

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по ОД



А.А. Панфилов

« 11 » *ноября* 2021 г.


РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
**«Разработка технологических процессов и управляющих программ для изготовления
деталей в металлообрабатывающих и аддитивных производствах, в том числе
автоматизированных»**


для специальности среднего профессионального образования
технического профиля

15.02.15 «Технология металлообрабатывающего производства»

Владимир, 2021

Рабочая программа профессионального модуля «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 (далее – Рабочая программа учебной дисциплины «Технологическая оснастка» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 15.02.15 «Технология металлообрабатывающего производства» (утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ №1561 от 9 декабря 2016 г.)
Кафедра-разработчик: «Технология машиностроения»

Рабочую программу составил: Максимова Т.Ю.  преподаватель КИТП ВлГУ

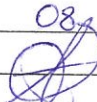
Рецензент
(представитель работодателя) Вер. итнер ООО, ИВ. Владислав Симанков 
(место работы, должность, ФИО, подпись)



Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Технология машиностроения»
протокол № 1 от «31» августа 2021 года

Заведующий кафедрой «Технология машиностроения»  Морозов В.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии по специальности 15.02.15
протокол № 1 от «31» августа 2021 года

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии КИТП ВлГУ
протокол № 1 от «31» 08 2021 года
Директор КИТП ВлГУ  Н.Е. Мишулина

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Программа переутверждена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____
Заведующий кафедрой _____

Программа переутверждена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____
Заведующий кафедрой _____

Программа переутверждена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____
Заведующий кафедрой _____

Программа переутверждена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____
Заведующий кафедрой _____

СОДЕРЖАНИЕ

	СТР.
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	10
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	26
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	29

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности «Осуществлять разработку технологических процессов и управляющих программ для изготовления деталей в металлообрабатывающих и аддитивных производствах, в том числе автоматизированных» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
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. (в редакции Приказа Минпросвещения России от 17.12.2020 № 747)
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 языках.

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
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.

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический опыт	<p>изучения рабочих заданий в соответствии с требованиями технологической документации;</p> <p>использования автоматизированного рабочего места для планирования работ по реализации производственного задания;</p> <p>осуществления выбора предпочтительного технологического решения из возможных в принятом технологическом процессе по изготовлению детали;</p> <p>применения конструкторской документации для проектирования технологических процессов изготовления деталей;</p> <p>осуществления 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>выполнения расчётов с помощью систем автоматизированного проектирования;</p> <p>обработки деталей с учетом соблюдения и контроля размеров деталей;</p> <p>настройки технологической последовательности обработки и режимов резания;</p> <p>подбора режущего и измерительного инструментов и приспособлений по технологической карте;</p>
-------------------------	---

<p>уметь</p>	<p>отработки разрабатываемых конструкций на технологичность; составления технологических маршрутов изготовления деталей и проектирования технологических операций;</p> <p>выбора методов получения заготовок и схем их базирования; разработки и внедрения управляющих программ для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем или аддитивном оборудовании;</p> <p>применения шаблонов типовых элементов изготавливаемых деталей для станков с числовым программным управлением;</p> <p>использования автоматизированного рабочего места технолога-программиста для разработки и внедрения управляющих программ к станкам с ЧПУ;</p> <p>использования базы программ для металлорежущего оборудования с числовым программным управлением;</p> <p>изменения параметров стойки ЧПУ станка;</p> <p>эксплуатации технологических приспособлений и оснастки соответственно требованиям технологического процесса и условиям технологического процесса;</p> <p>разработки технических заданий на проектирование специальных технологических приспособлений;</p> <p>разработки планов участков механических цехов;</p> <p>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;</p> <p>определять необходимую для выполнения работы информацию, её состав в соответствии с принятым процессом выполнения работ по изготовлению деталей;</p> <p>читать и понимать чертежи, и технологическую документацию;</p> <p>проводить сопоставительное сравнение, систематизацию и анализ конструкторской и технологической документации анализировать конструктивно-технологические свойства детали, исходя из её служебного назначения;</p> <p>разрабатывать технологический процесс изготовления детали;</p> <p>выполнять эскизы простых конструкций;</p> <p>выполнять технические чертежи, а также чертежи общего вида в соответствии с Единой системой конструкторской документации (ЕСКД);</p> <p>особенности работы автоматизированного оборудования и возможности применения его в составе роботизированного технологического комплекса;</p> <p>проводить технологический контроль конструкторской документации с выработкой рекомендаций по повышению технологичности детали;</p> <p>оформлять технологическую документацию с применением систем автоматизированного проектирования;</p> <p>оценивать технологичность разрабатываемых конструкций;</p> <p>рассчитывать и проверять величину припусков и размеров заготовок; рассчитывать коэффициент использования материала; рассчитывать штучное время; производить расчёт параметров механической обработки и аддитивного производства с применением САЕ систем; выбирать</p>
--------------	--

