

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГБПОУ МО «СЕРПУХОВСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора по УР
Залюбовская И.А.
(подпись)

«30» 08 2020 г.



УТВЕРЖДАЮ
Директор колледжа
Фёдорова Т.В.
(подпись)

«30» 08 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ПМ. 01 «Разработка технологических процессов и управляющих программ
(название учебной дисциплины/профессионального модуля)

для изготовления деталей в металлообрабатывающих и аддитивных
производствах, в том числе автоматизированных»

для специальности 15.02.15 «Технология металлообрабатывающего
производства»

на базе основного общего образования, базовый уровень подготовки
(базовый/углубленный уровень подготовки)

Разработчик Галушко Валерий Владимирович

Рассмотрена на заседании предметно-цикловой комиссии профессионального
цикла специальности 15.02.15 «Технология металлообрабатывающего
производства»

Протокол № 1 от «30» августа 2020 г.

Председатель ПЦК В.В. Галушко

Серпухов
2020

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.01 «Разработка технологических процессов и управляющих программ для изготовления деталей в металлообрабатывающих и аддитивных производствах, в том числе автоматизированных» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.15 «Технология металлообрабатывающего производства» утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.12.2016 г. №1561, зарегистрированного в Минюсте РФ 26.12.2016 г., регистрационный №44979 и ПООП Государственного автономного профессионального образовательного учреждения Свердловской области «Уральский политехнический колледж-Межрегиональный центр компетенции».

Организация-разработчик: ГБПОУ МО «Серпуховский колледж»

Разработчик:

Галушко Валерий Владимирович, преподаватель ГБПОУ МО «Серпуховский колледж»



Директор по развитию ООО «ИМРП «Нежа»

Эксперт  П.И. Абызов



Технический директор АО Серпуховский завод «Металлист»

Эксперт  И.А. Цешковский

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО 15.02.15 «Технология металлообрабатывающего производства».

1.2. 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:

1.2.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 2.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 3.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие
ОК 4.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами
ОК 5.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 6.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей
ОК 7.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 8.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 9.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 10.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке
ОК 11.	Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере

1.2.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 1	Осуществлять разработку технологических процессов и управляющих программ для изготовления деталей в металлообрабатывающих и аддитивных производствах, в том числе автоматизированных
ПК 1.1	Планировать процесс выполнения своей работы на основе задания технолога цеха или участка в соответствии с производственными задачами по изготовлению деталей.
ПК 1.2	Осуществлять сбор, систематизацию и анализ информации для выбора оптимальных технологических решений, в том числе альтернативных в соответствии с принятым процессом выполнения своей работы по изготовлению деталей.
ПК 1.3	Разрабатывать технологическую документацию по обработке заготовок на основе конструкторской документации в рамках своей компетенции в соответствии с нормативными требованиями, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.
ПК 1.4	Осуществлять выполнение расчётов параметров механической обработки и аддитивного производства в соответствии с принятым технологическим процессом согласно нормативным требованиям, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.
ПК 1.5	Осуществлять подбор конструктивного исполнения инструмента, материалов режущей части инструмента, технологических приспособлений и оборудования в соответствии с выбранным технологическим решением, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.
ПК 1.6	Оформлять маршрутные и операционные технологические карты для изготовления деталей на механизированных участках машиностроительных производств, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.
ПК 1.7	Осуществлять разработку и применение управляющих программ для металлорежущего или аддитивного оборудования в целях реализации принятой технологии изготовления деталей на механических участках машиностроительных производств, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.
ПК 1.8	Осуществлять реализацию управляющих программ для обработки заготовок на металлорежущем оборудовании или изготовления на аддитивном оборудовании в целях реализации принятой технологии изготовления деталей на механических участках машиностроительных производств в соответствии с разработанной технологической документацией.
ПК 1.9	Организовывать эксплуатацию технологических приспособлений в соответствии с задачами и условиями технологического процесса механической обработки заготовок и/или аддитивного производства 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.

