

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ВЫСШИЙ КОЛЛЕДЖ ПГТУ «ПОЛИТЕХНИК»



Заместитель директора по УМР
/Е.Ю. Кузнецов/
29 04 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**ПМ.01 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И
УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ В
МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩИХ И АДДИТИВНЫХ ПРОИЗВОДСТВАХ, В
ТОМ ЧИСЛЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ**

Специальность 15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства

РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА

Предметно-цикловой комиссией

Протокол № ____ 5 ____

«__28__» ____ апреля ____ 2022г.

Председатель ПЦК  /Е.Ю. Кузнецов/

Профессиональный модуль 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 среднего профессионального образования по специальности 15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства.

Разработчик:

Туманова Татьяна Ивановна,
преподаватель высшей квалификационной категории Высшего колледжа ПГТУ
«Политехник»

Рецензент (внутренний):

Кузнецов Е. Ю., преподаватель с ученой степенью кандидата технических наук Высшего колледжа ПГТУ «Политехник».

Загайнова Н.Ю., директор колледжа, преподаватель высшей квалификационной категории Высшего колледжа ПГТУ «Политехник».

Рецензент (внешний):

Алибеков С.Я., заведующий кафедрой машиностроения и материаловедения ФГБОУ ВО ПГТУ, д.т.н. профессор

СОДЕРЖАНИЕ

1. АННОТАЦИЯ
2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. АННОТАЦИЯ

Профессиональный модуль ПМ.01 Разработка технологических процессов и управляющих программ для изготовления деталей в металлообрабатывающих и аддитивных производствах, в том числе автоматизированных является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) по специальности среднего профессионального образования 15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства.

Целью изучения профессионального модуля является осуществление разработки технологических процессов и управляющих программ для изготовления деталей в металлообрабатывающих и аддитивных производствах, в том числе автоматизированных.

Общий объем учебной нагрузки по дисциплине составляет 1141 часа, нагрузка во взаимодействии с преподавателем составляет 560 часов, часов самостоятельной работы – 161.

Содержание дисциплины включает изучение следующих тем (разделов):

1. Технологический процесс и технологическая документация по обработке заготовок с применением систем автоматизированного проектирования.

2. Управляющие программы для обработки заготовок на металлорежущем и аддитивном оборудовании.

Текущий контроль проводится в форме оценки решения технологических задач, и выполнение практических и лабораторных работ.

Форма промежуточной аттестации – дифференцированный зачет, квалификационный экзамен.

2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Место профессионального модуля в структуре программы подготовки специалистов среднего звена: профессиональный модуль ПМ.01 Разработка технологических процессов и управляющих программ для изготовления деталей в металлообрабатывающих и аддитивных производствах, в том числе автоматизированных относится к профессиональному учебному циклу профессиональной подготовки программы подготовки специалистов среднего звена по специальности среднего профессионального образования 15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства.

2.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить вид деятельности: Разработка технологических процессов и управляющих программ для изготовления деталей в металлообрабатывающих и аддитивных производствах, в том числе автоматизированных и соответствующие ему профессиональные компетенции:

Код результата обучения	Результат обучения
1	2
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.

Освоение профессионального модуля направлено на развитие общих компетенций:

Код результата обучения	Результат обучения
1	2
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения.
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.
ОК 11	Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

Результаты обучения (знания, умения, практический опыт)

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

иметь практический опыт	<ul style="list-style-type: none"> - 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;
-------------------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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 CAE систем; - выбирать технологическое оборудование и технологическую оснастку: приспособления, режущий, мерительный и вспомогательный инструмент; - устанавливать технологическую последовательность и режимы обработки;

	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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 технической механики;
- 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

	<p>роботов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - технология обработки заготовки; - основные и вспомогательные компоненты станка; - движения инструмента и стола во всех допустимых направлениях; - 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.
--	--

2.3. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля:

Всего часов – 1141 часа, в том числе:

на освоение МДК.01.01 - 590 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося–444 часа;

самостоятельной работы обучающегося– 124 часа;

на освоение МДК.01.02 - 173 часа, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося–116 часов;

самостоятельной работы обучающегося– 37 часов;

на практики:

учебную –144 часа;

производственную – 216 часов.

3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Участие в организации производственной деятельности структурного подразделения

3.1. Тематический план профессионального модуля

Код профессиональных компетенций	Наименование разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)						Консультации	Промежуточная аттестация	Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося				Самостоятельная работа обучающегося				Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы часов	В т.ч. практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов				
1	2	3	4	5		6	7	8			9	10
ПК 1.1- ПК 1.10, ПК 1.10	МДК01.01Технологический процесс и технологическая документация по обработке заготовок с применением систем автоматизированного проектирования.	590	444	32	64	26	124		4	18		
ПК 1.8	МДК 01.02Управляющие программы для обработки заготовок на металлорежущем и аддитивном оборудовании.	173	116	28	8		37		2	18		
ПК 1.1- ПК 1.10	Учебная практика	144									144	
ПК 1.1- ПК 1.10	Производственная практика, (по профилю специальности), часов	216										216
	Экзамен (квалификационный)	18								18		
Всего:		1141	560	60	72	26	161		6	54	144	216

3.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

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
1	2	3
МДК 01.01 ПМ Технологический процесс и технологическая документация по обработке заготовок с применением систем автоматизированного проектирования		562
Раздел 1 МДК 01.01 Технологический процесс по обработке заготовок		
Тема 1.1.1 Технологичность конструкции изделий	Содержание учебного материала	10
	1. Технологичность детали: понятие и показатели, методы оценки, система показателей технологичности, определение служебного назначения детали. ГОСТ 14.205-83 Технологичность конструкции изделий. Термины и определения.	
	2. Точность механической обработки: понятие о точности, причины погрешности механической обработки, жёсткость технологической системы, методы определения жёсткости станков, методы исследования и обеспечения точности.	
	3. Виды поверхностей: основные термины и понятия, классификация. Качество поверхности: понятие о качестве поверхности, критерии и классификация шероховатости, измерение шероховатости. Влияние технологических параметров на качество поверхности, взаимосвязь классов точности и чистоты.	
	4. Размерные цепи: основные понятия, постановка задачи и выявление размерной цепи.	
	5. Технологический анализ чертежа детали: определение поверхностей, которые должны быть обработаны, определение трудновыполнимых технических требований чертежа, определение категории точности детали по ГОСТ 17535-77 «Детали приборов высокоточные металлические. Стабилизация размеров термической обработкой. Типовые технологические процессы (с Изменением №1, с Поправкой)».	
	Тематика практических занятий	4
	1. Практическое занятие «Определение служебного назначения детали» (по вариантам).	
	2. Практическое занятие «Анализ рабочего чертежа детали и технических требований» (по вариантам).	
Тема 1.1.2 Выбор заготовок, расчёт припусков и основы базирования заготовок	Содержание учебного материала	10
	1. Заготовки деталей машин: получение заготовок литьём, обработкой давлением, заготовки из проката. Принципы выбора заготовки и рационального метода её получения при обработке на металлообрабатывающем оборудовании.	

