

Комитет образования и науки Курской области

Областное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Курский электромеханический техникум»

УТВЕРЖДАЮ

Директор техникума

Ю.А. Соколов



ЦД/СВ/Я 20 22 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 РФ от 09 декабря 2016 г. № 1561.

Разработчик: преподаватель первой квалификационной категории

 А.А. Бойченко

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании П(Ц)К преподавателей профессионального цикла по направлению подготовки 15.00.00 Машиностроение, протокол № 13 от «27» 06 2022 г.

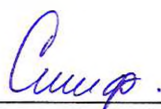
Председатель П(Ц)К



А.А. Бойченко

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании методического совета, протокол № 10 от «29» 06 2022 г.

Председатель методического совета техникума



П.А. Стифеева

Согласовано:

Заместитель директора



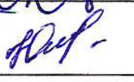
А.В. Ляхов

Заведующий отделением



Д.Ю. Лунин

Старший методист / методист



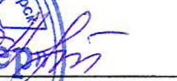
Ю.Ю. Киреева

Согласовано:

Директор

ООО «СнабМастер»





А.В. Куркина

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

Председатель П(Ц)К

(подпись)

(И.О. Фамилия)

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

Председатель П(Ц)К

(подпись)

(И.О. Фамилия)

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	12
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	30
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ).....	33

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ 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 рабочей программы

Программа профессионального модуля является частью ППСЗ по специальности 15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства, разработанной на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 09 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», 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 соответствующих профессиональных компетенций (ПК).

1.2. Место профессионального модуля в структуре программы подготовки специалистов среднего звена: профессиональный модуль входит в профессиональный цикл

1.3. Планируемые результаты 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.

знать:

- 31 – общие сведения о структуре технологического процесса по изготовлению деталей на машиностроительном производстве;
- 32 – карту организации рабочего места;
- 33 – назначение и область применения станков и станочных приспособлений, в том числе станков с числовым программным управлением (ЧПУ) и обрабатывающих центров;
- 34 – виды операций металлообработки;

- 35 – технологическую операцию и её элементы;
- 36 – последовательность технологического процесса обрабатывающего центра с ЧПУ;
- 37 – правила по охране труда;
- 38 – основные сведения по метрологии, стандартизации и сертификации;
- 39 – техническое черчение и основы инженерной графики;
- 310 – состав, функции и возможности использования информационных технологий в металлообработке;
- 311 – типовые технологические процессы изготовления деталей машин;
- 312 – виды оптимизации технологических процессов в машиностроении;
- 313 – стандарты, методики и инструкции, требуемые для выбора технологических решений;
- 314 – назначение и виды технологических документов общего назначения;
- 315 – классификацию, назначение, область применения металлорежущего и аддитивного оборудования, назначение и конструктивно-технологические показатели качества изготавливаемых деталей, способы и средства контроля;
- 316 – требования единой системы классификации и кодирования и единой системы технологической документации к оформлению технической документации для металлообрабатывающего и аддитивного производства;
- 317 – методику проектирования маршрутных и операционных металлообрабатывающих, а также аддитивных технологий;
- 318 – структуру и порядок оформления технологического процесса;
- 319 – методику разработки операционной и маршрутной технологии механической обработки изделий;
- 320 – системы автоматизированного проектирования технологических процессов;
- 321 – основы цифрового производства;
- 322 – методику расчета режимов резания и норм времени на операции металлорежущей обработки;
- 323 – методику расчета межпереходных и межоперационных размеров, припусков и допусков;
- 324 – основы теории обработки металлов;
- 325 – интерфейса, инструментов для ведения расчёта параметров механической обработки, библиотеки для работы с конструкторско-технологическими элементами, баз данных в системах автоматизированного проектирования;
- 326 – правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка;
- 327 – инструменты и инструментальные системы;
- 328 – основы материаловедения;
- 329 – классификацию, назначение и область применения режущих инструментов;

- способы формообразования при обработке деталей резанием и с применением аддитивных методов;
- 330 – системы автоматизированного проектирования для подбора конструктивного инструмента, технологических приспособлений и оборудования;
- 331 – назначение и виды технологических документов общего назначения;
- 332 – требования единой системы конструкторской и технологической документации к оформлению технической документации;
- 333 – правила и порядок оформления технологической документации;
- 334 – методику проектирования технологического процесса изготовления детали; формы и правила оформления маршрутных карт согласно единой системы технологической документации (ЕСТД);
- 335 – системы автоматизированного проектирования технологических процессов;
- 336 – системы графического программирования;
- 337 – структуру системы управления станка;
- 338 – 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;
- 339 – компоновка, основные узлы и технические характеристики многоцелевых станков и металлообрабатывающих центров;
- 340 – элементы проектирования заготовок;
- 341 – основные технологические параметры производства и методики их расчёта;
- 342 – коды и макрокоманды стоек ЧПУ в соответствии с международными стандартами;
- 343 – основы автоматизации технологических процессов и производств;
- 344 – приводы с числовым программным управлением и промышленных роботов;
- 345 – технологию обработки заготовки;
- 346 – основные и вспомогательные компоненты станка;
- 347 – элементы интерфейса, входные и выходные формы и информационные базы;
- 348 – технологическую оснастку, ее классификацию, расчет и проектирование;
- 349 – классификацию баз, назначение и правила формирования комплектов технологических баз ресурсосбережения и безопасности труда на участках механической обработки и аддитивного изготовления;
- 350 – виды и применение технологической документации при обработке заготовок;

- 351 – этапы разработки технологического задания для проектирования;
- 352 – порядок и правила оформления технических заданий для проектирования изделий;
- 353 – принципы построения планировок участков и цехов;
- 354 – принципы работы в прикладных программах автоматизированного проектирования;
- 355 – виды участков и цехов машиностроительных производств;
- 356 – виды машиностроительных производств.