В результате освоения профессионального модуля студент должен:

<p>иметь практический опыт</p>	<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>отработки разрабатываемых конструкций на технологичность;</p> <p>составления технологических маршрутов изготовления деталей и проектирования технологических операций;</p> <p>выбора методов получения заготовок и схем их базирования;</p> <p>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>уметь</p>	<p>определять последовательность выполнения работ по изготовлению изделий в соответствии с производственным заданием;</p> <p>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</p> <p>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;</p> <p>рассчитывать коэффициент использования материала;</p> <p>рассчитывать штучное время;</p> <p>производить расчёт параметров механической обработки и аддитивного производства с применением САЕ систем;</p> <p>выбирать технологическое оборудование и технологическую оснастку: приспособления, режущий, мерительный и вспомогательный инструмент;</p> <p>устанавливать технологическую последовательность и режимы обработки;</p> <p>устанавливать технологическую последовательность режимов резания;</p> <p>составлять технологический маршрут изготовления детали;</p> <p>оформлять технологическую документацию;</p> <p>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;</p> <p>рассчитывать технологические параметры процесса производства;</p> <p>использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов;</p> <p>рационально использовать автоматизированное оборудование в каждом конкретном, отдельно взятом производстве;</p> <p>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;</p> <p>обеспечивать безопасность при проведении работ на</p>
--	---

	<p>технологическом оборудовании участков механической обработки и аддитивного изготовления;</p> <p>читать технологическую документацию;</p> <p>разрабатывать технические задания для проектирования специальных технологических приспособлений;</p> <p>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>
знать	<p>общие сведения о структуре технологического процесса по изготовлению деталей на машиностроительном производстве;</p> <p>карта организации рабочего места;</p> <p>назначение и область применения станков и станочных приспособлений, в том числе станков с числовым программным управлением (ЧПУ) и обрабатывающих центров;</p> <p>виды операций металлообработки;</p> <p>технологическая операция и её элементы;</p> <p>последовательность технологического процесса обрабатывающего центра с ЧПУ;</p> <p>правила по охране труда;</p> <p>основные сведения по метрологии, стандартизации и сертификации;</p> <p>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;</p> <p>виды оптимизации технологических процессов в машиностроении;</p> <p>стандарты, методики и инструкции, требуемые для выбора технологических решений;</p> <p>назначение и виды технологических документов общего назначения;</p> <p>классификацию, назначение, область применения металлорежущего и аддитивного оборудования, назначение и конструктивно-технологические показатели качества изготавливаемых деталей, способы и средства контроля;</p> <p>требования единой системы классификации и кодирования и единой системы технологической документации к оформлению технической документации для металлообрабатывающего и аддитивного производства;</p> <p>методику проектирования маршрутных и операционных металлообрабатывающих, а также аддитивных технологий;</p> <p>структуру и порядок оформления технологического процесса;</p> <p>методику разработки операционной и маршрутной технологии механической обработки изделий;</p> <p>системы автоматизированного проектирования технологических процессов;</p> <p>основы цифрового производства;</p> <p>методику расчета режимов резания и норм времени на операции металлорежущей обработки;</p> <p>методику расчета межпереходных и межоперационных размеров, припусков и допусков;</p> <p>основы технической механики;</p>