			2.Расчёт припусков на механическую обработку: основные понятия, факторы, влияющие на величину припуска, методы определения припусков.	6
			3.Основы базирования и установки деталей при обработке: понятие базы, выбор схем базирования, принципы постоянства и совмещения баз. Погрешности установки.	
			Тематика практических занятий	
			1. Практическое занятие «Выбор вида и обоснование способа получения заготовок для изготовления детали».	
			2. Практическое занятие «Выбор и расчёт припусков и межоперационных размеров».	
			3. Практическое занятие «Выбор и обоснование технологических баз. Составление схемы базирования и установки заготовок».	
Тема 1.1.3 оборудования, инструмента технической применяемых изготовления деталей	Выбор и оснастки, для		Содержание учебного материала	24
			1. Оборудование по обработке заготовок: назначение, виды и классификация металлорежущего оборудования, выбор оборудования для реализации технологического процесса.	
			2. Режущий инструмент: типы, виды исполнения и материалы режущей части инструмента, его износ и стойкость в процессе обработки изделий. Основы выбора инструмента и материалов режущей части при изготовлении изделий.	
			3. Технологические приспособления: виды, классификация и основы рационального подбора приспособлений, применяемых при обработке заготовок. Организация их эксплуатации согласно требованиям технологической документации.	
			4. Расчёт параметров механической обработки: кинематические и геометрические параметры процесса резания, физические основы резания. Расчёт режимов резания при протягивании, резьбонарезании, зубообработки, точении, сверлении, фрезеровании и шлифовании.	
			5. Подготовка расчётных размеров детали для проектирования. Проектирование и расчёт параметров инструмента, расчёт погрешности обработки. Расчёт исполнительных размеров и допусков на высотные и осевые размеры режущего инструмента.	
			6. САЕ системы. САПР для расчёта режимов параметров механической обработки: виды, назначение, применение. Знакомство с САПР: возможности, применение.	
			7. Основы работы в САПР: взаимосвязь с другими системами и приложениями, запуск, интерфейс, основные приёмы работы.	
			8. Система расчёта режимов резания: запуск приложения, интерфейс, последовательность расчёта режимов резания, расчёт времени на основной переход, настройка текущего варианта расчёта режимов резания.	
			Тематика практических занятий	6
			1. Практическое занятие «Выбор методов обработки отдельных поверхностей».	

	2. Практическое занятие «Выбор оборудования, инструментов и технологической оснастки при изготовлении детали».	
	3. Практическое занятие «Изучение методов обеспечения качества поверхностей деталей».	
	Тематика лабораторных работ	12
	1. Лабораторная работа «Ознакомление с работой САЕ-системы».	4
	2. Лабораторная работа «Расчёт обработки цилиндрических поверхностей с применением САПР».	2
	3. Лабораторная работа «Расчёт обработки конических поверхностей с применением САПР».	2
	4. Лабораторная работа «Расчёт фасонного режущего инструмента с применением САПР».	2
Тема 1.1.4 Формирование свойств материала в процессе обработки заготовок	5. Лабораторная работа «Выполнение расчётов режимов резания в САПР» (по вариантам).	2
	Содержание учебного материала	16
	1.Формирование свойств материала: влияние материала заготовок, влияние механической обработки на свойства материала заготовок и смазочно-охлаждающей жидкости.	
	2.Влияние термической и химико-термической обработки на свойства заготовок и изделий: виды термической обработки и химико-термической обработки, применяемые для различных сплавов.	
	3. Обеспечение требуемых свойств материала детали в процессе изготовления: виды механических свойств, требования, предъявляемые к механическим свойствам и способы их достижения.	
	Тематика лабораторных работ	6
	1. Лабораторная работа «Определение механических свойств конструкционных материалов».	
Тема 1.1.5 Основы разработки технологических процессов изготовления деталей	2. Лабораторная работа «Изучение влияния термической обработки на свойства материалов».	
	Содержание учебного материала	20
	1. Основные понятия технологического процесса: операция, установка, переход, позиция, проход и рабочий приём. Типизация технологических процессов и групповые методы обработки.	
	2. Производственный и технологический процессы. Типы производства: единичное, серийное, массовое. Основы технического нормирования: машинное время и порядок его определения, нормативы времени и их применение.	
	3. Свойства технологической информации и информационные связи: сбор, систематизация и анализ технологической информации, технологическая задача и информационное обеспечение её решения. Структура информационных связей в производственном процессе. Задачи технологов на машиностроительном производстве.	
	4. Последовательность разработки технологического процесса по обработке заготовок: критический анализ конструкторской документации при отработке технологичности конструкции детали, учёт необходимых технических требований, исходя из служебного назначения изделия, технологический чертёж детали.	
	Тематика практических занятий	4
	1. Практическое занятие «Разработка технологического процесса изготовления».	
	2. Практическое занятие «Расчёт обработки конических поверхностей».	

	3. Практическое занятие «Расчёт фасонного режущего инструмента».	
Тема 1.1.6 Оборудование, инструмент и технологические приспособления, применяемые для изготовления деталей	Содержание учебного материала	30
	1. Основные понятия технологического процесса: операция, установка, переход, позиция, проход и рабочий приём. Типизация технологических процессов и групповые методы обработки.	
	2. Производственный и технологический процессы. Типы производства: единичное, серийное, массовое. Основы технического нормирования: машинное время и порядок его определения, нормативы времени и их применение.	
	3. Свойства технологической информации и информационные связи: сбор, систематизация и анализ технологической информации, технологическая задача и информационное обеспечение её решения. Структура информационных связей в производственном процессе. Задачи технологов на машиностроительном производстве.	
	4. Последовательность разработки технологического процесса по обработке заготовок: критический анализ конструкторской документации при отработке технологичности конструкции детали, учёт необходимых технических требований, исходя из служебного назначения изделия, технологический чертёж детали.	
	Тематика практических занятий	4
	1. Практическое занятие «Определение типа производства для данных условий».	
	2. Практическое занятие «Составление фотографии рабочего времени».	
Раздел 2 МДК 01.01 Технологическая документация по обработке заготовок при изготовлении деталей		
Тема 1.2.1 Классификация технологической документации на изготовление изделий	Содержание учебного материала	24
	1. Технологическая документация: определение, назначение, составляющие. Единая система технологической документации (ЕСТД): требования к оформлению технологических документов ГОСТ 3.1201-85 Единая система технологической документации (ЕСТД). Система обозначения технологической документации, ГОСТ 3.1404-86 Единая система технологической документации (ЕСТД). Формы и правила оформления документов на технологические процессы и операции обработки резанием. ГОСТ 3.1702-79 Единая система технологической документации (ЕСТД). Правила записи операций и переходов. Обработка резанием (с Изменением №1). ГОСТ 3.1901-74 Единая система технологической документации (ЕСТД). Нормативно-техническая информация общего назначения, включаемая в формы технологических документов (с Изменением №1).	
	2. Маршрутное, операционное, маршрутно-операционное описание технологического процесса.	
	3. Виды представления информации в технологической документации: текстовый и графический.	
	Тематика практических занятий	4
	1. Практическое занятие «Разработка маршрута изготовления вала».	
	2. Практическое занятие «Разработка маршрута изготовления зубчатого колеса».	
Тема 1.2.2 Текстовая информация в технологической	Содержание учебного материала	30
	1. Виды и назначение технологических документов общего назначения: титульный лист, технологическая инструкция. Виды и назначение технологических документов специального назначения: маршрутная карта, карта технологического процесса, карта типового технологического процесса, операционная карта, карта типовой	

