		2
	7. Планировка поточных линий. Общие рекомендации по выбору ширины проездов.		
Тема 1.3.2	<b>Содержание</b>		8
Разработка планировки	1. Определение понятия проект участка механического цеха и планировка рабочего места.	12	2
	2. Анализ исходных данных: характеристика программы участка, расчёт трудоёмкости изготовления		

участка механического цеха	детали, расчёт количества технологического оборудования участка.		
	3. Обоснование выбора принципа размещения оборудования на участке: выбор межоперационных транспортных средств, расчёт межоперационных заделов, определение мест складирования заготовок.		2
	4. Определение состава и численности персонала, работающего на участке.		
	5. Обоснование принципа оснащения рабочих мест: размещение оборудования в условиях многостаночного обслуживания.		2
	6. Основные технико-экономические показатели работы участка.		2
	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>	14	14
	1. Практическое занятие №32 «Разработка проекта участка механического цеха и планировки рабочего места.	2	2
	2. Практическое занятие №33 «Составление характеристики программы участка механического цеха».	2	2
	3. Практическое занятие №34 «Расчёт трудоёмкости изготовления детали» (по вариантам).	2	2
	4. Практическое занятие №35 «Расчёт количества технологического оборудования участка».	2	2
Тема 1.3.3 Применение систем автоматизированного проектирования для составления планировки	<b>Содержание</b>	6	6
	1. Основные компоненты системы САПР. Чертежно-графический редактор программы.		2
	2. Работа с библиотеками: прикладные библиотеки и библиотеки 2D.		2
	3. Создание спецификации: разделы, подразделы, сортировка объектов, связь документов со спецификацией.		2
	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>	4	4
	1. Практическое занятие №39 «Составление и оформление планировки цеха на основе разработанного технологического процесса с применением САПР».	2	2
	2. Практическое занятие №40 «Создание и оформление спецификации на основе разработанного технологического процесса с применением САПР».	2	2
	Учебная практика Виды работ	1. Разработка технологической документации по обработке заготовок на основе конструкторской документации	50
2. Расчёт параметров механической обработки и аддитивного производства в соответствии с принятым технологическим процессом согласно нормативным требованиям			
3. Подбор конструктивного исполнения инструмента, материалов режущей части инструмента, технологических приспособлений и оборудования			
Самостоятельная учебная работа	2		

1. Разработка проекта участка механического цеха и планировки рабочего места (по вариантам).			
<b>Раздел 4. Технологический процесс изготовления деталей в аддитивном производстве</b>		<b>46</b>	<b>115</b>
<b>МДК 01.01 Технологический процесс и технологическая документация по обработке заготовок с применением систем автоматизированного проектирования</b>		<b>117</b>	<b>46</b>
Тема	1.4.1	<b>Содержание</b>	6
Введение аддитивные технологии	в	1. Введение в аддитивные технологии. История появления аддитивных технологий. Различия между аддитивным производством и обработкой заготовок на станках с ЧПУ.	2
		2. Применение аддитивных технологий (АТ) в производстве. Возможности и ограничения применения АТ в машиностроительном производстве.	2
		3. Терминология аддитивного производства, определения, понятия.	2
		<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>	2
		1. Практическое занятие №41 «Применение аддитивных технологий для решения различных задач производства».	2
Тема	1.4.2	<b>Содержание</b>	6
Технологии аддитивного производства		1. Классификация аддитивных технологий по различным признакам.	2
		2. Классификация технологий согласно стандартам США (ASTM).	2
		3. Классификация материалов, используемых в установках аддитивного производства.	2
		<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>	4
		1. Лабораторная работа №3 «Изготовление натурной промодели на основе применения 3D принтера».	2
		2. Практическое занятие №42 «Применение технологий аддитивного производства».	2
Тема	1.4.3	<b>Содержание</b>	6
Особенности конструирования и подготовки процесса получения деталей методами АТ		1. Особенности конструирования деталей получаемых методами аддитивных технологий.	2
		2. Особенности подготовки процесса получения функциональных деталей методами аддитивных технологий.	2
		3. Бионический дизайн, топология, особенности конструирования.	2
		<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>	6
		1. Практическое занятие №43 «Особенности конструирования деталей получаемых методами АТ».	2
		2. Практическое занятие №44 «Изучение технологий бионического дизайн, получаемых методами АТ».	2
		3. Лабораторная работа №4 «Изучение технологий и применение быстрого прототипирования».	2
Тема	1.4.4	<b>Содержание</b>	6
Технологии и машины выращивания металлических	и для	1. Технологии и оборудование для «выращивания» из металла: beddeposition, directdeposition.	2
		2. Технологии и машины послойного синтеза из металлопорошковых композиций.	2
		3. Показатели, настраиваемые на принтере и влияющие на качество поверхности изделия.	2
		<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>	10