уметь:

- У1 – определять последовательность выполнения работ по изготовлению изделий в соответствии с производственным заданием;
- У2 – использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM системы) для планирования работ по реализации производственного задания на участке;
- У3 – определять необходимую для выполнения работы информацию, её состав в соответствии с принятым процессом выполнения работ по изготовлению деталей;
- У4 – читать и понимать чертежи, и технологическую документацию;
- У5 – проводить сопоставительное сравнение, систематизацию и анализ конструкторской и технологической документации;
- У6 – анализировать конструктивно-технологические свойства детали, исходя из её служебного назначения;
- У7 – разрабатывать технологический процесс изготовления детали;
- У8 – выполнять эскизы простых конструкций;
- У9 – выполнять технические чертежи, а также чертежи общего вида в соответствии с Единой системой конструкторской документации (ЕСКД);
- У10 – особенности работы автоматизированного оборудования и возможности применения его в составе роботизированного технологического комплекса;
- У11 – проводить технологический контроль конструкторской документации с выработкой рекомендаций по повышению технологичности детали;
- У12 – оформлять технологическую документацию с применением систем автоматизированного проектирования;
- У13 – оценивать технологичность разрабатываемых конструкций;
- У14 – рассчитывать и проверять величину припусков и размеров заготовок;
- У15 – рассчитывать коэффициент использования материала;
- У16 – рассчитывать штучное время;
- У17 – производить расчёт параметров механической обработки и аддитивного производства с применением CAE систем;
- У18 – выбирать технологическое оборудование и технологическую оснастку;

- приспособления, режущий, мерительный и вспомогательный инструмент;
- У19 – устанавливать технологическую последовательность и режимы обработки;
 - У20 – устанавливать технологическую последовательность режимов резания;
 - У21 – составлять технологический маршрут изготовления детали;
 - У22 – оформлять технологическую документацию;
 - У23 – определять тип производства;
 - У24 – использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов;
 - У25 – составлять управляющие программы для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем и аддитивном оборудовании, в том числе с использованием системы автоматизированного проектирования;
 - У26 – рассчитывать технологические параметры процесса производства;
 - У27 – использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов;
 - У28 – рационально использовать автоматизированное оборудование в каждом конкретном, отдельно взятом производстве;
 - У29 – создавать и редактировать на основе общего описания информационные базы, входные и выходные формы, а также элементы интерфейса;
 - У30 – корректировать управляющую программу в соответствии с результатом обработки деталей;
 - У31 – обеспечивать безопасность при проведении работ на технологическом оборудовании участков механической обработки и аддитивного изготовления;
 - У32 – читать технологическую документацию;
 - У32 – разрабатывать технические задания для проектирования специальных технологических приспособлений;
 - У34 – разрабатывать планировки участков механических цехов машиностроительных производств;
 - У35 – использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM системы) для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов механической обработки и аддитивного изготовления деталей.

Результатом освоения рабочей программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД) **Осуществлять разработку технологических процессов и управляющих программ для изготовления деталей в металлообрабатывающих и аддитивных производствах, в том числе автоматизированных**, в том числе общими (ОК) компетенциями и профессиональными (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.

ОК8. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания 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.

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 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. 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 согласно 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.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.01 Разработка технологических процессов и управляющих программ для изготовления деталей в
металлообрабатывающих и аддитивных производствах, в том числе автоматизированных

2.1. Объем профессионального модуля и виды учебной работы

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (максимальная учебная нагрузка обучающихся и практика)	В том числе практическая подготовка	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса			Практика	
				Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося		Самостоятельная работа обучающегося	Учебная, часов	Производственная, часов
				Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПК 1.1, ПК 1.2 ОК 01- ОК 11	Раздел 1. Разработка технологического процесса по обработке заготовок	173	154	106	44	1	66	
ПК 1.1, ПК 1.2 ОК 01- ОК 11	Раздел 2. Оформление технологической документации по обработке заготовок при изготовлении деталей	137	126	70	22	1	66	
ПК 1.3, ПК1.10 ОК 01- ОК 11	Раздел 3 Разработка планировок участков механических цехов машиностроительных производств	99	93	50	18	1	48	
ПК 1.4 – ПК1.6 ОК 01- ОК 11	Раздел 4. Разработка технологического процесса изготовления деталей в аддитивном производстве	119	116	46	22	1	72	
ПК 1.7 ОК 01- ОК 11	Раздел 5. Составление управляющих программ для токарных и фрезерных станков с ЧПУ	212	205	83	60	3	126	
ПК 1.8, ПК 1.9 ОК 01- ОК 11	Раздел 6. Реализация управляющих программ на металлорежущем и аддитивном оборудовании при помощи CAD/CAM/CAE-системы	131	126	38	20	3	90	
Производственная практика (по профилю специальности)		216	216	-	-	-	-	216
Промежуточная аттестация		18	-	-	-	-	-	-
Всего:		1105	1036	393	186	10	468	216

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 профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объём часов	В том числе практическая подготовка	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программ-мы
1	2	3		
Раздел 1. Разработка технологического процесса по обработке заготовок		177	154	
МДК 01.01 Технологический процесс и технологическая документация по обработке заготовок с применением систем автоматизированного проектирования		106	88	
Тема 1.1.1 Технологичность конструкции изделий	<p>Содержание</p> <p>Теоретическое занятие. 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>Теоретическое занятие. Точность механической обработки: понятие о точности, причины погрешности механической обработки, жёсткость технологической системы, методы определения жёсткости станков, методы исследования и обеспечения точности.</p> <p>Теоретическое занятие. Виды поверхностей: основные термины и понятия, классификация. Качество поверхности: понятие о качестве поверхности, критерии и классификация шероховатости, измерение шероховатости.</p> <p>Теоретическое занятие. Влияние технологических параметров на качество поверхности, взаимосвязь классов точности и чистоты.</p> <p>Теоретическое занятие. Размерные цепи: основные понятия, постановка задачи и выявление размерной цепи.</p> <p>Теоретическое занятие. Технологический анализ чертежа детали: определение поверхностей, которые должны быть обработаны, определение трудновыполнимых технических требований чертежа, определение категории точности детали по ГОСТ 17535-77 «Детали</p>	2	2	ПК 1.1, ПК 1.2 ОК 01- ОК 11
		2	2	
		2	2	
		2	-	
		2	2	