	<p>основы теории обработки металлов;</p> <p>интерфейса, инструментов для ведения расчёта параметров механической обработки, библиотеки для работы с конструкторско-технологическими элементами, баз данных в системах автоматизированного проектирования;</p> <p>правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка;</p> <p>инструменты и инструментальные системы;</p> <p>основы материаловедения;</p> <p>классификацию, назначение и область применения режущих инструментов;</p> <p>способы формообразования при обработке деталей резанием и с применением аддитивных методов;</p> <p>системы автоматизированного проектирования для подбора конструктивного инструмента, технологических приспособлений и оборудования;</p> <p>назначение и виды технологических документов общего назначения;</p> <p>требования единой системы конструкторской и технологической документации к оформлению технической документации;</p> <p>правила и порядок оформления технологической документации;</p> <p>методику проектирования технологического процесса изготовления детали;</p> <p>формы и правила оформления маршрутных карт согласно единой системы технологической документации (ЕСТД);</p> <p>системы автоматизированного проектирования технологических процессов;</p> <p>системы графического программирования;</p> <p>структуру системы управления станка;</p> <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;</p> <p>коды и макрокоманды стоек ЧПУ в соответствии с международными стандартами;</p> <p>основы автоматизации технологических процессов и производств;</p> <p>приводы с числовым программным управлением и промышленных роботов;</p> <p>технология обработки заготовки;</p> <p>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>
--	---

	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.
--	--

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЗНАНИЯ И УМЕНИЯ

Для расширения и углубления знаний в соответствии с профессиональным стандартом 31.019 Специалист металлообрабатывающего производства в автомобилестроении, а также стандартом World Skills (компетенция Токарные работы на станках с ЧПУ), получения дополнительных компетенций, умений и знаний, необходимых для обеспечения конкурентоспособности выпускника в соответствии с запросами регионального рынка труда, профессиональными стандартами и возможностью продолжения образования специалист должен **уметь**:

- представлять себе решение, используя возможности среды рабочей площадки и оценивая требуемую работу (размер партии, сложность);
- определять характеристики обрабатываемой детали и требуемые процессы измерения и токарной обработки;
- определять и подготавливать наилучшие рабочие методы фиксации;
- определять, подготавливать и калибровать надлежащие измерительные инструменты;
- определять и подготавливать правильные режущие инструменты;
- определять критические сечения (высокая вероятность повреждения или небезопасная практика) и думать об альтернативах;
- представлять себе инновационные пути использования среды для решения технических задач;
- проверить, будет ли надежным решение до конца процесса;
- взвешивать каждое решение и выбрать наилучшее (учитывать скорость, безопасность и цену);
- сделать последний выбор и закрепить стратегию;
- планировать операции и последовательности (стратегия механической обработки) на основе указанных данных;
- предпринимать меры для повышения бдительности при выполнении критических операций, выполнению которых нет альтернативы.

знать и понимать:

- важность правильного планирования времени для успешного выполнения программирования, наладки и обработки детали;
- успешный расчет выбранных последовательностей операций по времени;
- определение критических разделов;
- как материал, инструменты и оснастка будут реагировать при различных процессах обработки;
- как материал и зажимные приспособления будут реагировать в процессе фиксации;
- методы закрепления обрабатываемых деталей;
- методы избежания поломок и разрушений при выбранных последовательностях;
- определение характеристик обрабатываемой детали и соответствующие процессы замера и механической обработки.

1.3. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля, включая вариативную часть

Всего часов: 938 часов.

Из них:- самостоятельная работа – 14 часов;

- на освоение МДК: 542 часа, в том числе курсовое проектирование – 50 часов.

Практика: - учебная – 144 часа;

- производственная – 216 часов.

Экзамен квалификационный – 22 часа.

2. Структура и содержание профессионального модуля

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Объём профессионального модуля, час.	Объём профессионального модуля, включая вариативную часть, час.					
			Занятия во взаимодействии с преподавателем, час.					Самостоятельная работа
			Обучение по МДК, в час.			Практики		
			всего, часов	Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	учебная, часов	производственная часов (если предусмотрена рассредоточенная практика)	
1	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 и технологическая документация по обработке заготовок с применением систем автоматизированного проектирования	443	435	187	50		-	8
ПК 1.7 ПК 1.8 ОК 01- ОК 11	МДК. 01.02. Управляющие программы для обработки заготовок на металлорежущем и аддитивном оборудовании	113	107	59			-	6
ПК 1.1- ПК 1.6 ПК 1.9 - ПК 1.10 ОК 01- ОК 11	Учебная практика	144				144		
ПК 1.1- ПК 1.6 ПК 1.9 - ПК 1.10 ОК 01- ОК 11	Производственная практика (по профилю специальности)	216					216	
	Экзамен квалификационный	6/16 (22)						
	Всего:	938	542	246	50	144	216	14