документации на изготовление изделий	технологической операции, карта технологической информации, технико-нормировочная карта, карта кодирования информации, ведомости технологических маршрутов, оборудования и материалов.	
	2. Комплектность технологических документов для различных видов технологических процессов согласно ЕСТД.	
	3. Формы технологических документов: структура форм, правила заполнения технологической документации, содержание информации, вносимой в строки документов, состав и последовательность строк. Карты технологических документов.	
	4. Маршрутная карта: функции, виды форм и правила оформления. Карта технологического процесса: функции, формы, содержания граф и правила заполнения.	
	5. Операционная карта: функции, формы, содержания граф и правила заполнения.	
	Тематика практических занятий	
	1. Практическое занятие «Оформление маршрутной карты по обработке заготовки» (по вариантам).	4
	2. Практическое занятие «Оформление операционной карты по обработке заготовки» (по вариантам).	
	3. Практическое занятие «Оформление маршрутно-операционной карты процесса по обработке заготовки» (по вариантам).	
Тема 1.2.3 Графическая информация в технологической документации на изготовление изделий	Содержание учебного материала	20
	1. Общие требования к документам: эскизы, таблицы, схемы, графики и диаграммы. Формы карты эскизов, бланк карты эскизов.	
	2. Правила выполнения эскизов: условное обозначение отверстий, сложных поверхностей, указание покрытий, видов термической обработки, шва, и т.д.	
	3. Правила выполнение схем и диаграмм. Правила записи операций и переходов.	
	Тематика практических занятий	
	1. Практическое занятие «Оформление карты эскиза по обработке заготовки» (по вариантам).	2
Тема 1.2.4 Системы автоматизированного проектирования для разработки технологической документации	Содержание учебного материала	24
	1. Системы автоматизированного проектирования технологического процесса в машиностроительном производстве: особенности, место САПР.	
	2. Информационно-структурная схема автоматизированного проектирования: чертёж детали, технологический процесс её изготовления и операционный эскиз.	
	3. Виды САПР, применяемые для разработки технологической документации. Виды САПР-систем. Особенности работы и применения для целей разработки технологического процесса изготовления изделия.	
	4. Работа в САПР-системе: основные компоненты, интерфейс, панели, настройка, типы документов. Листы, виды, приёмы работы. Работа с библиотеками. Эскизные прорисовки, оформление технологической документации.	
	Тематика лабораторных работ	
	1. Лабораторная работа «Освоение основных приёмов работы в САПР-системе».	

	2. Лабораторная работа «Оформление маршрутной технологической карты процесса изготовления в САПР-системе».	8
	3. Лабораторная работа «Оформление операционной технологической карты процесса изготовления в САПР-системе».	
Раздел 3 МДК 01.01 Разработка планировок участков механических цехов машиностроительных производств		
Тема 1.3.1 Основы разработки планировок участков механических цехов по изготовлению изделий.	Содержание учебного материала	20
	1. Основные сведения о машиностроительном производстве. Участок и цех машиностроительного производства. Порядок составления планировки участков. Компонентный план цеха.	
	2. Расположение оборудования механических участков: по типу станков и по технологическому процессу. Нормы расположения оборудования. ОНТП 14-93 Нормы технологического проектирования предприятий машиностроения, приборостроения и металлообработки (доработка ОНТП-14-93). Механообрабатывающие сборочные цехи.	
	3. Планировка поточных линий. Общие рекомендации по выбору ширины проездов.	
Тема 1.3.2 Разработка планировки участка механического цеха	Содержание учебного материала	10
	1. Разработка проекта участка механического цеха и планировки рабочего места. Анализ исходных данных: характеристика программы участка, расчёт трудоёмкости изготовления детали, расчёт количества технологического оборудования участка.	
	2. Обоснование выбора принципа размещения оборудования на участке: выбор межоперационных транспортных средств, расчёт межоперационных заделов, определение мест складирования заготовок.	
	3. Определение состава и численности персонала, работающего на участке.	
	4. Обоснование принципа оснащения рабочих мест: размещение оборудования в условиях многостаночного обслуживания. Основные технико-экономические показатели работы участка.	18
	Тематика практических занятий	
	1. Практическое занятие «Составление характеристики программы участка механического цеха».	
	2. Практическое занятие «Расчёт трудоёмкости изготовления детали» (по вариантам).	
	3. Практическое занятие «Расчёт количества технологического оборудования участка».	
	4. Практическое занятие «Составление плана размещения оборудования на участке».	
Тема 1.3.3 Применение систем автоматизированного	5. Практическое занятие «Расчёт состава и численности персонала участка механического цеха».	
	6. Практическое занятие «Составление технико-экономических показателей работы участка».	
	Содержание учебного материала	20
	1. Основные компоненты системы САПР. Чертежно-графический редактор программы.	
	2. Работа с библиотеками: прикладные библиотеки и библиотеки 2D.	

проектирования для составления планировки	3. Создание спецификации: разделы, подразделы, сортировка объектов, связь документов со спецификацией.	
	Тематика лабораторных работ	2
	1. Лабораторная работа «Составление и оформление планировки цеха на основе разработанного технологического процесса с применением САПР».	
Раздел 4 МДК 01.01 Технологический процесс изготовления деталей в аддитивном производстве		
Тема 1.4.1 Введение в аддитивные технологии	Содержание учебного материала	20
	1. Введение в аддитивные технологии. История появления аддитивных технологий. Различие между аддитивным производством и обработкой заготовок на станках с ЧПУ.	
	2. Применение аддитивных технологий (АТ) в производстве. Возможности и ограничения применения АТ в машиностроительном производстве.	
	3. Терминология аддитивного производства, определения, понятия.	
	Тематика практических занятий	2
	1. Практическое занятие «Применение аддитивных технологий для решения различных задач производства».	
Тема 1.4.2 Технологии аддитивного производства	Содержание учебного материала	16
	1. Классификация аддитивных технологий по различным признакам.	
	2. Классификация технологий согласно стандартам США (ASTM).	
	3. Классификация материалов, используемых в установках аддитивного производства.	
	Тематика практических занятий	
	Практическое занятие «Применение технологий аддитивного производства».	2
	Тематика лабораторных работ	2
	Лабораторная работа «Изготовление натурной промодели на основе применения 3D принтера».	
Тема 1.4.3 Особенности конструирования и подготовки процесса получения деталей методами АТ	Содержание учебного материала	18
	1. Особенности конструирования деталей получаемых методами аддитивных технологий.	
	2. Особенности подготовки процесса получения функциональных деталей методами аддитивных технологий.	
	3. Бионический дизайн, топология, особенности конструирования.	
	Тематика практических занятий	
	1. Практическое занятие «Особенности конструирования деталей получаемых методами АТ».	
	2. Практическое занятие «Особенности подготовки процесса получения функциональных деталей методами АТ».	4
	Тематика лабораторных работ	2
	Лабораторная работа «Изучение технологий и применение быстрого прототипирования».	
Тема 1.4.4 Технологии и машины для выращивания	Содержание учебного материала	10
	1. Технологии и оборудование для «выращивания» из металла: beddeposition, directdeposition.	
	1. Технологии и машины послойного синтеза из металлопорошковых композиций.	