	приборов высокоточные металлические.			
	Практическое занятие №1. Определение служебного назначения детали.	2	2	
	Практическое занятие №2. Анализ рабочего чертежа детали и технических требований.	2	2	
Тема 1.1.2 Выбор заготовок, расчёт припусков и основы базирования заготовок	Теоретическое занятие. Заготовки деталей машин: получение заготовок литьём, обработкой давлением, заготовки из проката.	2	2	
	Теоретическое занятие. Принципы выбора заготовки и рационального метода её получения при обработке на металлообрабатывающем оборудовании.	2	2	
	Теоретическое занятие. Расчёт припусков на механическую обработку: основные понятия, факторы, влияющие на величину припуска, методы определения припусков.	2	-	
	Теоретическое занятие. Основы базирования и установки деталей при обработке: понятие базы, выбор схем базирования, принципы постоянства и совмещения баз. Погрешности установки.	2	2	
	Практическое занятие №3. Выбор вида и обоснование способа получения заготовок для изготовления детали.	2	2	
	Практическое занятие №4. Выбор и расчёт припусков и межоперационных размеров.	2	2	
	Практическое занятие №5. Выбор и обоснование технологических баз. Составление схемы базирования и установки заготовок.	2	2	
Тема 1.1.3 Выбор оборудования, инструмента и технической оснастки, применяемых для изготовления деталей	Теоретическое занятие. Оборудование по обработке заготовок: назначение, виды и классификация металлорежущего оборудования, выбор оборудования для реализации технологического процесса.	2	-	ПК 1.1, ПК 1.2 ОК 01- ОК 11
	Теоретическое занятие. Режущий инструмент: типы, виды исполнения и материалы режущей части инструмента, его износ и стойкость в процессе обработки изделий.	2	2	
	Теоретическое занятие. Основы выбора инструмента и материалов режущей части при изготовлении изделий.	2	-	
	Теоретическое занятие. Технологические приспособления: виды, классификация и основы рационального подбора приспособлений, применяемых при обработке заготовок. Организация их эксплуатации согласно требованиям технологической документации.	2	2	

Теоретическое занятие. Расчёт параметров механической обработки: кинематические и геометрические параметры процесса резания, физические основы резания.	2	2	
Теоретическое занятие. Расчёт режимов резания при протягивании, резбонарезании, зубообработки, точении, сверлении, фрезеровании и шлифовании.	2	2	
Теоретическое занятие. Подготовка расчётных размеров детали для проектирования. Проектирование и расчёт параметров инструмента, расчёт погрешности обработки.	2	-	
Теоретическое занятие. Расчёт исполнительных размеров и допусков на высотные и осевые размеры режущего инструмента.	2	2	
Теоретическое занятие. САЕ системы. САПР для расчёта режимов параметров механической обработки: виды, назначение, применение. Знакомство с САПР: возможности, применение.	2	-	
Теоретическое занятие. Основы работы в САПР: взаимосвязь с другими системами и приложениями, запуск, интерфейс, основные приёмы работы.	2	2	
Теоретическое занятие. Система расчёта режимов резания: запуск приложения, интерфейс, последовательность расчёта режимов резания, расчёт времени на основной переход, настройка текущего варианта расчёта режимов резания.	2	2	
Практическое занятие №6. Выбор методов обработки отдельных поверхностей.	2	2	
Практическое занятие №7. Выбор оборудования при изготовлении детали.	2	2	ПК 1.1, ПК 1.2 ОК 01- ОК 11
Практическое занятие №8. Выбор инструментов и технологической оснастки при изготовлении детали.	2	2	
Практическое занятие №9. Выбор инструментов и технологической оснастки при изготовлении детали.		2	
Практическое занятие №10. Изучение методов обеспечения качества поверхностей деталей.	2	2	
Практическое занятие №11. Ознакомление с работой САЕ-системы.	2	2	
Практическое занятие №12. Расчёт обработки цилиндрических поверхностей с применением САПР.	2	2	
Практическое занятие №13. Расчёт обработки конических поверхностей с применением САПР.	2	2	

	Практическое занятие №14. Расчёт фасонного режущего инструмента с применением САПР.	2	2	
	Практическое занятие №15. Выполнение расчётов режимов резания в САПР.	2	2	
Тема 1.1.4 Формирование свойств материала в процессе обработки заготовок	Теоретическое занятие. Формирование свойств материала: влияние материала заготовок, влияние механической обработки на свойства материала заготовок и смазочно-охлаждающей жидкости.	2	-	ПК 1.1, ПК 1.2 ОК 01- ОК 11
	Теоретическое занятие. Влияние термической и химико-термической обработки на свойства заготовок и изделий: виды термической обработки и химико-термической обработки, применяемые для различных сплавов.	2	2	
	Теоретическое занятие. Обеспечение требуемых свойств материала детали в процессе изготовления: виды механических свойств, требования, предъявляемые к механическим свойствам и способы их достижения.	2	-	
	Лабораторная работа №1. Определение механических свойств конструкционных материалов.	2	2	
	Лабораторная работа №2. Изучение влияния термической обработки на свойства материалов.	2	2	
Тема 1.1.5 Основы разработки технологических процессов изготовления деталей	Теоретическое занятие. Основные понятия технологического процесса: операция, установка, переход, позиция, проход и рабочий приём.	2	2	ПК 1.1, ПК 1.2 ОК 01- ОК 11
	Теоретическое занятие. Типизация технологических процессов и групповые методы обработки.	2	2	
	Теоретическое занятие. Производственный и технологический процессы. Типы производства: единичное, серийное, массовое.	2	2	
	Теоретическое занятие. Основы технического нормирования: машинное время и порядок его определения, нормативы времени и их применение.	2	2	
	Теоретическое занятие. Свойства технологической информации и информационные связи: сбор, систематизация и анализ технологической информации, технологическая задача и информационное обеспечение её решения.	2	-	
	Теоретическое занятие. Структура информационных связей в производственном процессе. Задачи технологов на машиностроительном производстве.	2	2	
	Теоретическое занятие. Последовательность разработки технологического процесса по обработке заготовок: критический анализ	2	2	