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля ПМ. 01 «Разработка технологических процессов и управляющих программ для изготовления деталей в металлообрабатывающих и аддитивных производствах, в том числе автоматизированных

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), включая вариативную часть	Объём часов
1	2	3
МДК 01.01 Технологический процесс и технологическая документация по обработке заготовок с применением систем автоматизированного проектирования		443
Раздел 1 МДК 01.01 Технологический процесс по обработке заготовок		192
Тема 1.1.1 Технологичность конструкции изделий	Содержание	20
	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)».	
	Практические занятия	12
	1. Практическое занятие «Определение служебного назначения детали» (по вариантам).	4
	2. Практическое занятие «Анализ рабочего чертежа детали и технических требований» (по вариантам).	4
	3. Практическое занятие «Типовые технологические процессы»	4
Тема 1.1.2 Выбор заготовок,	Содержание	16

расчёт припусков и основы базирования заготовок	1.Заготовки деталей машин: получение заготовок литьём, обработкой давлением, заготовки из проката.	
	2. Принципы выбора заготовки и рационального метода её получения при обработке на металлообрабатывающем оборудовании.	
	3.Расчёт припусков на механическую обработку: основные понятия, факторы, влияющие на величину припуска, методы определения припусков.	
	4.Основы базирования и установки деталей при обработке: понятие базы, выбор схем базирования, принципы постоянства и совмещения баз. Погрешности установки.	
	Практические занятия	14
	1. Практическое занятие «Выбор вида и обоснование способа получения заготовок для изготовления детали».	4
	2. Практическое занятие «Выбор и расчёт припусков и межоперационных размеров».	4
	3. Практическое занятие «Выбор и обоснование технологических баз. Составление схемы базирования и установки заготовок».	4
Тема 1.1.3 Выбор оборудования, инструмента и технической оснастки, применяемых для изготовления деталей	4. Практическое занятие «Погрешности установки».	2
	Содержание	28
	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.	
	5. 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.	
	6. 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.	
	7. САЕ системы. САПР для расчёта режимов параметров механической обработки: виды, назначение, применение. Знакомство с САПР: возможности, применение.	

	8. Основы работы в САПР: взаимосвязь с другими системами и приложениями, запуск, интерфейс, основные приёмы работы.	
	9. Система расчёта режимов резания: запуск приложения, интерфейс, последовательность расчёта режимов резания, расчёт времени на основной переход, настройка текущего варианта расчёта режимов резания.	
	Практические занятия	28
	1. Практическое занятие «Выбор методов обработки отдельных поверхностей».	2
	2. Практическое занятие «Выбор оборудования, инструментов и технологической оснастки при изготовлении детали».	4
	4. Практическое занятие «Изучение методов обеспечения качества поверхностей деталей».	4
	5. Практическое занятие «Ознакомление с работой САЕ-системы».	2
	6. Практическое занятие «Расчёт обработки цилиндрических поверхностей с применением САПР».	4
	7. Практическое занятие «Расчёт обработки конических поверхностей с применением САПР».	4
	8. Практическое занятие «Расчёт фасонного режущего инструмента с применением САПР».	4
	9. Практическое занятие «Выполнение расчётов режимов резания в САПР» (по вариантам).	4
Тема 1.1.4 Формирование свойств материала в процессе обработки заготовок	Содержание	8
	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.	
	Практические занятия	8
	1. Практическое занятие «Определение механических свойств конструкционных материалов».	4
	2. Практическое занятие «Влияние механической обработки на свойства материала».	2
	3. Практическое занятие «Изучение влияния термической обработки на свойства материалов».	2
Тема 1.1.5 Основы разработки	Содержание	16