	<p>технологическое оборудование и технологическую оснастку: приспособления, режущий, мерительный и вспомогательный инструмент;</p> <p>устанавливать технологическую последовательность и режимы обработки; устанавливать технологическую последовательность режимов резания;</p> <p>составлять технологический маршрут изготовления детали; оформлять технологическую документацию; определять тип производства;</p> <p>использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов;</p> <p>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;</p> <p>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;</p> <p>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;</p> <p>использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM системы) для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов механической обработки и аддитивного изготовления деталей;</p>
<p>знать</p>	<p>общие сведения о структуре технологического процесса по изготовлению деталей на машиностроительном производстве;</p> <p>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;</p> <p>правила по охране труда;</p> <p>основные сведения по метрологии, стандартизации и сертификации; техническое черчение и основы инженерной графики;</p> <p>состав, функции и возможности использования информационных технологий в металлообработке;</p> <p> типовые технологические процессы изготовления деталей машин; виды оптимизации технологических процессов в машиностроении;</p>

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;

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

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов - 906

Из них на освоение МДК - 528

В том числе, самостоятельная работа - 40

на практики, в том числе:

учебную - 108

производственную – 252

Экзамен по модулю - 18

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Объем профессионального модуля, ак. час.						Самостоятельная работа
			Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем			Практики			
			Всего	Обучение по МДК		Учебная	Производственная	Курсовых работ (проектов)	
				Лабораторных и практических занятий	В том числе				
-	2	3	4	5	6	7	8	9	
ПК 1.1- ПК 1.6, ПК 1.9 - ПК 1.10, ОК 01-ОК 11	МДК.01.01 Технологический процесс технологическая документация по обработке заготовок с применением систем автоматизированного проектирования	418	380	224	-	-	-	38	
ПК 1.7, ПК 1.8, ОК 01- ОК 11	МДК.01.02 Управляющие программы для обработки заготовок на металлорежущем и аддитивном оборудовании	110	108	64	-	-	-	2	
ПК 1.1-ПК 1.10, ОК 01-ОК 11	Учебная практика	108				108	-	-	
ПК 1.1-ПК 1.10,	Производственная	252				-	252	-	

ОК 01-ОК 04	практика							
	Экзамен по модулю	18						
	Всего:	906	488	288	-	108	252	40

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ) «Разработка технологических процессов и управляющих программ для изготовления деталей в металлорежущих станках и аддитивных производствах, в том числе автоматизированных»

<p>Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)</p>	<p>1</p>	<p>Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)</p>	<p>Объем в часах</p>
	<p>2</p>	<p>3</p>	<p>3</p>
<p>ПМ.01 Разработка технологических процессов и управляющих программ для изготовления деталей в металлорежущих станках и аддитивных производствах, в том числе автоматизированных</p>			<p>906</p>
<p>МДК.01.01 Технологический процесс и технологическая документация по обработке заготовок с применением систем автоматизированного проектирования</p>			<p>380</p>
<p>Раздел 1 МДК.01.01 Технологический процесс по обработке заготовок</p>			<p>136</p>
<p>Тема 1.1. Технологичность конструкции изделий</p>	<p>Содержание</p>	<p>1. Технологичность детали: понятие и показатели, методы оценки, система показателей технологичности, определение служебного назначения детали. ГОСТ 14.205-83 Технологичность конструкции изделий. Термины и определения. 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.</p>	<p>12</p>

	<p>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)».</p> <p>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</p> <p>Практическое занятие «Определение служебного назначения детали» (по вариантам).</p> <p>Практическое занятие «Анализ рабочего чертежа детали и технических требований» (по вариантам).</p>	<p>6</p> <p>3</p> <p>3</p>
<p>Тема 1.2. Выбор заготовок, расчёт припусков и основы базирования заготовок</p>	<p>Содержание</p> <p>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.</p> <p>2. Расчёт припусков на механическую обработку: основные понятия, факторы, влияющие на величину припуска, методы определения припусков.</p> <p>3. Основы базирования и установки деталей при обработке: понятие базы, выбор схем базирования, принципы постоянства и совмещения баз. Погрешности установки.</p> <p>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</p> <p>1. Практическое занятие «Выбор вида и обоснование способа получения заготовок для изготовления детали».</p> <p>2. Практическое занятие «Выбор и расчёт припусков и межоперационных размеров».</p> <p>3. Практическое занятие «Выбор и обоснование технологических баз. Составление схемы базирования и установки заготовок».</p>	<p>8</p> <p>10</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>Тема 1.3. Выбор оборудования, инструмента и технической оснастки, применяемых для изготовления деталей</p>	<p>Содержание</p> <p>1. Оборудование по обработке заготовок: назначение, виды и классификация металлорежущего оборудования, выбор оборудования для реализации технологического процесса.</p> <p>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.</p> <p>3. Технологические приспособления: виды, классификация и основы рационального подбора приспособлений, применяемых при обработке заготовок. Организация их эксплуатации согласно требованиям технологической документации.</p>	<p>20</p>