металлических изделий и послойного синтеза	3. Показатели, настраиваемые на принтере и влияющие на качество поверхности изделия.	
	Тематика практических занятий	
	1. Практическое занятие «Выбор и обоснование способа получения детали» (по вариантам).	4
	2. Практическое занятие «Расчёт параметров печати при синтезе детали из различных материалов заданной точности» (по вариантам).	
Самостоятельная учебная работа при изучении раздела 1 1. Разработка технологического процесса изготовления детали с применением САПР. 2. Расчёт обработки поверхности детали, разработка и оформление маршрутной/операционной карты.		124
Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту. Пример тематики: 1. Реализация разработанных управляющих программ на фрезерном станке с ЧПУ. 2. Реализация разработанных управляющих программ на токарном станке с ЧПУ. Реализация разработанных управляющих программ на многоцелевых станках с ЧПУ.		26
Учебная практика раздела 1 Виды работ 1. Разработка последовательности обработки заготовки, выбор режущего инструмента, металлообрабатывающего оборудования (по вариантам). 2. Расчёт режимов резания и норм времени. 3. Разработка технологического процесса по изготовлению детали на металлообрабатывающем оборудовании, оформление технологической документации. 4. Применение машин послойного синтеза/оборудования «выращивания» из металла для изготовления изделий методом аддитивных технологий.		144
Консультации		4
Промежуточная аттестация		18
МДК 01.02 ПМ Управляющие программы для обработки заготовок на металлорежущем и аддитивном оборудовании		154
Раздел 1 МДК 01.02 Числовое программное управление металлообрабатывающего оборудования		28
Тема 2.1.1 Основы числового программного управления	Содержание учебного материала	8
	1. Автоматическое управление металлорежущим оборудованием: основы, особенности, преимущества.	
	2. Особенности устройства и конструкции металлообрабатывающего оборудования с программным управлением.	
	3. Функциональные составляющие (подсистемы) ЧПУ: подсистемы управления, приводов, обратной связи, функционирование системы с программным управлением.	
	4. Языки для программирования обработки: ISO 7 бит или язык G-кодов.	
Тематика практических занятий		4

	1. Практическая работа «Описание принципа работы станка с программным управлением при обработке изделия».	
	2. Практическая работа «Составление матрицы (кодировки) соответствия двоичного и десятичного кодов».	
Тема 2.1.2 Введение в программирование обработки заготовки.	Содержание учебного материала 1. Этапы подготовки управляющей программы: анализ чертежа детали, выбор заготовки, выбор станка по его технологическим возможностям, выбор инструмента и режимов резания, выбор системы координат детали и исходной точки инструмента, способа крепления заготовки на станке, простановка опорных точек, построение и расчёт перемещения инструмента, кодирование информации, запись на программноносителе. 5. Прямоугольная система координат, написание простой управляющей программы. Создание управляющей программы на персональном компьютере. 6. Передача управляющей программы на станок. Проверка управляющей программы на станке. Техника безопасности при эксплуатации станков с ЧПУ.	6
Тема 2.1.3 Станочная система координат	Содержание учебного материала 1. Нулевая точка станка и направления перемещений. Нулевая точка программы и рабочая система координат. 2. Компенсация длины инструмента, абсолютные и относительные координаты. 3. Комментарии в управляющей программе и карта наладки.	6
Раздел 2 МДК 01.02 Разработка управляющих программ для обработки заготовок		
Тема 2.2.1 Структура управляющей программы	Содержание учебного материала 1. G- и M-коды. Структура управляющей программы. Слово данных, адрес и число. 2. Модальные и немодальные коды. Формат программы строка безопасности. 3. Важность форматирования управляющей программы.	6
Тема 2.2.2 Базовые коды программирования обработки	Содержание учебного материала 1. Подготовительные или G-коды: ускоренное перемещение G00, линейная и круговая интерполяции G01, G02, G03, коды настройки и обработки отверстий. 2. Вспомогательные или M-коды: останов выполнения управляющей программы M00 и M01, управление вращением шпинделя M03, M04, M05, управление подачей смазочно-охлаждающей жидкости M07, M08, M09. 3. Автоматическая смена инструмента M06. Завершение программы M30, M02.	6
Тема 2.2.3 Постоянные циклы станка с программным управлением	Тематика лабораторных занятий	4
	1. Лабораторная работа «Программирование в G-коде изготовления детали «Простой контур».	2
	2. Лабораторная работа «Программирование в G-коде изготовления детали «Карман».	2
	Содержание учебного материала	8
	1. Стандартный цикл сверления и цикл сверления с выдержкой. Относительные координаты в постоянном цикле	
	2. Циклы прерывистого сверления, циклы нарезания резьбы, циклы растачивания.	
	3. Примеры программ на сверление, резьбонарезания и растачивания отверстий при помощи постоянных циклов.	
	Содержание учебного материала	8