	конструкторской документации при отработке технологичности конструкции детали, учёт необходимых технических требований, исходя из служебного назначения изделия, технологический чертёж детали.			
	Практическое занятие №16. Разработка технологического процесса изготовления.	2	2	ПК 1.1, ПК 1.2 ОК 01- ОК 11
	Практическое занятие №17. Расчёт обработки конических поверхностей.	2	2	
	Практическое занятие №18. Расчёт фасонного режущего инструмента.	2	2	
	Практическое занятие №19. Определение типа производства для данных условий.	2	2	
	Практическое занятие №20. Составление фотографии рабочего времени.	2	2	
Учебная практика Виды работ: Разработка последовательности обработки заготовки, выбор режущего инструмента, металлообрабатывающего оборудования (по вариантам). Расчёт режимов резания и норм времени. Разработка технологического процесса по изготовлению детали на металлообрабатывающем оборудовании, оформление технологической документации.		66	66	ПК 1.1, ПК 1.2 ОК 01- ОК 11
Самостоятельная учебная работа: Разработка технологического процесса по обработке заготовок. Расчёт режимов резания в САПР.		1	-	
Раздел 2. Оформление технологической документации по обработке заготовок при изготовлении деталей		137	126	
МДК 01.01 Технологический процесс и технологическая документация по обработке заготовок с применением систем автоматизированного проектирования		70	60	
Тема 1.2.1 Классификация технологической документации на изготовление изделий	Теоретическое занятие. Технологическая документация: определение, назначение, составляющие. Единая система технологической документации (ЕСТД): требования к оформлению технологических документов ГОСТ 3.1201-85.	2	2	ПК 1.1, ПК 1.2 ОК 01- ОК 11
	Теоретическое занятие. Система обозначения технологической документации, ГОСТ 3.1404-86 Формы и правила оформления документов на технологические процессы и операции обработки резанием	2	2	
	Теоретическое занятие. ГОСТ 3.1702-79 Правила записи операций и переходов. Обработка резанием (с Изменением №1).	2	2	
	Теоретическое занятие. ГОСТ 3.1901-74 Единая система технологической документации (ЕСТД).	2	2	

		Теоретическое занятие. Нормативно-техническая информация общего назначения, включаемая в формы технологических документов (с Изменением №1).	2	-	
		Теоретическое занятие. Маршрутное, операционное, маршрутно-операционное описание технологического процесса.	2	2	
		Теоретическое занятие. Виды представления информации в технологической документации: текстовый и графический.	2	2	
		Практическое занятие №21. Разработка маршрута изготовления вала.	2	2	ПК 1.1,
		Практическое занятие №22. Разработка маршрута изготовления зубчатого колеса.	2	2	ПК 1.2 ОК 01- ОК 11
Тема 1.2.2 Информация в технологической документации на изготовление изделий	Текстовая в на	Теоретическое занятие. Виды и назначение технологических документов общего назначения: титульный лист, технологическая инструкция.	2	2	ПК 1.1, ПК 1.2 ОК 01- ОК 11
		Теоретическое занятие. 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	2	
		Теоретическое занятие. Комплектность технологических документов для различных видов технологических процессов согласно ЕСТД.	2	-	
		Теоретическое занятие. Формы технологических документов: структура форм, правила заполнения технологической документации, содержание информации, вносимой в строки документов, состав и последовательность строк.	2	2	
		Теоретическое занятие. Карты технологических документов.	2	-	
		Теоретическое занятие. Маршрутная карта: функции, виды форм и правила оформления. Карта технологического процесса: функции, формы, содержания граф и правила заполнения.	2	2	
		Теоретическое занятие. Операционная карта: функции, формы, содержания граф и правила заполнения.	2	2	
		Практическое занятие №23. Оформление маршрутной карты по обработке заготовки.	2	2	
		Практическое занятие №24. Оформление операционной карты по обработке заготовки.	2	2	

		Практическое занятие №25. Оформление маршрутно-операционной карты процесса по обработке заготовки.	2	2	
Тема 1.2.3 Графическая информация в технологической документации на изготовление изделий		Теоретическое занятие. Общие требования к документам: эскизы, таблицы, схемы, графики и диаграммы. Формы карты эскизов, бланк карты эскизов.	2	2	ПК 1.1, ПК 1.2 ОК 01- ОК 11
		Теоретическое занятие. Правила выполнения эскизов: условное обозначение отверстий, сложных поверхностей, указание покрытий, видов термической обработки, шва, и т.д.	2	2	
		Теоретическое занятие. Правила выполнение схем и диаграмм.	2	2	
		Теоретическое занятие. Правила записи операций и переходов.	2	-	ПК 1.1, ПК 1.2 ОК 01- ОК 11
		Практическое занятие №26. Оформление карты эскиза по обработке заготовки.	2	2	
Тема 1.2.4 Системы автоматизированного проектирования для разработки технологической документации		Теоретическое занятие. Системы автоматизированного проектирования технологического процесса в машиностроительном производстве: особенности, место САПР.	2	2	ПК 1.1, ПК 1.2 ОК 01- ОК 11
		Теоретическое занятие. Информационно-структурная схема автоматизированного проектирования: чертёж детали, технологический процесс её изготовления и операционный эскиз.	2	2	
		Теоретическое занятие. Виды САПР, применяемые для разработки технологической документации. Виды САПР-систем.	2	2	
		Теоретическое занятие. Особенности работы и применения для целей разработки технологического процесса изготовления изделия.	2	2	
		Теоретическое занятие. Работа в САПР-системе: основные компоненты, интерфейс, панели, настройка, типы документов. Листы, виды, приёмы работы. Работа с библиотеками.	2	-	
		Теоретическое занятие. Эскизные прорисовки, оформление технологической документации.	2	2	
		Практическое занятие №27. Освоение основных приёмов работы в САПР-системе.	2	2	
		Практическое занятие №28. Выбор и применение различных видов САПР для разработки технологической документации.	2	2	
		Практическое занятие №29. Оформление маршрутной технологической карты процесса изготовления в САПР-системе.	2	2	
		Практическое занятие №30. Оформление операционной технологической карты процесса изготовления в САПР-системе.	2	2	