изделий последнего синтеза	и	1. Практическое занятие №45 «Выбор способа получения детали».	2	2
		2. Практическое занятие №46 «Обоснование способа получения детали».	2	2
		3. Практическое занятие №47 «Расчёт параметров печати при синтезе детали из различных материалов заданной точности».	2	2
		4. Практическое занятие №48 «Расчёт параметров печати методом расплавления материала в заранее сформированном слое детали из различных материалов заданной точности».	2	2
		5. Практическое занятие №49 «Расчёт параметров печати методом метод листовой ламинации детали из различных материалов заданной точности».	2	2
Самостоятельная учебная работа			2	
1. Разработка технологического процесса изготовления детали с применением САПР.				
Учебная практика				
Виды работ				
1. Оформление маршрутных и операционных технологических карт для изготовления деталей с использованием систем автоматизированного проектирования		69		69
2. Разработка управляющих программ для металлорежущего или аддитивного оборудования				
<b>Раздел 5. Составление управляющих программ для токарных и фрезерных станков с ЧПУ</b>		<b>212</b>		<b>202</b>
<b>МДК 01.02 Управляющие программы для обработки заготовок на металлорежущем и аддитивном оборудовании</b>		<b>83</b>		<b>74</b>
Тема 1.5.1	Выбор и настройка инструмента для токарного оборудования	<b>Содержание учебного материала</b>		4
		1. Взаимосвязь функционального назначения приспособлений с технологическими базами при токарной обработке на станках с ЧПУ	6	2
		2. Классификация резцов для токарных работ на станках с ЧПУ		2
		3. Режимы обработки на токарных станках с ЧПУ		
		<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>	4	4
		1. Практическое занятие № 1 «Выбор необходимого токарного режущего инструмента»	2	2
		2. Практическое занятие № 2 «Расчет режимов резания для токарных работ с ЧПУ»	2	2
Тема 1.5.2	Основные принципы и последовательность обработки на токарных станках	<b>Содержание</b>	6	2
		1. Разработка УП (управляющей программы) и оформление технологической документации		2
		2. Типовые методы обработки элементов токарных деталей		
		3. Передача управляющей программы на станок. Проверка управляющей программы на станке.		
		<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>	4	4
		1. Практическое занятие № 3 «Системы координат и движение станка»	2	2
		2. Практическое занятие № 4 «Точки станков с ЧПУ»	2	2
Тема 1.5.3		<b>Содержание</b>	6	4