Тема Автоматическая коррекция инструмента	2.2.4 радиуса	1. Основные принципы коррекции	4
		2. Применение автоматической коррекции на радиус инструмента	
		3. Активация, подвод и отвод инструмента	
		Тематика практических работ	
		1. Практическая работа «Программирование в G-коде изготовления детали – циклы (сверление и т.п.)».	
		2. Практическая работа «Программирование в G-коде изготовления детали – комбинированное».	
Тема эффективного программирования	2.2.5 Основы	Содержание учебного материала	8
		1. Подпрограмма: основы, структура, назначение.	
		2. Работа с осью вращения (4 и 5 координатной).	
		3. Параметрическое программирование.	
		4. Примеры управляющих программ: программирование по стандартам ISO и Haidenhain.	
		Тематика лабораторных занятий	6
		1. Лабораторная работа «Программирование изготовления детали (по вариантам) по стандартам ISO».	6
		2. Лабораторная работа «Программирование изготовления детали (по вариантам) в Haidenhain».	
Раздел 3 МДК 01.02 Применение и реализация управляющих программ на металлорежущем и аддитивном оборудовании при помощи CAD/CAM/CAE-системы			
Тема программирования	2.3.1 Методы	Содержание учебного материала	6
		1. Программирование при помощи CAD/CAM/CAE-системы.	
		2. Общая схема работы с CAD/CAM системой: виды моделирования, уровни САМ-систем, геометрия и траектория. Алгоритм работы в САМ-системе.	
		3.Пятикоординатное фрезерование и 3D-коррекция, высокоскоростная обработка, требования к САМ-системе.	
Тема станком с программным управлением	2.3.2 Управление	Содержание учебного материала	6
		1.Органы управления, основные режимы работы – рабочий ход, холостой ход, значения клавиш, особенности доступа при работе со станком.	
		2.Индикация системы координат, установление рабочей системы координат, задание нескольких систем координат, вызов инструмента.	
		3.Измерение инструмента и детали.	
		4.Безопасное ведение работ на станках с ПУ: внешний осмотр, включение, работа, выключение (действия при аварийных ситуациях).	
Тема Программирование металлообрабатывающего оборудования в САМ- системе	2.3.3	Содержание учебного материала	6
		1.Основы работы в САМ-системе: основные понятия, методы и приёмы работы.	
		2.Определение проекта обработки, технология черновой обработки, определение инструмента и мастер технологии.	
		3.Технологии удаления остаточного материала и чистовой обработки. Ввод по спирали, предварительное сверление и инструменты малого размера.	

		4.Расширенные функции и органы управления в САМ-системе 2D. САМ-система 3D: обработка основной части формы, призматических деталей и т.д.	
		5.Фрезерная и токарно-фрезерная обработка: создание нового проекта обработки, геометрии, таблицы инструментов, определение переходов, фрезерование 2,5D, модуль высокоскоростной обработки поверхностей и трёхмерной обработки.	
		Тематика лабораторных занятий	12
		1. Лабораторная работа «Программирование изготовления детали (токарная обработка) в САМ-системе».	6
		2. Лабораторная работа «Программирование изготовления детали (фрезерная обработка) в САМ-системе».	6
Тема Программирование аддитивного оборудования	2.3.3	Содержание учебного материала	6
		1. Концептуализация изделия и его проектирование в среде САПР. Преобразование формата данных. Передача данных STL/AMF форматов данных на машины аддитивного оборудования.	
		2. Настройка машины, построение изделия и его извлечение и очистка.	
		3. Постобработка изделия.	
		Тематика лабораторных работ	6
		1. Лабораторная работа «Разработка 3D модели и реализация изготовления изделия методом аддитивных технологий» (по вариантам).	6
Самостоятельная учебная работа при изучении раздела 2 1.Составление управляющей программы (по вариантам). 2. Составление управляющей программы в САМ –системе (по вариантам).			37
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 CAD/CAM систем. 3. Ознакомление с автоматизированным рабочим местом оператора и реализация управляющей программы на станке с ЧПУ.			216
Промежуточная аттестация			18
Экзамен квалификационный			18
Консультации			2
Всего			1141

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Реализация программы дисциплины требует наличия:

А) Оснащение кабинета: Кабинет технологии машиностроения

Комплект мебели для учебного процесса.

Мультимедийное оборудование: Ноутбук Lenovo (G500) 15,6" HD;

Принтер HP LaserJet 1200; Проектор мультимедийный Hitachi CP-EX250; Систем.блок Athlon 64 3500/512Mb*2/клав.мышь;

Средства обучения: ОСЦИЛЛОГРАФ Н-115; РОБОТ МП-9С; РОБОТ ПРОМ.УНИВЕРСАЛ 5-02; СТАНОК 16К20Ф3; СТАНОК ВЕРТ-ФРЕЗЕРН.; СТАНОК ГОР.ФРЕЗЕР.; СТАНОК ГОР/Ф 6Н82Г; СТАНОК ТОКАРН.ВИНТОВ 1И611 П; СТАНОК ТОКАРНОВИНТ 16К20; СТАНОК ТОКАРНОВИНТОРЕЗНЫЙ 1А 625; СТАНОК ТОКАРНО-РЕВОЛЬВЕР.1Н318; СТАНОК ТОКАРОВИНТОРЕЗНЫЙ 1А 625.; СТАНОК УНИВ.ФРЕЗ.6Б76ПФ2; НИВ.ПРИБОР УДМ-600

Б) Кабинет технологии машиностроения

Комплект мебели для учебного процесса.

Мультимедийное оборудование: компьютер - 1 шт. (процессор Intel Pentium E2140/512Mb/160Gb/CR/DVD+RW, монитор LCD Sam-sung 19), мультимедийный проектор Mitsubishi SL 2V.

Средства обучения: экран, учебно-наглядные пособия по дисциплине, комплект чертежей по изучаемым темам, комплект раздаточного материала, таблицы и плакаты по дисциплине,

наборы режущих инструментов и деталей по изучаемым темам; комплект учебных фильмов по изучаемым темам.

В) Лаборатория автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ

Комплект мебели для учебного процесса.

Мультимедийное оборудование: Крепление для м/м проектора универсальное (штанга 610-930 мм); Монитор 17" LG Flatron T710BH; Монитор Samsung 75E; МФУ hpLaserJet M1319f MFP; ПК (сист.бл,клав,мышь опт,ковр,монит22" ViewSonic TFT VA2216W-4+спец.монит 19", 14 шт.; Принтер hpLaserJet 5200; Проектор мультимедийный Hitachi CP-RX78; Сет.карта D-Link DES-1024D+Switch; Сист. блок AMD 1800 DURON / DDR 512Mb / 120Gb / 128Mb Radeon + Клавиатура+Мышь; Сист. блок AMD 1800 DURON 40 Gb/512Mb/256Mb+Клавиатура+Мышь; Система для программирования и отладки контроллеров; Скайнер Mustek A3 2400 S Color 48 bit; Экран настенный рулонный 200x200 см;

Средства обучения: Ламинатор SATURN II A3; Доска аудиторная трехстворчатая; ИБП UPS 750 VA Smart APC; Мультиметр AM-1019; Осциллограф цифровой запоминающий АСК -3174; Сейф/шкаф, 2 шт.; Стенд информационный 1100x1200x20, настольная панель управления, имитирующая станочный пульт управления, симулятор стойки системы ЧПУ – 5 шт.

Г) Лаборатория процессов формообразования и инструментов

Комплект мебели для учебного процесса.