	Практическое занятие №31. Оформление карты эскизов технологического процесса изготовления в САРР-системе.	2	2	
Учебная практика				
Виды работ:	Разработка технологического процесса по изготовлению детали на металлообрабатывающем оборудовании, оформление технологической документации..	66	66	ПК 1.1, ПК 1.2 ОК 01- ОК 11
	Сбор, систематизация и анализ информации для выбора оптимальных технологических решений.			
Самостоятельная учебная работа:	Расчёт обработки поверхности детали, разработка и оформление маршрутной/операционной карты.	1	-	
Раздел 3 Разработка планировок участков механических цехов машиностроительных производств		99	93	
МДК 01.01 Технологический процесс и технологическая документация по обработке заготовок с применением систем автоматизированного проектирования		50	45	
Тема 1.3.1 Основы разработки планировок участков механических цехов по изготовлению изделий.	Теоретическое занятие. Основные сведения о машиностроительном производстве. Участок и цех машиностроительного производства.	2	2	ПК 1.3, ПК1.10 ОК 01- ОК 11
	Теоретическое занятие. Порядок составления планировки участков. Компоночный план цеха.	2	2	
	Теоретическое занятие. Расположение оборудования механических участков: по типу станков и по технологическому процессу.	2	2	
	Теоретическое занятие. Нормы расположения оборудования на механическом участке цеха.	2	2	
	Теоретическое занятие. ОНТП 14-93 Нормы технологического проектирования предприятий машиностроения, приборостроения и металлообработки (доработка ОНТП-14-93).	2	2	
	Теоретическое занятие. Механообрабатывающие сборочные цехи.	2	-	
	Теоретическое занятие. Планировка поточных линий. Общие рекомендации по выбору ширины проездов.	2	2	
Тема 1.3.2 Разработка планировки участка механического цеха	Теоретическое занятие. Определение понятия проект участка механического цеха и планировка рабочего места.	2	2	ПК 1.3, ПК1.10 ОК 01- ОК 11
	Теоретическое занятие. Анализ исходных данных: характеристика программы участка, расчёт трудоёмкости изготовления детали, расчёт количества технологического оборудования участка.	2	2	
	Теоретическое занятие. Обоснование выбора принципа размещения оборудования на участке: выбор межоперационных транспортных средств, расчёт межоперационных заделов, определение мест складирования заготовок.	2	2	
	Теоретическое занятие. Определение состава и численности персонала, работающего на участке.	2	2	

	Теоретическое занятие. Обоснование принципа оснащения рабочих мест: размещение оборудования в условиях многостаночного обслуживания.	2	2	
	Теоретическое занятие. Основные технико-экономические показатели работы участка.	2	2	
	Практическое занятие №32. Разработка проекта участка механического цеха и планировки рабочего места.	2	2	
	Практическое занятие №33. Составление характеристики программы участка механического цеха.	2	2	
	Практическое занятие №34. Расчёт трудоёмкости изготовления детали» (по вариантам).	2	2	
	Практическое занятие №35. Расчёт количества технологического оборудования участка.	2	2	ПК 1.3, ПК1.10 ОК 01- ОК 11
	Практическое занятие №36. Составление плана размещения оборудования на участке.	2	2	
	Практическое занятие №37. Расчёт состава и численности персонала участка механического цеха.	2	2	
	Практическое занятие №38. Составление технико-экономических показателей работы участка.	2	2	
	Теоретическое занятие. Основные компоненты системы САПР. Чертежно-графический редактор программы.	2	-	
Тема 1.3.3 Применение систем автоматизированного проектирования для составления планировки	Теоретическое занятие. Работа с библиотеками: прикладные библиотеки и библиотеки 2D.	2	2	ПК 1.3, ПК1.10 ОК 01- ОК 11
	Теоретическое занятие. Создание спецификации: разделы, подразделы, сортировка объектов, связь документов со спецификацией.	2	1	
	Практическое занятие №39. Составление и оформление планировки цеха на основе разработанного технологического процесса с применением САПР.	2	2	
	Практическое занятие №40. Создание и оформление спецификации на основе разработанного технологического процесса с применением САПР.	2	2	
Учебная практика Виды работ: Сбор, систематизация и анализ информации для выбора оптимальных технологических решений. Разработка технологической документации по обработке заготовок на основе конструкторской документации		48	48	ПК 1.3, ПК1.10 ОК 01- ОК 11
Самостоятельная учебная работа: Разработка проекта участка механического цеха и планировки рабочего места (по вариантам).		1	-	

Раздел 4. Разработка технологического процесса изготовления деталей в аддитивном производстве		119	116	
МДК 01.01 Технологический процесс и технологическая документация по обработке заготовок с применением систем автоматизированного проектирования		46	44	
Тема 1.4.1 Введение в аддитивные технологии	Теоретическое занятие. Введение в аддитивные технологии. История появления аддитивных технологий. Различия между аддитивным производством и обработкой заготовок на станках с ЧПУ.	2	2	ПК 1.4 – ПК1.6 ОК 01- ОК 11
	Теоретическое занятие. Применение аддитивных технологий (АТ) в производстве. Возможности и ограничения применения АТ в машиностроительном производстве.	2	2	
	Теоретическое занятие. Терминология аддитивного производства, определения, понятия.	2	2	
	Практическое занятие №41. Применение аддитивных технологий для решения различных задач производства.	2	2	
Тема 1.4.2 Технологии аддитивного производства	Теоретическое занятие. Классификация аддитивных технологий по различным признакам.	2	2	ПК 1.4 – ПК1.6 ОК 01- ОК 11
	Теоретическое занятие. Классификация технологий согласно стандартам США (ASTM).	2	-	
	Теоретическое занятие. Классификация материалов, используемых в установках аддитивного производства.	2	2	
	Лабораторная работа №3. Изготовление натурной промодели на основе применения 3D принтера.	2	2	
	Практическое занятие №42. «Применение технологий аддитивного производства».	2	2	
Тема 1.4.3 Особенности конструирования и подготовки процесса получения деталей методами АТ	Теоретическое занятие. Особенности конструирования деталей получаемых методами аддитивных технологий.	2	2	ПК 1.4 – ПК1.6 ОК 01- ОК 11
	Теоретическое занятие. Особенности подготовки процесса получения функциональных деталей методами аддитивных технологий.	2	2	
	Теоретическое занятие. Бионический дизайн, топология, особенности конструирования.	2	2	
	Практическое занятие №43. Особенности конструирования деталей получаемых методами АТ.	2	2	
	Практическое занятие №44. Изучение технологий бионического дизайна, получаемых методами АТ.	2	2	
	Лабораторная работа №4. Изучение технологий и применение быстрого прототипирования.	2	2	