Программирование отдельных операций и циклов на токарных станках с ЧПУ	1. Нулевая точка станка и направления перемещений. Нулевая точка программы и рабочая система координат.		2
	2. Компенсация длины инструмента, абсолютные и относительные координаты.		2
	3. Комментарии в управляющей программе и карта наладки.		
	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>	8	8
	1. Практическое занятие №5 «Подготовительные и вспомогательные функции. Циклы токарной и сверлильной обработки»	2	2
	2. Практическое занятие №6 «Разработка УП обработки детали типа «вал» на токарном станке с ЧПУ и оформления технологической документации	2	2
	3. Практическое занятие №7 «Разработка УП обработки детали типа «колесо зубчатое» на токарном станке с ЧПУ и оформления технологической документации	2	2
	4. Практическое занятие №8 «Разработка УП обработки индивидуальной токарной детали и оформления технологической документации	2	2
Тема 1.5.4 Разработка управляющих программ для токарных станков с ЧПУ с помощью САПР	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>	12	12
	1. Практическое занятие №9 «Инициализация для токарной обработки»	2	2
	2. Практическое занятие №10 «Создание инструмента»	2	2
	3. Практическое занятие №11 «Создание операций»	2	2
	4. Практическое занятие №12 «Написание управляющей программы (УП) токарной индивидуальной детали»	2	2
	5. Практическое занятие №13 «Составление УП на индивидуальную токарную деталь «Ролик» при помощи САПР»	2	2
	6. Практическое занятие №14 «Составление УП на токарную деталь «Винт» при помощи САПР»	2	2
Тема 1.5.5 Этапы разработки управляющих программ (УП) в САПР	<b>Содержание</b>	4	4
	1. Этапы разработки УП. Подготовка и анализ модели к обработке		2
	2. G- и M-коды. Структура управляющей программы. Слово данных, адрес и число. Модальные и немодальные коды. Формат программы строка безопасности. Важность форматирования управляющей программы.		2
Тема 1.5.6 Создание операций фрезерной обработки деталей на	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>	14	14
	1. Практическое занятие №15 «Проверка траектории инструмента. Верификация (проверка) операции	2	2
	2. Практическое занятие №16 «Составление карты наладки фрезерного инструмента	2	2
	3. Практическое занятие №17 «Программирование в G-коде изготовления детали «Простой контур».	2	2

станках с ЧПУ	4.Практическое занятие №18 «Программирование в G-коде изготовления детали «Карман».	2	2
	5.Практическое занятие №19 «Составление УП на индивидуальную фрезерную деталь с применением САПР»	2	2
	6.Практическое занятие №20 «Составление УП на операцию фрезерования отверстий с применением САПР»	2	2
	7.Практическое занятие №21 «Составление УП на операцию резбофрезерования с применением САПР»	2	2
Тема 1.5.7	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>	8	8
Постоянные циклы станка с программным управлением	1. Практическое занятие №22 «Применение стандартного цикла сверления и цикла сверления с выдержкой.»	2	2
	2. Практическое занятие №23 «Выбор относительных координат в постоянном цикле»	2	2
	3. Практическое занятие №24 «Применение цикла прерывистого сверления, цикла нарезания резьбы, цикла растачивания»	2	2
	4. Практическое занятие №25 «Изучение примеров программ на сверление, резбонарезания и растачивания отверстий при помощи постоянных циклов»	2	2
Тема 1.5.8	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>	6	6
Автоматическая коррекция радиуса инструмента	1.Практическое занятие №26 «Активация, подвод и отвод инструмента»	2	2
	2.Практическое занятие №27 «Программирование в G-коде изготовления детали – циклы (сверление и т.п.)».	2	2
	3.Практическое занятие №28 «Программирование в G-коде изготовления детали – комбинированное».	2	2
Тема 1.5.9	<b>Содержание</b>	1	
Основы эффективного программирования	1. Подпрограмма: основы, структура, назначение. Параметрическое программирование. Примеры управляющих программ: программирование по стандартам ISO и Haidenhain.		
	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>	4	4
	1. Практическое занятие №29 «Программирование изготовления детали (по вариантам) по стандартам ISO».	2	2
	2. Практическое занятие №30 «Программирование изготовления детали (по вариантам) в Haidenhain».	2	2
Учебная практика Виды работ 1.Реализация управляющих программ для обработки заготовок на металлорежущем оборудовании на аддитивном оборудовании		128	128