	<p>4. Расчёт параметров механической обработки: кинематические и геометрические параметры процесса резания, физические основы резания. Расчёт режимов резания при протягивании, резьбонарезании, зубообработке, точении, сверлении, фрезеровании и шлифовании.</p> <p>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.</p> <p>6. САЕ системы. САПР для расчёта режимов параметров механической обработки: виды, назначение, применение. Знакомство с САПР: возможности, применение.</p> <p>7. Основы работы в САПР: взаимосвязь с другими системами и приложениями, запуск, интерфейс, основные приёмы работы.</p> <p>8. Система расчёта режимов резания: запуск приложения, интерфейс, последовательность расчёта режимов резания, расчёт времени на основной переход, настройка текущего варианта расчёта режимов резания.</p> <p>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</p> <p>1. Практическое занятие «Выбор методов обработки отдельных поверхностей».</p> <p>2. Практическое занятие «Выбор оборудования, инструментов и технологической оснастки при изготовлении детали».</p> <p>3. Практическое занятие «Изучение методов обеспечения качества поверхностей деталей».</p> <p>4. Практическое занятие «Ознакомление с работой САЕ-системы».</p> <p>5. Практическое занятие «Расчёт обработки цилиндрических поверхностей с применением САПР».</p> <p>6. Практическое занятие «Расчёт обработки конических поверхностей с применением САПР».</p> <p>7. Практическое занятие «Расчёт фасонного режущего инструмента с применением САПР».</p> <p>8. Практическое занятие «Выполнение расчётов режимов резания в САПР» (по вариантам).</p> <p>Содержание</p> <p>1. Формирование свойств материала: влияние материала заготовок, влияние механической обработки на свойства материала заготовок и смазочно-охлаждающей жидкости.</p>	<p>32</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>8</p>
<p>Тема 1.4. Формирование свойств материала в процессе обработки заготовок</p>		

	<p>2. Влияние термической и химико-термической обработки на свойства заготовок и изделий: виды термической обработки и химико-термической обработки, применяемые для различных сплавов.</p> <p>3. Обеспечение требуемых свойств материала детали в процессе изготовления: виды механических свойств, требования, предъявляемые к механическим свойствам и способы их достижения.</p> <p>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</p> <p>1. Лабораторная работа «Определение механических свойств конструкционных материалов».</p> <p>2. Лабораторная работа «Изучение влияния термической обработки на свойства материалов».</p>	<p>44</p> <p>22</p> <p>22</p>
<p>Тема 1.5. Основы разработки технологических процессов изготовления деталей</p>	<p>Содержание</p> <p>1. Основные понятия технологического процесса: операция, установка, переход, позиции, проход и рабочий приём. Типизация технологических процессов и групповые методы обработки.</p> <p>2. Производственный и технологический процессы. Типы производства: единичное, серийное, массовое. Основы технического нормирования: машинное время и порядок его определения, нормативы времени и их применение.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</p> <p>1. Практическое занятие «Разработка технологического процесса изготовления».</p> <p>2. Практическое занятие «Расчёт обработки конических поверхностей».</p> <p>3. Практическое занятие «Расчёт фасонного режущего инструмента».</p>	<p>8</p> <p>10</p> <p>4</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>8</p>
<p>Тема 1.6. Оборудование,</p>	<p>Содержание</p>	<p>8</p>

<p>инструмент и технологические приспособления, применяемые для изготовления деталей</p>	<p>1. Основные понятия технологического процесса: операция, установка, переход, позиция, проход и рабочий приём. Типизация технологических процессов и групповые методы обработки.</p> <p>2. Производственный и технологический процессы. Типы производства: единичное, серийное, массовое. Основы технического нормирования: машинное время и порядок его определения, нормативы времени и их применение.</p> <p>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.</p> <p>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</p> <p>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</p> <p>1. Практическое занятие «Определение типа производства для данных условий».</p> <p>2. Практическое занятие «Составление фотографии рабочего времени»</p>	<p>6</p> <p>3</p> <p>3</p>
<p>Раздел 2 МДК 01.01 Технологическая документация по обработке заготовок при изготовлении деталей</p> <p>Тема 2.1. Классификация технологической документации на изготовление изделий</p>	<p>Содержание</p> <p>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).</p> <p>2. Маршрутное, операционное, маршрутно-операционное описание технологического процесса.</p>	<p>8</p>