Тема 1.4.4 Технологии и машины для выращивания металлических изделий и послойного синтеза	Теоретическое занятие. Технологии и оборудование для «выращивания» из металла: beddeposition, directdeposition.	2	2	ПК 1.4 – ПК1.6 ОК 01- ОК 11
	Теоретическое занятие. Технологии и машины послойного синтеза из металлопорошковых композиций.	2	2	
	Теоретическое занятие. Показатели, настраиваемые на принтере и влияющие на качество поверхности изделия.	2	2	
	Практическое занятие №45. Выбор способа получения детали.	2	2	
	Практическое занятие №46. Обоснование способа получения детали.	2	2	
	Практическое занятие №47. Расчёт параметров печати при синтезе детали из различных материалов заданной точности.	2	2	
	Практическое занятие №48. Расчёт параметров печати методом расплавления материала в заранее сформированном слое детали из различных материалов заданной точности.	2	2	
	Практическое занятие №49. Расчёт параметров печати методом метод листовой ламинации детали из различных материалов заданной точности.	2	2	
Самостоятельная учебная работа: Разработка технологического процесса изготовления детали с применением САПР.		1	-	
Учебная практика Виды работ: Расчёт параметров механической обработки и аддитивного производства в соответствии с принятым технологическим процессом согласно нормативным требованиям Подбор конструктивного исполнения инструмента, материалов режущей части инструмента, технологических приспособлений и оборудования		72	72	ПК 1.4 – ПК1.6 ОК 01- ОК 11
Раздел 5. Составление управляющих программ для токарных и фрезерных станков с ЧПУ		212	205	
МДК 01.02 Управляющие программы для обработки заготовок на металлорежущем и аддитивном оборудовании		83	79	
Тема 2.1.1 Выбор и настройка инструмента для токарного оборудования	Теоретическое занятие. Взаимосвязь функционального назначения приспособлений с технологическими базами при токарной обработке на станках с ЧПУ	2	2	ПК 1.7 ОК 01- ОК 11
	Теоретическое занятие. Классификация резцов для токарных работ на станках с ЧПУ	2	2	
	Теоретическое занятие. Режимы обработки на токарных станках с ЧПУ	2	2	
	Практическое занятие № 1. Выбор необходимого токарного режущего инструмента.	2	2	
	Практическое занятие № 2. Расчет режимов резания для токарных	2	2	

		работ с ЧПУ.			
Тема 2.1.2 Основные принципы и последовательность обработки на токарных станках		Теоретическое занятие. Разработка УП (управляющей программы) и оформление технологической документации	2	2	ПК 1.7 ОК 01- ОК 11
		Теоретическое занятие. Типовые методы обработки элементов токарных деталей	2	2	
		Теоретическое занятие. Передача управляющей программы на станок. Проверка управляющей программы на станке.	2	2	
		Практическое занятие № 3. Системы координат и движение станка.	2	2	
		Практическое занятие № 4. Точки станков с ЧПУ.	2	2	
Тема 2.1.3 Программирование отдельных операций и циклов на токарных станках с ЧПУ		Теоретическое занятие. Нулевая точка станка и направления перемещений. Нулевая точка программы и рабочая система координат.	2	2	ПК 1.7 ОК 01- ОК 11
		Теоретическое занятие. Компенсация длины инструмента, абсолютные и относительные координаты.	2	2	
		Теоретическое занятие. Комментарии в управляющей программе и карта наладки.	2	2	
		Практическое занятие №5. Подготовительные и вспомогательные функции. Циклы токарной и сверлильной обработки.	2	2	
		Практическое занятие №6. Разработка УП обработки детали типа «вал» на токарном станке с ЧПУ и оформления технологической документации.	2	2	
		Практическое занятие №7. Разработка УП обработки детали типа «колесо зубчатое» на токарном станке с ЧПУ и оформления технологической документации.	2	2	
		Практическое занятие №8. Разработка УП обработки индивидуальной токарной детали и оформления технологической документации.	2	2	
Тема 2.1.4 Разработка управляющих программ для токарных станков с ЧПУ с помощью САПР		Практическое занятие №9. Инициализация для токарной обработки.	2	2	ПК 1.7 ОК 01- ОК 11
		Практическое занятие №10. Создание инструмента.	2	2	
		Практическое занятие №11. Создание операций.	2	2	
		Практическое занятие №12. Написание управляющей программы (УП) токарной индивидуальной детали.	2	2	
		Практическое занятие №13. Составление УП на индивидуальную токарную деталь «Ролик» при помощи САПР.	2	2	
		Практическое занятие №14. Составление УП на токарную деталь «Винт» при помощи САПР.	2	2	