2.Эксплуатация технологических приспособлений в соответствии с задачами и условиями технологического процесса механической обработки заготовок и/или аддитивного производства			
Самостоятельная учебная работа I.Составление управляющей программы (по вариантам).		1	
<b>Раздел 6. Применение и реализация управляющих программ на металлорежущем и аддитивном оборудовании при помощи CAD/CAM/CAE-системы</b>		<b>127</b>	<b>122</b>
<b>МДК 01.02 Управляющие программы для обработки заготовок на металлорежущем и аддитивном оборудовании</b>		<b>38</b>	<b>34</b>
Тема	1.6.1	<b>Содержание</b>	
Методы программирования		1. Программирование при помощи CAD/CAM/CAE-системы. Общая схема работы с CAD/CAM системой: виды моделирования, уровни САМ-систем, геометрия и траектория. Алгоритм работы в САМ-системе.	
		2.Пятикоординатное фрезерование и 3D-коррекция, высокоскоростная обработка, требования к САМ-системе.	
		<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>	
		1. Практическое занятие №31 «Обработка наклонных граней в САМ-системе»	
		2. Практическое занятие №32 «Использование наклонного фиксированного инструмента на контурных операциях»	
		3. Практическое занятие №33 «Составление УП для пятикоординатной обработки»	
Тема	1.6.2	<b>Содержание</b>	
Управление станком программным управлением	с	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	
		<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>	
		1.Практическое занятие №34 «Задание нескольких систем координат, вызов инструмента»	
		2.Практическое занятие №35 «Настройка симуляции работы станка»	
Тема	1.6.3	<b>Содержание</b>	
Программирование металлообрабатывающего оборудования САМ-системе	в	1.Основы работы в САМ-системе: основные понятия, методы и приёмы работы. Определение проекта обработки, технология черновой обработки, определение инструмента и мастер технологии.	
		2.Технологии удаления остаточного материала и чистовой обработки. Ввод по спирали, предварительное сверление и инструменты малого размера.	
		3.Расширенные функции и органы управления в САМ-системе 2D. САМ-система 3D: обработка основной части формы, призматических деталей и т.д.	
		<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>	
		1. Практическое занятие №36 «Программирование изготовления детали (токарная обработка) в	
		6	6
		2	2



	САМ-системе».		
	2. Практическое занятие №37 «Программирование изготовления детали (фрезерная обработка) в САМ-системе».	2	2
	3. Практическое занятие №38 «Программирование изготовления призматических деталей в САМ-системе»	2	2
Тема 1.6.4 Программирование аддитивного оборудования	<b>Содержание</b>		2
	1. Концептуализация изделия и его проектирование в среде САПР. Преобразование формата данных. Передача данных STL/AMF форматов данных на машины аддитивного оборудования.	4	2
	2. Настройка машины, построение изделия и его извлечение и очистка. Постобработка изделия.		
	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>	4	4
	1. Лабораторная работа №1 «Разработка 3D модели изготовления детали методом аддитивных технологий» (по вариантам).	2	2
	2. Лабораторная работа №2 «Изготовление разработанной 3D модели детали методом аддитивных технологий» (по вариантам).	2	2
Самостоятельная учебная работа 1. Составление управляющей программы в САМ -системе (по вариантам).	1		
Учебная практика Виды работ: 1. Реализация разработанных управляющих программ на фрезерном станке с ЧПУ. 2. Реализация разработанных управляющих программ на токарном станке с ЧПУ. 3. Реализация разработанных управляющих программ на многоцелевых станках с ЧПУ.	88	88	
Производственная практика (по профилю специальности) итоговая по модулю Виды работ: 1. Разработка технологического процесса изготовления изделия и оформление технологических маршрутных карт изготовления деталей на металлообрабатывающем оборудовании. 2. Разработка управляющих программ на станках с ЧПУ с применением САД/САМ систем. 3. Ознакомление с автоматизированным рабочим местом оператора и реализация управляющей программы на станке с ЧПУ.	216	216	
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>18</b>		
<b>Всего</b>	<b>1105</b>	<b>1036</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

#### **3.1. Материально-техническое обеспечение**

Для реализации программы профессионального модуля имеются учебные кабинеты: «Технология машиностроения. Автоматизация производства», «Информационные технологии в профессиональной деятельности. Программирование для автоматизированного оборудования»; мастерские «Участок станков с ЧПУ», оснащенные базы практики.