Мультимедийное оборудование: Колонки SvenStreamMega; Проектор мультимедийный Hitachi CP-EX250;

Средства обучения: Беспроводной цифровой микроскоп Henghao 088 500X, Генератор водорода "ЦветХром,Перфоратор BPR 261 E в пластиковом кейсе,ДЕФЕКТОСКОП вихретоковый Зонд ВД-96;Полуавтомат сварочный Мидиком-140 А; СТАНОК ПЛОСКОШЛИФ. 371 М1; СТАНОК ПОПЕР.СТРОГ.7АЗ11; СТАНОК ТОКАРНО-ВИНТ 1А616;СТАНОК ТОКАРНО-ВИНТ 1К62;СТАНОК ТОКАРНО-ВИНТ 1П611, 2 шт.;СТАНОК ТОКАРНО-ВИНТ.1К62, 2 шт.;СТАНОК ТС-75;СТАНОК УНИВ.ФРЕЗЕР.675;СТАНОК УНИВ.ФРЕЗЕР.6Н82;Станок размоточный; Универсальная шлифовальная машина; Установка индукционного нагрева ИМ 15-8-50/WS-0.6-2;

Д) Лаборатория технологического оборудования и оснастки

Комплект мебели для учебного процесса.

Мультимедийное оборудование: Телевизор TOSHIBA 2104; ВИДЕОМАГНИТОФОН TOS;

Средства обучения:Компл.оборуд.попневмоприв.: пневмоцилиндр, гидроцилиндр для привода зажимных приспособлений; универсальные станочные приспособления (оправки, люнеты, цанговые патроны, станочные поворотные тиски для фрезерных работ, 3-х кулачковый патрон), компрессор Concorde CD-AC-480/100-3; СТАНОК ЗУБОДОЛБЕЖНЫЙ; СТАНОК ЗУБОРЕЗНЫЙ 5П-23А; СТАНОК ЗУБОФРЕЗЕРНЫЙ 5 К 301/П; СТАНОК ПОПЕР.СТРОГАЛЬНЫЙ. 7535; СТАНОК УНИВ.ЗАТОЧН.; ТОКАРНЫЙ АВТОМАТ

Е) Мастерская «Участок станков с ЧПУ»

Комплект мебели для учебного процесса.

Мультимедийное оборудование: ПК (сист.бл,клав,мышь опт,ковр,монит22" ViewSonic TFT VA2216W-4; ПК(сист.бл,клав,мышь опт,ковр,монит22" ViewSonic TFT VA2216W-4+спец.монит 19", 2 шт.;

Средства обучения: Вертикально- фрезерный обрабатывающий центр с ЧПУ VM-3 в комплекте;Глубиномер ГМ 100; Глубиномер индикаторный ГИ 100; Головка измерительная рычажно-зубчатая 2 ИГ; Державка S10R-SDUCR07; Державка S16R-SCLCR09; Державка S20R-SGUCR11; Державка SDJCR2525M11; Доска магнитная меловая поворотная; Индикатор рычажно-зубчатый ИРТ; Контейнер для мусора с крышкой, 3 шт.; Ленточнопильный станок JET MBS-1221DAS; Линейка ЛД-200 кл.1; Линейка ЛТ-200 кл.1; Меры плоского угла,набор №1,класс точности 1; Набор КМД №3; Набор наконечников к индикаторам 22шт.; Набор принадлежностей к концевым мерам длины; Нутромер индикаторный высокоточный ,диапазон измерений 100-160 мм; Нутромер индикаторный высокоточный ,диапазон измерений 35-50 мм; Нутромер индикаторный высокоточный ,диапазон измерений 50-100 мм; Оправка 266RKF-20-22; Плита чугуная 1600x1000 р/ш; Проволочно-вырезной электроэрозионный станок ВА24 с комплектом оснастки; Промышленный пылесос RUWAC DS1400L; Промышленный сварочный аппарат MATRIX 2200 AC/DC; РОБОТ БРИГ 105; Световое табло 1600x550 мм; Сейф/шкаф; Симулятор системы ЧПУ для эрозионных проволочно-вырезных станков, 2 шт.; Скоба рычажная СР 25; Скоба рычажная СР 50; СТАНОК МЕТАЛЛОРЕЖ, 2 шт.; СТАНОК МЕТАЛЛОРЕЖ.; СТАНОК СФ-676; СТАНОК ТОКАРН. 1П611; СТАНОК ТОКАРНО-ВИНТОРЕЗНЫЙ 16 К 20; СТАНОК ФРЕЗ.6Н80ГБ; станок фрезерный ЧПУ 67-20-ВФ 2; Табурет для мастерских, 5 шт.; Тележка инструментальная открытая, 3 шт.; Токарно-револьверный центр с ЧПУ мод. ST-10 в комплекте;

Токарный станок с ЧПУ TL-2; ТРАНСФОРМАТОР ТБС-2 ТД-500; Тумба инструментальная; Угломер оптический с круговой шкалой 2 минуты; Угломер с нониусом 4 УМ; Шаблон радиусный №1; Шаблон радиусный №2; Шаблон резьбовой Д55; Шкаф для оснастки (8 полок.5 ящиков), 2 шт.; Шкаф инструментальный, 5 шт.; Шкаф раздевательный двухсекционный, 22 шт.; Штангенрейсмассэлектронный, диапазон измерений 0-300; Штангенциркуль стрелочный ШЦК, диапазон измерений 0-300 мм; Штангенциркуль электронный ШЦЦ -П300-0,01 губки 90 мм; Штатив ШМ-ПН; Штатив ШМ-ПІ; Электропечь камерная СНО 3 6210-25Квт;

Ж) Мастерская: «Участок аддитивных установок»

Комплект мебели для учебного процесса.

Мультимедийное оборудование: Персональный компьютер 1 в сборе "ЮСТ" модель "Офис", 3 шт.; Персональный компьютер Intel Core i7-7700K;

Средства обучения: 3D принтер PicassoDesidner; Жалюзи горизонтальные 3,33м2; Комплекс электроискровой;

Компрессор пневматический СБ 4/С-50 EV 65;

Пневматическая резбонарезная установка AQ-08-950 700 об.мин.; Рабочее место (стол 2040.х1500, тумба встроенная 400х750)139ауд.; Рабочее место (стол, тумба встроен. подставка под с/б)329ауд.;

СТАНОК **ТОКАРНОВИНТОРЕЗНЫЙ** 1А625;

Станок вертикальный фрезерный 6520;

Тиски станочные 128 самоцентр. тип 950 Gerardi (Z3E032-79502200); Тиски станочные лекальные 125 мм неповоротные; Тиски станочные лекальные 100 мм неповоротные, 2 шт.; Тиски станочные неповоротные 7200-0214-05; Токарный п/автомат с ЧПУ ТПК-125Т; Токарный п/автомат ТПК-125;

Тумба инструментальная, 2 шт.; Тумба-подставка для станка; Шкаф раздевательный двухсекционный, 4 шт.; Штангенциркуль 150/0,01 эл. кругл. глуб. IP67 16EWR Mahr, 2 шт.;

4.2. Информационное обеспечение учебной дисциплины

Основная и дополнительная литература

№ № п/п	Список используемой литературы (<i>печатные издания, электронные издания за последние 5 лет</i>)	Количество экземпляров, имеющихся в библиотеке, или ссылка на ЭБС
ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА		
1	Багдасарова Т.А. Технология фрезерных работ. Учебник, 4-е изд., стер.-М.: Издательство «Академия», 2022.- 128 с. (серия Профессиональное образование)	20
2	Турчин, Д. Е. Программирование обработки на станках с ЧПУ : учебное пособие / Д. Е. Турчин. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 312 с. - ISBN 978-5-9729-0867-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1903143 (дата обращения: 24.04.2023). – Режим доступа: по подписке.	Электронный ресурс
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА		
1	<u>Вороненко, В. П.</u> Проектирование машиностроительного производства [Электронный ресурс] : учебник / В. П. Вороненко, М. С. Чепчугов, А. Г. Схиртладзе. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 416 с. - ISBN 978-5-8114-4519-6 : Б. ц. Режим доступа . - https://e.lanbook.com/book/9358	Электронный ресурс

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в форме текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за период обучения. Форма промежуточной аттестации – экзамен и дифференцированный зачет.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины.