Тема 2.1.5 Этапы разработки управляющих программ (УП) в САПР	Теоретическое занятие. Этапы разработки УП. Подготовка и анализ модели к обработке	2	2	ПК 1.7 ОК 01- ОК 11
	Теоретическое занятие. 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	2	
Тема 2.1.6 Создание операций фрезерной обработки деталей на станках с ЧПУ	Практическое занятие №15. Проверка траектории инструмента. Верификация (проверка) операции.	2	2	ПК 1.7 ОК 01- ОК 11
	Практическое занятие №16. Составление карты наладки фрезерного инструмента.	2	2	
	Практическое занятие №17. Программирование в G-коде изготовления детали «Простой контур».	2	2	
	Практическое занятие №18. Программирование в G-коде изготовления детали «Карман».	2	2	
	Практическое занятие №19. Составление УП на индивидуальную фрезерную деталь с применением САПР.	2	2	
	Практическое занятие №20. Составление УП на операцию фрезерования отверстий с применением САПР.	2	2	
Тема 2.1.7 Постоянные циклы станка с программным управлением	Практическое занятие №22. Применение стандартного цикла сверления и цикла сверления с выдержкой.	2	2	ПК 1.7 ОК 01- ОК 11
	Практическое занятие №23. Выбор относительных координат в постоянном цикле.	2	-	
	Практическое занятие №24. Применение цикла прерывистого сверления, цикла нарезания резьбы, цикла растачивания.	2	2	
	Практическое занятие №25. Изучение примеров программ на сверление, резбонарезания и растачивания отверстий при помощи постоянных циклов.	2	-	
Тема 2.1.8 Автоматическая коррекция радиуса инструмента	Практическое занятие №26. Активация, подвод и отвод инструмента.	2	2	ПК 1.7 ОК 01- ОК 11
	Практическое занятие №27. Программирование в G-коде изготовления детали – циклы (сверление и т.п.).	2	2	
	Практическое занятие №28. Программирование в G-коде изготовления детали – комбинированное.	2	2	

Тема 2.1.9 Основы эффективного программирования		Теоретическое занятие. Подпрограмма: основы, структура, назначение. Параметрическое программирование. Примеры управляющих программ: программирование по стандартам ISO и Haidenhain.	1	1	ПК 1.7 ОК 01- ОК 11
		Практическое занятие №29. Программирование изготовления детали (по вариантам) по стандартам ISO.	2	2	
		Практическое занятие №30. Программирование изготовления детали (по вариантам) в Haidenhain.	2	2	
Учебная практика		Виды работ: Подбор конструктивного исполнения инструмента, материалов режущей части инструмента, технологических приспособлений и оборудования Оформление маршрутных и операционных технологических карт для изготовления деталей с использованием систем автоматизированного проектирования Разработка управляющих программ для металлорежущего или аддитивного оборудования Реализация управляющих программ для обработки заготовок на металлорежущем оборудовании на аддитивном оборудовании	126	126	ПК 1.7 ОК 01- ОК 11
Самостоятельная учебная работа: Составление управляющей программы (по вариантам).					
Раздел 6. Реализация управляющих программ на металлорежущем и аддитивном оборудовании при помощи CAD/CAM/CAE-системы			131	126	
МДК 01.02 Управляющие программы для обработки заготовок на металлорежущем и аддитивном оборудовании			38	36	
Тема 2.3.1 Методы программирования		Теоретическое занятие. 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	2	ПК 1.8, ПК 1.9 ОК 01- ОК 11
		Теоретическое занятие. Пятикоординатное фрезерование и 3D-коррекция, высокоскоростная обработка, требования к САМ-системе.	2	2	
		Практическое занятие №31. Обработка наклонных граней в САМ-системе.	2	2	
		Практическое занятие №32. Использование наклонного фиксированного инструмента на контурных операциях.	2	2	
		Практическое занятие №33. Составление УП для пятикоординатной обработки.	2	2	
Тема 2.3.2 Управление станком с программным управлением		Теоретическое занятие. Органы управления, основные режимы работы – рабочий ход, холостой ход, значения клавиш, особенности доступа при работе со станком.	2	2	ПК 1.8, ПК 1.9 ОК 01- ОК 11
		Теоретическое занятие. Индикация системы координат, установление	2	-	

		рабочей системы координат			
		Практическое занятие №34. Задание нескольких систем координат, вызов инструмента.	2	2	
		Практическое занятие №35. Настройка симуляции работы станка.	2	2	
Тема Программирование металлообрабатывающего оборудования в САМ- системе	2.3.3	Теоретическое занятие. Основы работы в САМ-системе: основные понятия, методы и приёмы работы. Определение проекта обработки, технология черновой обработки, определение инструмента и мастер технологии.	2	2	ПК 1.8, ПК 1.9 ОК 01- ОК 11
		Теоретическое занятие. Технологии удаления остаточного материала и чистовой обработки. Ввод по спирали, предварительное сверление и инструменты малого размера.	2	2	
		Теоретическое занятие. Расширенные функции и органы управления в САМ-системе 2D. САМ-система 3D: обработка основной части формы, призматических деталей и т.д.	2	2	
		Практическое занятие №36. Программирование изготовления детали (токарная обработка) в САМ-системе.	2	2	
		Практическое занятие №37. Программирование изготовления детали (фрезерная обработка) в САМ-системе.	2	2	
		Практическое занятие №38. Программирование изготовления призматических деталей в САМ-системе.	2	2	
Тема Программирование аддитивного оборудования	2.3.4	Теоретическое занятие. Концептуализация изделия и его проектирование в среде САПР. Преобразование формата данных. Передача данных STL/AMF форматов данных на машины аддитивного оборудования.	2	2	ПК 1.8, ПК 1.9 ОК 01- ОК 11
		Теоретическое занятие. Настройка машины, построение изделия и его извлечение и очистка. Постобработка изделия.	2	2	
		Лабораторная работа №1. Разработка 3D модели изготовления детали методом аддитивных технологий» (по вариантам).	2	2	
		Лабораторная работа №2. Изготовление разработанной 3D модели детали методом аддитивных технологий» (по вариантам).	2	2	
Самостоятельная учебная работа: Составление управляющей программы в САМ -системе (по вариантам).			3	-	
Учебная практика Виды работ: Реализация управляющих программ для обработки заготовок на металлорежущем оборудовании на аддитивном оборудовании Эксплуатация технологических приспособлений в соответствии с задачами и условиями			90	90	ПК 1.8, ПК 1.9 ОК 01- ОК 11