**Оборудование учебного кабинета «Технология машиностроения.**

**Автоматизация производства»:**

- Посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- доска интерактивная;
- плотер;
- методические рекомендации по выполнению практических работ;
- учебно-наглядные пособия: справочная и учебная литература;
- персональный компьютер ПК ArutecCorp+Монитор 19"IGc лицензионным программным обеспечением WindowsXP, MicrosoftOffice 2007;
- мультимедиапроектор NEC Projector NP310GLCD, 200im, ZGA,2000:1.

**Оборудование учебного кабинета «Информационные технологии в профессиональной деятельности. Программирование для автоматизированного оборудования»:**

- Посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- методические рекомендации по выполнению практических работ;
- учебно-наглядные пособия: справочная и учебная литература;
- персональный компьютер Intel(R) Core(TM) i3-3220 CPU 3.30 GHz ОЗУ 4.00 ГБ с лицензионным программным обеспечением Windows XP, Microsoft Office 2007, ADEM 8.2, Adobe Reader X;
- мультимедиапроектор NEC M230X

**Мастерская: «Участок станков с ЧПУ»:**

- комплект инструментов для фрезерной обработки;
- мерительный инструмент и оснастка;
- верстак слесарный с тесками поворотными;
- токарные станки с ЧПУ;
- комплект инструментов для токарной обработки;
- программно-аппаратный комплекс для фрезерной обработки;

- универсальный фрезерный станок;
- программно-аппаратный комплекс (ПО, учебный базовый пульт,
- сменная клавиатура для токарной и фрезерной технологии).

### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

#### **Основные источники:**

1. Технологические процессы в машиностроении : учебник для среднего профессионального образования / А. А. Черепяхин, В. В. Клепиков, В. А. Кузнецов, В. Ф. Солдатов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 218 с.

2. Ярушин, С. Г. Технологические процессы в машиностроении : учебник для среднего профессионального образования / С. Г. Ярушин. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 564 с.

#### **Дополнительные источники:**

1. Ермолаев В. В. Программирование для автоматизированного оборудования : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования/В. В. Ермолаев. – М.: Издательский центр «Академия», 2018. – 256 с.

2. Ермолаев В.В., Ильянков А.И. Разработка технологических процессов изготовления деталей машин Изд.2-е. М.: Академия, 2017.

3. Гибсон Я., Розен БД., Стакер Б. «Технологии аддитивного производства». М.: Техносфера, 2016

#### **Интернет ресурсы:**

1. Портал нормативно-технической документации [Электронный ресурс] URL: <https://docs.cntd.ru/>

2. Журнал «Вестник машиностроения» [Электронный ресурс] URL: [https://www.mashin.ru/eshop/journals/vestnik\\_mashinostroeniya/](https://www.mashin.ru/eshop/journals/vestnik_mashinostroeniya/)

### **3.3. Организация образовательного процесса**

Занятия проводятся в учебных кабинетах «Технология машиностроения. Автоматизация производства», «Информационные технологии в профессиональной деятельности. Программирование для автоматизированного оборудования», имеющих необходимое материально-техническое и учебно-методическое обеспечение. Распределение времени регламентируется расписаниями основных занятий.

В преподавании используются активные формы обучения. Консультационная помощь студентам оказывается в индивидуальной и групповой формах в течение семестра и в период промежуточной аттестации в соответствии с графиками проведения дополнительных занятий и консультаций. Задания, выполняемые обучающимися на практических занятиях, носят междисциплинарный характер.

Текущий контроль знаний (умений, навыков) и промежуточная аттестация проводятся в форме тестирования, контрольных работ, устных ответов, защиты практических работ.

При проведении практических занятий и производственной практики в зависимости от сложности изучаемой темы и технических условий производится деление учебной группы на подгруппы численностью не менее 8 человек, что способствует индивидуализации обучения, повышению качества обучения.