Формы текущего контроля успеваемости: решение технологических задач и выполнение практических и лабораторных работ.

№	Наименование темы	Код формируемой компетенции	Результаты обучения по дисциплине		Формы контроля
			уметь	знать	
	МДК.01.01 Технологический процесс и технологическая документация по обработке заготовок с применением систем автоматизирован	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ОК 10	-определять последовательность выполнения работ по изготовлению изделий в соответствии с производственным заданием; -использовать пакеты прикладных	- общие сведения о структуре технологического процесса по изготовлению деталей на машиностроительном производстве; - карта организации рабочего места;	<i>Решение технологических задач и выполнение практических и лабораторных работ</i>

	ного проектирования.	ОК 11 ПК 1.1 ПК 1.2	программ (CAD/CAM системы) для	- назначение и область применения станков и станочных приспособлений, в том числе станков с числовым программным управлением (ЧПУ) и обрабатывающих центров;	<i>рных работ.</i>
	Раздел 1. Технологический процесс по обработке заготовок.	ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5 ПК 1.6 ПК 1.7 ПК 1.8 ПК 1.9 ПК 1.10	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;	- виды операций металлообработки; -технологическая операция и её элементы; -последовательность технологического процесса обрабатывающего центра с ЧПУ;	<i>Решение технологических задач и выполнение практических и лабораторных работ.</i>
1	Тема 1.1. Технологичность конструкции изделий.				
2	Тема 1.2. Выбор заготовок, расчёт припусков и основы базирования заготовок.		- читать и понимать чертежи, и технологическую документацию; -проводить сопоставительное сравнение, систематизацию и анализ конструкторской и технологической документации;	- правила по охране труда; - основные сведения по метрологии, стандартизации и сертификации;	<i>Решение технологических задач и выполнение практических и лабораторных работ.</i>
3	Тема 1.3. Выбор оборудования, инструмента и технической оснастки, применяемых для изготовления деталей.	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08	конструкторской и технологической документации; -анализировать конструктивно-технологические свойства детали, исходя из её служебного назначения;	- техническое черчение и основы инженерной графики; - состав, функции и возможности использования информационных технологий в металлообработке;	<i>Решение технологических задач и выполнение практических и лабораторных работ.</i>
4	Тема 1.4. Формирование свойств материала в процессе обработки заготовок.	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3	-разрабатывать технологический процесс изготовления детали;	- типовые технологические процессы изготовления деталей машин;	<i>Решение технологических задач и выполнение практических и лабораторных работ.</i>
5	Тема 1.5. Основы разработки технологических процессов изготовления деталей.	ПК 1.4 ПК 1.5 ПК 1.6 ПК 1.7 ПК 1.8 ПК 1.9 ПК 1.10	- выполнять эскизы простых конструкций; -выполнять технические чертежи, а также чертежи общего вида в соответствии	- виды оптимизации технологических процессов в машиностроении; - стандарты, методики и инструкции, требуемые для выбора	<i>Решение технологических задач и выполнение практических и лабораторных работ.</i>
6	Тема 1.6. Оборудование, инструмент и технологические приспособления, применяемые для изготовления деталей.				

	Раздел 2. Технологическая документация по обработке заготовок при изготовлении деталей.	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07	с Единой системой конструкторской документации (ЕСКД); - особенности работы	технологических решений; - назначение и виды технологических документов общего назначения; -классификацию, назначение, область применения	<i>Решение технологических задач и выполнение практических и лабораторных работ.</i>
7	Тема 2.1. Классификация технологической документации на изготовление изделий.	ОК 08 ОК 09 ОК 10 ОК 11 ПК 1.1 ПК 1.2	автоматизированного оборудования и возможности применения его в составе роботизированного технологического комплекса;	металлорежущего и аддитивного оборудования, назначение и конструктивно-технологические показатели качества	
8	Тема 2.2. Текстовая информация в технологической документации на изготовление изделий.	ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5 ПК 1.6 ПК 1.7 ПК 1.8 ПК 1.9 ПК 1.10	-проводить технологический контроль конструкторской документации с выработкой рекомендаций по повышению технологичности детали;	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;	<i>Решение технологических задач и выполнение практических и лабораторных работ.</i>
9	Тема 2.3. Графическая информация в технологической документации на изготовление изделий.	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07	-оформлять технологическую документацию с применением систем автоматизированного проектирования;	оформлению производственных и аддитивных технологий;	<i>Решение технологических задач и выполнение практических и лабораторных работ.</i>
10	Тема 2.4. Системы автоматизированного проектирования для разработки технологической документации.	ОК 08 ОК 09 ОК 10 ОК 11 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3	-оценивать технологичность разрабатываемых конструкций; - рассчитывать и проверять величину припусков и размеров заготовок;	-методику проектирования маршрутных и операционных металлообрабатывающих, а также аддитивных технологий;	
	Раздел 3. Разработка планировок участков механических цехов машиностроительных производств.	ПК 1.4 ПК 1.5 ПК 1.6 ПК 1.7 ПК 1.8 ПК 1.9 ПК 1.10	- рассчитывать коэффициент использования материала; -рассчитывать штучное время; -производить расчёт параметров механической обработки и аддитивного производства с применением САЕ систем;	- структуру и порядок оформления технологического процесса; - методику разработки операционной и маршрутной технологии механической обработки изделий; -системы автоматизированного	<i>Решение технологических задач и выполнение практических и лабораторных работ.</i>
11	Тема 3.1 Основы разработки планировок участков	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04			<i>Решение технологических задач и</i>

	механических цехов по изготовлению изделий.	ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ОК 10 ОК 11 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5 ПК 1.6 ПК 1.7 ПК 1.8 ПК 1.9 ПК 1.10	-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;	о 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 технической механики; - 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	выполнение практических и лабораторных работ.
12	Тема 3.2 Разработка планировки участка механического цеха.				
13	Тема 3.3 Применение систем автоматизированного проектирования для составления планировки.				Решение технологических задач и выполнение практических и лабораторных работ.
	Раздел 4. Технологический процесс изготовления деталей в аддитивном производстве.				
14	Тема 4.1. Введение в аддитивные технологии.	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04			Решение технологических задач и выполнение практических и лабораторных работ.
15	Тема 4.2. Технологии аддитивного производства.	ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ОК 10 ОК 11 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5 ПК 1.6 ПК 1.7 ПК 1.8 ПК 1.9 ПК 1.10			
16	Тема 4.3. Особенности конструирования и подготовки процесса получения деталей методами АТ.				
17	Тема 4.4. Технологии и машины для выращивания металлических изделий и послойного синтеза.				Решение технологических задач и выполнение практических и лабораторных работ.