	<p>3. Виды представления информации в технологической документации: текстовый и графический.</p>	
	<p>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</p> <p>1. Практическое занятие «Разработка маршрута изготовления вала».</p> <p>2. Практическое занятие «Разработка маршрута изготовления зубчатого колеса».</p>	<p>6</p> <p>3</p> <p>3</p>
<p>Тема 2.2. Текстовая информация в технологической документации на изготовление изделий</p>	<p>Содержание</p> <p>1. Виды и назначение технологических документов общего назначения: титульный лист, технологическая инструкция. Виды и назначение технологических документов специального назначения: маршрутная карта, карта технологического процесса, карта типового технологического процесса, операционная карта, карта типовой технологической операции, карта технологической информации, технико-нормировочная карта, карта кодирования информации, ведомости технологических маршрутов, оборудования и материалов.</p> <p>2. Комплектность технологических документов для различных видов технологических процессов согласно ЕСТД.</p> <p>3. Формы технологических документов: структура форм, правила заполнения технологической документации, содержание информации, вносимой в строки документов, состав и последовательность строк. Карты технологических документов.</p> <p>4. Маршрутная карта: функции, виды форм и правила оформления. Карта технологического процесса: функции, формы, содержания граф и правила заполнения.</p> <p>5. Операционная карта: функции, формы, содержания граф и правила заполнения.</p> <p>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</p> <p>1. Практическое занятие «Оформление маршрутной карты по обработке заготовки» (по вариантам).</p> <p>2. Практическое занятие «Оформление операционной карты по обработке заготовки» (по вариантам).</p> <p>3. Практическое занятие «Оформление маршрутно-операционной карты процесса по обработке заготовки» (по вариантам).</p>	<p>12</p> <p>10</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>Тема 2.3. Графическая информация в технологической документации на изготовление изделий</p>	<p>Содержание</p> <p>1. Общие требования к документам: эскизы, таблицы, схемы, графики и диаграммы. Формы карты эскизов, бланк карты эскизов.</p> <p>2. Правила выполнения эскизов: условное обозначение отверстий, сложных поверхностей, указание покрытий, видов термической обработки, шва, и т.д.</p>	<p>8</p>

	3. Правила выполнение схем и диаграмм. Правила записи операций и переходов.	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	2
	1. Практическое занятие «Оформление карты эскиза по обработке заготовки» (по вариантам).	2
Тема 2.4. Системы автоматизированного проектирования для разработки технологической документации	Содержание	
	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.	8
	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.	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	6
	1. Практическое занятие «Освоение основных приёмов работы в САПР-системе».	2
	2. Практическое занятие «Оформление маршрутной технологической карты процесса изготовления в САПР-системе».	2
	3. Практическое занятие «Оформление операционной технологической карты процесса изготовления в САПР-системе».	2
	Раздел 3 МДК 01.01 Разработка участков механических цехов машиностроительных производств	50
Тема 3.1. Основы разработки планировок участков механических цехов по изготовлению изделий.	Содержание	
	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.	8
	3. Планировка поточных линий. Общие рекомендации по выбору ширины пресздов.	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	-

Тема 3.2. Разработка планировки участка механического цеха	Содержание	
	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.	8
	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.	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	24
	1. Практическое занятие «Составление характеристики программы участка механического цеха».	4
	2. Практическое занятие «Расчёт трудоёмкости изготовления детали» (по вариантам).	4
	3. Практическое занятие «Расчёт количества технологического оборудования участка».	4
	4. Практическое занятие «Составление плана размещения оборудования на участке».	4
	5. Практическое занятие «Расчёт состава и численности персонала участка механического цеха».	4
	6. Практическое занятие «Составление технико-экономических показателей работы участка»	4
Тема3.3. Применение систем автоматизированного проектирования для составления планировки	Содержание	
	1. Основные компоненты системы САПР. Чертежно-графический редактор программы.	
	2. Работа с библиотеками: прикладные библиотеки и библиотеки 2D.	8
	3. Создание спецификации: разделы, подразделы, сортировка объектов, связь документов со спецификацией.	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	2
	1. Практическое занятие «Составление и оформление планировки цеха на основе разработанного технологического процесса с применением САПР».	2
Раздел 4 МДК.01.01 Технологический процесс изготовления деталей в аддитивном производстве		98
Тема4.1. Введение в	Содержание	8