Освоение программы модуля базируется на изучении профильных дисциплин общеобразовательного цикла «Математика», «Информатика».

Освоение программы модуля осуществляется одновременно с изучением общепрофессиональных дисциплин «Технология машиностроения», «Техническое нормирование», «Процессы формообразования и инструменты», «Технологическое оборудование», «Технологическая оснастка», «Метрология, стандартизация и сертификация».

### **3.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу и осуществляющих руководство практикой:

- наличие высшего профессионального образования по специальности, соответствующей профилю модуля;
- опыт деятельности в сфере внедрения технологического процесса в производство;

- преподаватели должны проходить стажировку в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство производственной практикой

Инженерно-педагогический состав:

- специалисты с высшим профессиональным образованием технического профиля – преподаватели междисциплинарных курсов, а также общепрофессиональных дисциплин: «Технология машиностроения», «Процессы формообразования и инструменты», «Технологическое оборудование», «Технологическая оснастка», «Метрология, стандартизация и сертификация».

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 1.1 Планировать процесс выполнения своей работы на основе задания технолога цеха или участка в соответствии с производственными задачами по изготовлению деталей.	<p>Определяет этапы выполнения работы на основании выданного задания.</p> <p>Определяет технологические задачи, необходимые для осуществления производственного процесса изготовления деталей.</p>	<p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках:</p> <p>оценка процесса</p> <p>оценка результатов</p>
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.	<p>Осуществляет поиск, систематизацию и анализ информации для выполнения своей работы.</p> <p>Выбирает наиболее подходящее технологическое решение на основе проанализированной информации.</p>	<p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках:</p> <p>оценка процесса</p> <p>оценка результатов</p>
ПК 1.3 Разрабатывать технологическую документацию по обработке заготовок на основе конструкторской документации в рамках своей	<p>Выполняет разработку технологической документации:</p> <p>маршрутных и операционных карт</p>	<p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной</p>

<p>компетенции в соответствии с нормативными требованиями, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.</p>	<p>изготовления деталей. Применяет системы автоматизированного проектирования при разработке технологических документов. Применяет конструкторскую документацию и нормативные требования в рамках своей профессиональной деятельности при разработке технологической документации.</p>	<p>практиках: оценка процесса оценка результатов</p>
<p>ПК 1.4 Осуществлять выполнение расчётов параметров механической обработки и аддитивного производства в соответствии с принятым технологическим процессом согласно нормативным требованиям, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.</p>	<p>Рассчитывает параметры резания при механической обработке: протягивании, резбонарезании, зубообработке, точении, сверлении, фрезеровании и шлифовании. Рассчитывает параметры работы аддитивного оборудования. Использует системы автоматизированного проектирования для выполнения расчётов механической обработки.</p>	<p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов</p>
<p>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</p>	<p>Подбирает инструмент, технологические приспособления, оборудование, материал режущей части для реализации технологического процесса. Применяет систему</p>	<p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов</p>

систем автоматизированного проектирования.	автоматизированного проектирования для подбора инструмента, технологических приспособлений и оборудования.	
ПК 1.6 Оформлять маршрутные и операционные технологические карты для изготовления деталей на механизированных участках машиностроительных производств, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.	Оформляет маршрутные, операционные и маршрутно-операционные технологические карты по изготовлению деталей. Использует системы автоматизированного проектирования для оформления технологических карт по обработке заготовок.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
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.	Разрабатывает управляющие программы для металлорежущих станков при изготовлении деталей. Разрабатывает управляющие программы для аддитивного оборудования. Применяет управляющие программы на станках для обработки заготовок. Использует CAD/CAM системы в разработке управляющих программ.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ПК 1.8 Осуществлять реализацию управляющих программ для обработки заготовок на металлорежущем оборудовании или изготовления на аддитивном оборудовании в целях	Реализует управляющие программы на металлообрабатывающих станках с программным управлением. Реализует управляющие программы для аддитивного оборудования.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса



<p>реализации принятой технологии изготовления деталей на механических участках машиностроительных производств в соответствии с разработанной технологической документацией.</p>	<p>Применяет технологическую документацию для реализации управляющих программ.</p>	<p>оценка результатов</p>
<p>ПК 1.9 Организовывать эксплуатацию технологических приспособлений в соответствии с задачами и условиями технологического процесса механической обработки заготовок и/или аддитивного производства согласно с требованиями технологической документации и реальными условиями технологического процесса.</p>	<p>Организует применение технологических приспособлений на основании технологической документации для реализации технологического процесса. Применяет на практике требования технологической документации к ведению технологического процесса по изготовлению деталей.</p>	<p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов</p>
<p>ПК 1.10 Разрабатывать планировки участков механических цехов машиностроительных производств в соответствии с производственными задачами, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.</p>	<p>Составляет планировки механических цехов по изготовлению деталей. Применяет систему автоматизированного проектирования для разработки планировок машиностроительного цеха по обработке заготовок.</p>	<p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов</p>
<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p>	<p>Ведёт поиск и анализ требуемой информации для осуществления профессиональной деятельности. Выбирает варианты решения поставленных задач на основании имеющейся и выбранной информации в своей профессиональной</p>	<p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов</p>

	<p>деятельности. Разрабатывает и предлагает варианты решения нетривиальных задач в своей работе.</p>	
<p>ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Задействует различные механизмы поиска и систематизации информации. Анализирует, выбирает и синтезирует необходимую информацию для решения задач и осуществления профессиональной деятельности.</p>	<p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов</p>
<p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие</p>	<p>Определяет вектор своего профессионального развития. Приобретает необходимые навыки и умения для осуществления личностного развития и повышения уровня профессиональной компетентности.</p>	<p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов</p>
<p>ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами</p>	<p>Умеет работать в коллективе и взаимодействовать с подчинёнными и руководством. Обладает высокими навыками коммуникации. Участствует в профессиональном общении и выстраивает необходимые профессиональные связи и взаимоотношения.</p>	<p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов</p>
<p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<p>Грамотно устно и письменно излагает свои мысли. Применяет правила делового этикета, делового общения и взаимодействия с подчинёнными и</p>	<p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках:</p>

	руководством.	оценка процесса оценка результатов
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей	Проявляет активную гражданскую и патриотическую позицию. Демонстрирует осознанное поведение при взаимодействии с окружающим миром.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
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.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержание 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.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	Применяет современные средства коммуникации, связи и информационные технологии в своей работе.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и	Применяет различные виды специальной документации на отечественном и	Экспертное наблюдение выполнения практических работ

иностранном языке	иностранном языке в своей профессиональной деятельности.	на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ОК 11. Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере	<p>Определяет этапы осуществления предпринимательской деятельности.</p> <p>Разрабатывает бизнес-план.</p> <p>Оценивает инвестиционную привлекательность и рентабельность своего бизнес-проекта.</p>	<p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов</p>

**Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу профессионального модуля ПМ.01 Разработка технологических процессов и управляющих программ для изготовления деталей в металлообрабатывающих и аддитивных производствах, в том числе автоматизированных**

Преподаватель: А.А. Бойченко

**Дополнения и изменения в рабочей программе учебной дисциплины на 2021-2022 учебный год**

На основании приказа от 5 августа 2020 №885/390 «О практической подготовке обучающихся» в рабочую программу внесены следующие изменения:

1) в раздел 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы внесены часы практической подготовки (1036 часов-стр.12);

2) в раздел 2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля: ПМ.01 Разработка технологических процессов и управляющих программ для изготовления деталей в металлообрабатывающих и аддитивных производствах, в том числе автоматизированных добавлено распределение часов практической подготовки (1036 часов-стр.13-25)

Изменения утверждены на заседании П(Ц)К преподавателей профессионального цикла по направлению подготовки 15.00.00 Машиностроение

Протокол № 10 от 15 мая 2021г.

Председатель П(Ц)К



Е.В. Бочаров