	МДК 01.02. Управляющие программы для обработки заготовок на металлорежущем и аддитивном оборудовании.	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ОК 10 ОК 11	- рассчитывать технологические параметры процесса производства; - использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов;	при обработке деталей резанием и с применением аддитивных методов; -системы автоматизированного проектирования для подбора конструктивного инструмента, технологических приспособлений и оборудования;	<i>Решение технологических задач и выполнение практических и лабораторных работ.</i>
	Раздел 1. Числовое программное управление металлообрабатывающего оборудования.	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5 ПК 1.6 ПК 1.7 ПК 1.8 ПК 1.9 ПК 1.10	- 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;	- назначение и виды технологических документов общего назначения; -требования единой системы конструкторской и технологической документации к оформлению технической документации;	<i>Решение технологических задач и выполнение практических и лабораторных работ.</i>
18	Тема 1.1. Основы числового программного управления.			- правила и порядок оформления технологической документации;	<i>Решение технологических задач и выполнение практических и лабораторных работ.</i>
19	Тема 1.2. Введение в программирование обработки заготовки.		- 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;	- методики проектирования технологического процесса изготовления детали;	<i>Решение технологических задач и выполнение практических и лабораторных работ.</i>
20	Тема 1.3. Станочная система координат.	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ОК 10 ОК 11	- обеспечивать безопасность при проведении работ на технологическом оборудовании участков механической обработки и аддитивного изготовления;	- формы и правила оформления маршрутных карт согласно единой системы технологической документации (ЕСТД); -системы автоматизированного проектирования технологических процессов;	<i>Решение технологических задач и выполнение практических и лабораторных работ..</i>
21	Тема 2.1. Структура управляющей программы.	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4	- читать технологическую документацию;	-системы графического программирования;	<i>Решение технологических задач и выполнение практических и</i>
22	Тема 2.2. Базовые коды программирования обработки.	ПК 1.5 ПК 1.6 ПК 1.7 ПК 1.8	- разрабатывать технические	- структуру системы управления станка;	<i>Решение технологических задач и выполнение практических и</i>

23	Тема 2.3. Постоянные циклы станка с программным управлением.	ПК 1.9 ПК 1.10	задания для проектирования специальных технологических приспособлений;	- методику разработки и внедрения управляющих программ для	лабораторных работ.
24	Тема 2.4. Автоматическая коррекция радиуса инструмента.	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05	- разрабатывать планировки участков механических цехов	обработки изготавливаемых деталей на автоматизированном металлообрабатывающем и аддитивном оборудовании, в том числе с применением CAD/CAM/CAE систем;	Решение технологических задач и выполнение практических и лабораторных работ.
25	Тема 2.5. Основы эффективного программирования.	ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ОК 10 ОК 11	машиностроительных производств;	- использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM системы) для	Решение технологических задач и выполнение практических и лабораторных работ.
	Раздел 3. Применение и реализация управляющих программ на металлорежущем и аддитивном оборудовании при помощи CAD/CAM/CAE-системы.	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5 ПК 1.6 ПК 1.7 ПК 1.8 ПК 1.9 ПК 1.10	разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов механической обработки и аддитивного изготовления деталей.	- компоновка, основные узлы и технические характеристики многоцелевых станков и металлообрабатывающих центров; -элементы проектирования заготовок; -основные технологические параметры производства и методики их расчёта;	Решение технологических задач и выполнение практических и лабораторных работ.
26 27	Тема 3.1. Методы программирования.			- коды и макрокоманды стоек ЧПУ в соответствии с международными стандартами;	Решение технологических задач и выполнение практических и лабораторных работ.
	Тема 3.2. Управление станком с программным управлением.	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08		- основы автоматизации технологических процессов и производств;	Решение технологических задач и выполнение практических и лабораторных работ.
28	Тема 3.3 Программирование металлообрабатывающего оборудования в САМ-системе.	ОК 09 ОК 10 ОК 11 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5 ПК 1.6 ПК 1.7 ПК 1.8		- приводы с числовым программным управлением и промышленных роботов;	Решение технологических задач и выполнение практических и лабораторных работ.
29	Тема 3.4. Программирование аддитивного оборудования.	ПК 1.9 ПК 1.10		- технология обработки заготовки; -основные и вспомогательные компоненты станка; - движения	Решение технологических задач и

				<p>инструмента и стола во всех допустимых направлениях;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; 	<p><i>выполнение практических и лабораторных работ.</i></p>
--	--	--	--	--	---

				-виды машиностроительны х производств.	
--	--	--	--	--	--

Критерии оценивания результатов обучения по дисциплине, шкала оценивания

Критерии оценивания:

- усвоение программного теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения);
- умение излагать программный материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания на практике.

Шкала оценивания:

Результаты сдачи экзамена и дифференцированного зачета оцениваются по шкале «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, который имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, хотя может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки; умеет в целом применять полученные знания при выполнении типовых практических работ, хотя может испытывать затруднения при их выполнении.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, который глубоко и прочно усвоил программный материал, проявляет знание основной и дополнительной литературы, грамотно, логически стройно и аргументировано излагает материал, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с практическими заданиями.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, твердо знающему программный материал, который излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, не испытывает затруднений с ответами на вопросы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

Дополнения и изменения к рабочей программе на учебный год

Дополнения и изменения к рабочей программе на 2023-2024 учебный год по дисциплине ПМ 01 Разработка технологических процессов и управляющих программ для изготовления деталей в металлообрабатывающих и аддитивных производствах, в том числе автоматизированных: в Раздел 4 условия реализации программы дисциплины (Информационное обеспечение обучения) внесены изменения в список основной и дополнительной литературы.

Дополнения и изменения в рабочей программе обсуждены на заседании ПЦК общетехнических дисциплин.

«30» августа 2023 г. (протокол № 1).

Председатель ПЦК  /Кузнецов Е.Ю./

Дополнения и изменения к рабочей программе на учебный год

Дополнения и изменения к рабочей программе на 2024-2025 учебный год по дисциплине ПМ 01 Разработка технологических процессов и управляющих программ для изготовления деталей в металлообрабатывающих и аддитивных производствах, в том числе автоматизированных: в Раздел 4 условия реализации программы дисциплины (Информационное обеспечение обучения) внесены изменения в список основной и дополнительной литературы.

Дополнения и изменения в рабочей программе обсуждены на заседании ПЦК общетехнических дисциплин.

«30» августа 2024 г. (протокол № 1).

Председатель ПЦК  /Кузнецов Е.Ю./