<p>технологического процесса механической обработки заготовок и/или аддитивного производства</p> <p>Реализация разработанных управляющих программ на фрезерном станке с ЧПУ.</p> <p>Реализация разработанных управляющих программ на токарном станке с ЧПУ.</p> <p>Реализация разработанных управляющих программ на многоцелевых станках с ЧПУ.</p> <p>Дифференцированный зачет</p>			
<p>Производственная практика (по профилю специальности) итоговая по модулю</p> <p>Виды работ:</p> <p>разбор рабочих заданий в соответствии с требованиями технологической документации;</p> <p>Использование автоматизированного рабочего места для планирования работ по реализации производственного задания</p> <p>Осуществление выбора предпочтительного/ оптимального технологического решения в процессе изготовления детали</p> <p>Осуществление выбора альтернативных технологических решений</p> <p>Использование конструкторской документации для проектирования технологических процессов изготовления деталей</p> <p>Осуществление контроля соответствия разрабатываемых конструкций техническим заданиям, стандартам, нормам охраны труда, требованиям наиболее экономичной технологии производства</p> <p>Выбора технологических операций и переходов обработки</p> <p>Выполнение расчётов с помощью систем автоматизированного проектирования</p> <p>Обработка деталей с учетом соблюдения и контроля размеров деталей</p> <p>Настройка технологической последовательности обработки и режимов резания</p> <p>Подбор режущего и измерительного инструментов и приспособлений по технологической карте</p> <p>Отработка разрабатываемых конструкций на технологичность</p> <p>Составление технологических маршрутов изготовления деталей и проектирования технологических операций</p> <p>Выбор методов получения заготовок и схем их базирования</p> <p>Разработка и внедрения управляющих программ для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем или аддитивном оборудовании</p> <p>Применение шаблонов типовых элементов изготавливаемых деталей для станков с числовым программным управлением</p> <p>Использование автоматизированного рабочего места технолога-программиста для разработки и внедрения управляющих программ к станкам с ЧПУ</p> <p>Использование базы программ для металлорежущего оборудования с числовым программным управлением</p> <p>Изменение параметров стойки ЧПУ станка</p> <p>Эксплуатация технологических приспособлений и оснастки соответственно требованиям технологического процесса и условиям технологического процесса</p>	216	216	ПК 1.1- ПК 1.10 ОК 01- ОК 11

Разработка технических заданий на проектирование специальных технологических приспособлений			
Разработка планов участков механических цехов в соответствии с производственными задачами;			
Разработка планов участков цехов с использованием систем автоматизированного проектирования			
Дифференцированный зачет			
Всего	1087	1036	
Промежуточная аттестация	18	-	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы профессионального модуля имеются учебные кабинеты: «Процессы формообразования и инструментов. Технологическое оборудование и оснастка», «Лаборатория автоматизации производства; автоматизированных информационных систем»; мастерские «Участок станков с ЧПУ», оснащенные базы практики.

Оборудование учебного кабинета «Процессы формообразования и инструментов. Технологическое оборудование и оснастка»:

- 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 «Лаборатория автоматизации производства; автоматизированных информационных систем»:

- 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

3.2.1 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.

3.2.2 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 Б.Д., Стакер Б. «Технологии аддитивного производства». М.: Техносфера, 2016

3.2.3 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/

3.3. Организация образовательного процесса

Занятия проводятся в учебных кабинетах «Процессы формообразования и инструментов. Технологическое оборудование и оснастка», «Лаборатория автоматизации производства; автоматизированных информационных систем», 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)

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: оценка процесса 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: оценка процесса оценка результатов</p>
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.	<p>Выполняет разработку технологической документации: маршрутных и операционных карт изготовления деталей.</p> <p>Применяет системы автоматизированного проектирования при разработке технологических документов.</p> <p>Применяет конструкторскую документацию и нормативные требования в рамках своей профессиональной деятельности при разработке технологической документации.</p>	<p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов</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>Рассчитывает параметры резания при механической обработке: протягивании, резбонарезании, зубообработке, точении, сверлении, фрезеровании и шлифовании.</p> <p>Рассчитывает параметры работы аддитивного оборудования.</p> <p>Использует системы автоматизированного проектирования для выполнения</p>	<p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов</p>

	расчётов механической обработки.	
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.	Подбирает инструмент, технологические приспособления, оборудование, материал режущей части для реализации технологического процесса. Применяет систему автоматизированного проектирования для подбора инструмента, технологических приспособлений и оборудования.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
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 реализации принятой технологии изготовления деталей на механических участках машиностроительных производств в соответствии с разработанной технологической документацией.	Реализует управляющие программы на металлообрабатывающих станках с программным управлением. Реализует управляющие программы для аддитивного оборудования. Применяет технологическую документацию для реализации управляющих программ.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ПК 1.9 Организовывать эксплуатацию технологических приспособлений в соответствии	Организует применение технологических приспособлений на основании технологической	Экспертное наблюдение выполнения

с задачами и условиями технологического процесса механической обработки заготовок и/или аддитивного производства согласно с требованиями технологической документации и реальными условиями технологического процесса.	документации для реализации технологического процесса. Применяет на практике требования технологической документации к ведению технологического процесса по изготовлению деталей.	практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ПК 1.10 Разрабатывать планировки участков механических цехов машиностроительных производств в соответствии с производственными задачами, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.	Составляет планировки механических цехов по изготовлению деталей. Применяет систему автоматизированного проектирования для разработки планировок машиностроительного цеха по обработке заготовок.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
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.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
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.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
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.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
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	Экспертное наблюдение выполнения работ на

	коммуникации. Участует в профессиональном общении и выстраивает необходимые профессиональные связи и взаимоотношения.	учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
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.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: 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	Участует 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	Применяет различные виды специальной документации на	Экспертное наблюдение

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