аддитивные технологии	1. Введение в аддитивные технологии. История появления аддитивных технологий. Различия между аддитивным производством и обработкой заготовок на станках с ЧПУ.	
	2. Применение аддитивных технологий (АТ) в производстве. Возможности и ограничения применения АТ в машиностроительном производстве.	
	3. Терминология аддитивного производства, определения, понятия.	2
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	
	1. Практическое занятие «Применение аддитивных технологий для решения различных задач производства».	2
Тема 4.2. Технологии аддитивного производства	Содержание	
	1. Классификация аддитивных технологий по различным признакам.	8
	2. Классификация технологий согласно стандартам США (ASTM).	
	3. Классификация материалов, используемых в установках аддитивного производства.	24
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	
	1. Лабораторная работа «Изготовление натурной промодели на основе применения 3D принтера».	22
	2. Практическое занятие «Применение технологий аддитивного производства».	2
Тема 4.3. Особенности конструирования и подготовки процесса получения деталей методами АТ	Содержание	
	1. Особенности конструирования деталей получаемых методами аддитивных технологий.	8
	2. Особенности подготовки процесса получения функциональных деталей методами аддитивных технологий.	
	3. Бионический дизайн, топология, особенности конструирования.	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	32
	1. Практическое занятие «Особенности конструирования деталей получаемых методами АТ».	5
	2. Практическое занятие «Особенности подготовки процесса получения функциональных деталей методами АТ».	5
	3. Лабораторная работа «Изучение технологий и применение быстрого прототипирования».	22
Тема 4.4. Технологии и машины для выращивания	Содержание	
	1. Технологии и оборудование для «выращивания» из металла: beddeposition, directdeposition.	8

металлических изделий и послыойного синтеза	2. Технологии и машины послыойного синтеза из металлопорошковых композиций.	8
	3. Показатели, настраиваемые на принтере и влияющие на качество поверхности изделия.	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	
	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).	4
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении МДК.01.01	1. Разработка технологического процесса изготовления детали с применением САПР.	38
	2. Расчёт обработки поверхности детали, разработка и оформление маршрутной/операционной карты	
МДК.01.02 Управляющие программы для обработки заготовок на металлорежущем и аддитивном оборудовании		118
Раздел 1. МДК.01.02 Числовое управление металлообрабатывающего оборудования		14
Тема 1.1. Основы числового программного управления	Содержание	
	1. Автоматическое управление металлорежущим оборудованием: основы, особенности, преимущества.	4
	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.	
В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	1. Практическое занятие «Описание принципа работы станка с программным управлением при обработке изделия».	2
	2. Практическое занятие «Составление матрицы (кодировки) соответствия двоичного и десятичного кодов».	2
Тема 1.2. Введение в	Содержание	3

<p>программирование обработки заготовки.</p>	<p>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 программноноситель.</p> <p>2. Прямоугольная система координат, написание простой управляющей программы. Создание управляющей программы на персональном компьютере.</p> <p>3. Передача управляющей программы на станок. Проверка управляющей программы на станке. Техника безопасности при эксплуатации станков с ЧПУ.</p> <p>В том числе практических занятий и лабораторных работ</p>	<p>-</p>
<p>Тема 1.3. Станочная система координат</p>	<p>Содержание</p> <p>1. Нулевая точка станка и направления перемещений. Нулевая точка программы и рабочая система координат.</p> <p>2. Компенсация длины инструмента, абсолютные и относительные координаты.</p> <p>3. Комментарии в управляющей программе и карта наладки.</p>	<p>3</p>
<p>Раздел 2. МДК.01.02 Разработка управляющих программ для обработки заготовок</p> <p>Тема 2.1. Структура управляющей программы</p>	<p>В том числе практических занятий и лабораторных работ</p> <p>Содержание</p> <p>1. G- и M-коды. Структура управляющей программы. Слово данных, адрес и число.</p> <p>2. Модальные и немодальные коды. Формат программы строка безопасности.</p> <p>3. Важность форматирования управляющей программы.</p> <p>В том числе практических занятий и лабораторных работ</p>	<p>-</p> <p>54</p> <p>4</p>
<p>Тема 2.2. Базовые коды программирования обработки</p>	<p>Содержание</p> <p>1. Подготовительные или G-коды: ускоренное перемещение G00, линейная и круговая интерполяции G01, G02, G03, коды настройки и обработки отверстий.</p> <p>2. Вспомогательные или M-коды: останов выполнения управляющей программы M00 и M01, управление вращением шпинделя M03, M04, M05, управление подачей смазочноохлаждающей жидкости M07, M08, M09.</p> <p>3. Автоматическая смена инструмента M06. Завершение программы M30, MС2.</p> <p>В том числе практических занятий и лабораторных работ</p> <p>1. Практическое занятие «Программирование в G-коде изготовления детали «Простой контур»».</p>	<p>-</p> <p>4</p> <p>12</p> <p>6</p>

<p>Тема 2.3. Постоянные циклы станка с программным управлением</p>	<p>2. Практическое занятие «Программирование в G-коде изготовления детали «Карман».</p> <p>Содержание</p> <p>1. Стандартный цикл сверления и цикл сверления с выдержкой. Относительные координаты в постоянном цикле.</p> <p>2. Циклы прерывистого сверления, циклы нарезания резьбы, циклы растачивания.</p> <p>3. Примеры программ на сверление, резьбонарезания и растачивания отверстий при помощи постоянных циклов.</p> <p>В том числе практических занятий и лабораторных работ</p>	<p>6</p> <p>3</p> <p>-</p>
<p>Тема 2.4. Автоматическая коррекция радиуса инструмента</p>	<p>Содержание</p> <p>1. Основные принципы коррекции.</p> <p>2. Применение автоматической коррекции на радиус инструмента.</p> <p>3. Активация, подвод и отвод инструмента.</p> <p>В том числе практических занятий и лабораторных работ</p> <p>Практическое занятие «Программирование в G-коде изготовления детали – циклы (сверление и т.п.)».</p> <p>Практическое занятие «Программирование в G-коде изготовления детали – комбинированное».</p>	<p>3</p> <p>12</p> <p>6</p> <p>6</p>
<p>Тема 2.5. Основы эффективного программирования</p>	<p>Содержание</p> <p>1. Подпрограмма: основы, структура, назначение.</p> <p>2. Работа с осью вращения (4 и 5 координатной).</p> <p>3. Параметрическое программирование.</p> <p>4. Примеры управляющих программ: программирование по стандартам ISO и Haidenhain</p> <p>В том числе практических занятий и лабораторных работ</p> <p>1. Практическое занятие «Программирование изготовления детали (по вариантам) по стандартам ISO».</p> <p>2. Практическое занятие «Программирование изготовления детали (по вариантам) в Haidenhain».</p>	<p>4</p> <p>12</p> <p>6</p> <p>6</p>
<p>Раздел 3. МДК.01.02 Применение и реализация управляющих программ на металлорежущем и аддитивном оборудовании при помощи CAD/CAM/CAE-системы</p>	<p>Содержание</p> <p>1. Программирование при помощи CAD/CAM/CAE-системы.</p>	<p>40</p>
<p>Тема 3.1. Методы программирования</p>	<p>Содержание</p> <p>1. Программирование при помощи CAD/CAM/CAE-системы.</p>	<p>4</p>

	<p>2. Общая схема работы с CAD/CAM системой: виды моделирования, уровни CAM-систем, геометрия и траектория. Алгоритм работы в САМ-системе.</p> <p>3. Пятикоординатное фрезерование и 3D-коррекция, высокоскоростная обработка, требования к САМ-системе.</p> <p>В том числе практических занятий и лабораторных работ</p>	
<p>Тема 3.2. Управление станком с программным управлением</p>	<p>Содержание</p> <p>1. Органы управления, основные режимы работы – рабочий ход, холостой ход, значения клавиш, особенности доступа при работе со станком.</p> <p>2. Индикация системы координат, установление рабочей системы координат, задание нескольких систем координат, вызов инструмента.</p> <p>3. Измерение инструмента и детали.</p> <p>4. Безопасное ведение работ на станках с ПУ: внешний осмотр, включение, работа, выключение (действия при аварийных ситуациях).</p> <p>В том числе практических занятий и лабораторных работ</p>	<p>-</p> <p>4</p> <p>-</p>
<p>Тема 3.3. Программирование металлообрабатывающего оборудования в САМ-системе</p>	<p>Содержание</p> <p>1. Основы работы в САМ-системе: основные понятия, методы и приёмы работы.</p> <p>2. Определение проекта обработки, технология черновой обработки, определение инструмента и мастер технологий.</p> <p>3. Технологии удаления остаточного материала и чистовой обработки. Ввод по спирали, предварительное сверление и инструменты малого размера.</p> <p>4. Расширенные функции и органы управления в САМ-системе 2D. САМ-система 3D: обработка основной части формы, призматических деталей и т.д.</p> <p>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.</p> <p>В том числе практических занятий и лабораторных работ</p>	<p>5</p> <p>4</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>3</p>
<p>Тема 3.4.</p>	<p>Содержание</p>	

Программирование аддитивного оборудования	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.	20
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	20
	1. Лабораторная работа «Разработка 3D модели и реализация изготовления изделия методом аддитивных технологий» (по вариантам).	2
	Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела МДК.01.02	
	1. Составление управляющей программы (по вариантам).	
	2. Составление управляющей программы в САМ -системе (по вариантам).	
	Учебная практика (по профилю специальности) итоговая по модулю	
	Виды работ	108
	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 послыного синтеза/оборудования «выращивания» из металла для изготовления изделий методом аддитивных технологий.	
	Производственная практика (по профилю специальности) итоговая по модулю	
	Виды работ	252
	1. Разработка технологического процесса изготовления изделия и оформление технологических маршрутных карт изготовления деталей на металлообрабатывающем оборудовании.	
	2. Разработка управляющих программ на станках с ЧПУ с применением САД/САМ систем.	
	3. Знакомление с автоматизированным рабочим местом оператора и реализация управляющей программы на станке с ЧПУ.	

<p>Курсовой проект Тематика курсовых проектов 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</p>	-
<p>Экзамен по модулю</p>	18
<p>Всего</p>	906

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы профессионального модуля предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Технология машиностроения», оснащенный оборудованием: комплект методических разработок для выполнения практических занятий; письменные столы, стулья, классная доска, стол преподавателя; проектор; наглядные пособия; учебно-методический комплекс дисциплины.

Лаборатории «Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ», «Процессы формообразования и инструменты», «Технологическое оборудование и оснастка», оснащенные:

- настольная панель управления, объединенная с СКБП, имитирующая станочный пульт управления; - съемная клавиатура ЧПУ

- панель тип расположения кнопок;
- симулятор стойки системы ЧПУ;
- лицензионное программное обеспечение.

Мастерские «Участок станков с ЧПУ», «Участок аддитивных установок», оснащенный:

- комплект инструментов для фрезерной обработки;
- мерительный инструмент и оснастка;
- верстак слесарный с тесками поворотными;
- токарно-фрезерный станок с ЧПУ;
- сверлильный станок;
- ленточно-пильный станок;
- ленточно-шлифовальный станок
- обрабатывающий центр;
- координатно-измерительная машина;
- комплект инструментов для фрезерной обработки;
- программно-аппаратный комплекс для фрезерной обработки;
- универсальный фрезерный станок;
- программного аппаратный комплекс (ПО, учебный базовый пульт, сменная клавиатура для фрезерной технологии);
- токарный станок с ЧПУ.

Оснащенные базы практики, в соответствии с п 6.2.3 Примерной программы по профессии/специальности.

3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение

3.2.1 Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствие с ФГОС СПО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература			
1. Моисеев, В. Б. Технологические процессы машиностроительного производства: учебник / В.Б. Моисеев, К.Р. Таранцева, А.Г. Схиртладзе. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 218 с. — (Высшее	2019	-	Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1009

образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/3678. - ISBN 978-5-16-009257-7.			015 (дата обращения: 30.06.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. 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. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05994-6.	2020	-	Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: http://biblio - online.ru/bcode/4 52162 (дата обращения: 09.09.2020).
3. Резание материалов. Режущий инструмент в 2 ч. Часть 1 : учебник для среднего профессионального образования / А. Г. Схиртладзе [и др.] ; под общей редакцией Н. А. Чемборисова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 263 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02278-0.	2020	-	Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: http://biblio - online.ru/bcode/4 52992
4. Резание материалов. Режущий инструмент в 2 ч. Часть 2 : учебник для среднего профессионального образования / С. Н. Григорьев [и др.] ; под общей редакцией Н. А. Чемборисова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 246 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02276-6.	2020	-	Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: http://biblio - online.ru/bcode/4 53545
5. Аддитивные технологии в производстве изделий аэрокосмической техники : учебное пособие для вузов / А. Л. Галиновский, Е. С. Голубев, Н. В. Коберник, А. С. Филимонов ; под общей редакцией А. Л. Галиновского. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 115 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12043-1	2020	-	Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: http://biblio - online.ru/bcode/4 46755
Дополнительная литература			
1. Технологическое оборудование машиностроительного производства: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования/ Б.И. Черпаков, Л.И. Вереина. – 5-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 448 с. ISBN 978-5-4468-0431-3.	2013	3	-
2. Колошкина, И. Е. Основы программирования для станков с ЧПУ : учебное пособие для вузов / И. Е. Колошкина, В. А. Селезнев. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 260 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10446-2.	2020	-	Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: http://biblio - online.ru/bcode/4 56516
3. Федоренко, В. Ф. Перспективы применения аддитивных технологий при производстве и техническом сервисе сельскохозяйственной техники / В. Ф. Федоренко, И. Г. Голубев. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 137 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11459-1.	2020	-	Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: http://biblio - online.ru/bcode/4 56920

3.2.2. Периодические издания

3.2.3. Интернет-ресурсы

1. Международный технический информационный журнал «Оборудование и инструмент для профессионалов». Режим доступа: <http://www.informdom.com/>
2. Портал «Всё о металлообработке». Режим доступа: <http://met-all.org/>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование 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.	Определяет этапы выполнения работы на основании выданного задания. Определяет технологические задачи, необходимые для осуществления производственного процесса изготовления деталей.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ПК 1.2 Осуществлять сбор, систематизацию и анализ информации для выбора оптимальных технологических решений, в том числе альтернативных в соответствии с принятым процессом выполнения своей работы по изготовлению деталей.	Осуществляет поиск, систематизацию и анализ информации для выполнения своей работы. Выбирает наиболее подходящее технологическое решение на основе проанализированной информации.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
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.	Выполняет разработку технологической документации: маршрутных и операционных карт изготовления деталей. Применяет системы автоматизированного проектирования при разработке технологических документов. Применяет конструкторскую документацию и нормативные требования в рамках своей профессиональной деятельности при разработке технологической документации.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
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	Рассчитывает параметры резания при механической обработке: протягивании, резьбонарезании, зубообработке, точении, сверлении, фрезеровании и шлифовании. Рассчитывает параметры работы аддитивного оборудования.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов

использованием систем автоматизированного проектирования.	Использует системы автоматизированного проектирования для выполнения 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 изготвления на аддитивном оборудовании в целях	Реализует управляющие программы на металлообрабатывающих станках с программным управлением. Реализует управляющие программы для аддитивного оборудования. Применяет	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов

<p>реализации принятой технологии изготовления деталей на механических участках машиностроительных производств в соответствии с разработанной технологической документацией.</p>	<p>технологическую документацию для реализации управляющих программ.</p>	
<p>ПК 1.9 Организовывать эксплуатацию технологических приспособлений в соответствии с задачами и условиями технологического процесса механической обработки заготовок и/или аддитивного производства согласно с требованиями технологической документации и реальными условиями технологического процесса.</p>	<p>Организует применение технологических приспособлений на основании технологической документации для реализации технологического процесса. Применяет на практике требования технологической документации к ведению технологического процесса по изготовлению деталей.</p>	<p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов</p>
<p>ПК 1.10 Разрабатывать планировки участков механических цехов машиностроительных производств в соответствии с производственными задачами, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.</p>	<p>Составляет планировки механических цехов по изготовлению деталей. Применяет систему автоматизированного проектирования для разработки планировок машиностроительного цеха по обработке заготовок.</p>	<p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов</p>
<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам Ведёт поиск и анализ требуемой информации для осуществления профессиональной деятельности.</p>	<p>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.</p>	<p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов</p>
<p>ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Задействует различные механизмы поиска и систематизации информации. Анализирует, выбирает и синтезирует необходимую информацию для решения задач и осуществления</p>	<p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов</p>

	профессиональной деятельности.	
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие	Определяет вектор своего профессионального развития. Приобретает необходимые навыки и умения для осуществления личностного развития и повышения уровня профессиональной компетентности.	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 коммуникации. Участвует в профессиональном общении и выстраивает необходимые профессиональные связи и взаимоотношения.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на 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 гражданскопатриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей	Проявляет активную гражданскую и патриотическую позицию. Демонстрирует осознанное поведение при взаимодействии с окружающим миром.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Участвует в сохранении окружающей среды. Применяет основные правила поведения и действий в чрезвычайных ситуациях. Содействует ресурсосбережению в производственном процессе и бытовой жизни.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической	Укрепляет и сохраняет своё здоровье с помощью физической культуры. Поддерживает физическую подготовку на необходимом и достаточном уровне для выполнения профессиональных задач и	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов

подготовленности	сохранения качества здоровья.	
ОК 09. Использовать информационные технологии профессиональной деятельности в	Применяет современные средства коммуникации, связи и информационные технологии в своей работе.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке и	Применяет различные виды специальной документации на отечественном и иностранном языке в своей профессиональной деятельности.	Экспертное наблюдение 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

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ
в рабочую программу профессионального модуля

программы подготовки специалистов среднего звена

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1			
2			

Зав. кафедрой _____ / _____