технологических процессов изготовления деталей	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.	
	Практические занятия	12
	1. Практическое занятие «Разработка технологического процесса изготовления».	4
	2. Практическое занятие «Расчёт обработки конических поверхностей».	4
	3. Практическое занятие «Расчёт фасонного режущего инструмента».	4
Тема 1.1.6 Оборудование, инструмент и технологические приспособления, применяемые для изготовления деталей	Содержание	16
	1. Основные понятия технологического процесса: операция, установка, переход, позиция, проход и рабочий приём. Типизация технологических процессов и групповые методы обработки.	
	Производственный и технологический процессы. Типы производства: единичное, серийное, массовое. Основы технического нормирования: машинное время и порядок его определения, нормативы времени и их применение.	
	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.	
	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.	
	Практические занятия	14

	1. Практическое занятие «Типизация технологических процессов».	2
	2. Практическое занятие «Определение типа производства для данных условий».	2
	3. Практическое занятие «Работа технологов на машиностроительном производстве».	4
	4. Практическое занятие «Определение последовательности разработки технологического процесса по обработке заготовок».	4
	5. Практическое занятие «Составление фотографии рабочего времени».	2
Раздел 2 МДК 01.01 Технологическая документация по обработке заготовок при изготовлении деталей		96
Тема 1.2.1 Классификация технологической документации на изготовление изделий	Содержание	12
	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.	
	Практические занятия	14
	1. Практическое занятие «Разработка маршрута изготовления вала».	4
	2. Практическое занятие «Разработка маршрута изготовления детали (зубчатого колеса, вал и др.)».	6
	3. Практическое занятие «Представление информации в технологической документации».	4
Тема 1.2.2 Текстовая информация технологической документации на изготовление изделий	Содержание	16
	1. Виды и назначение технологических документов общего назначения: титульный лист, технологическая инструкция. Виды и назначение технологических документов специального назначения: маршрутная карта, карта технологического процесса, карта типового технологического процесса, операционная карта, карта типовой технологической операции, карта технологической информации, технико-нормировочная карта, карта кодирования информации, ведомости технологических маршрутов, оборудования и	

	материалов.	
	2. Комплектность технологических документов для различных видов технологических процессов согласно ЕСТД.	
	3. Формы технологических документов: структура форм, правила заполнения технологической документации, содержание информации, вносимой в строки документов, состав и последовательность строк. Карты технологических документов.	
	4. Маршрутная карта: функции, виды форм и правила оформления. Карта технологического процесса: функции, формы, содержания граф и правила заполнения.	
	5. Операционная карта: функции, формы, содержания граф и правила заполнения.	
	Практические занятия	14
	1. Практическое занятие «Определение комплектности технологических документов».	2
	2. Практическое занятие «Оформление маршрутной карты по обработке заготовки» (по вариантам).	4
	3. Практическое занятие «Оформление операционной карты по обработке заготовки» (по вариантам).	4
	4. Практическое занятие «Оформление маршрутно-операционной карты процесса по обработке заготовки» (по вариантам).	4
Тема 1.2.3 Графическая информация в технологической документации на изготовление изделий	Содержание	6
	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.	
	Практические занятия	8
	1. Практическое занятие «Оформление карты эскиза по обработке заготовки» (по вариантам).	4
	2. Практическое занятие «Оформление схем и диаграмм. Правила записи операций и переходов».	4
Тема 1.2.4 Системы автоматизированного проектирования для разработки технологической документации	Содержание	10
	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.	
	Практические занятия	16
	1. Практическое занятие «Освоение основных приёмов работы в САПР-системе».	4
	2. Практическое занятие «Оформление маршрутной технологической карты процесса изготовления в САПР-системе».	6
	3. Практическое занятие «Оформление операционной технологической карты процесса изготовления в САПР-системе».	6
Раздел 3 МДК 01.01 Разработка планировок участков механических цехов машиностроительных производств		53
Тема 1.3.1 Основы разработки планировок участков механических цехов по изготовлению изделий.	Содержание	6
	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.	
	Практические занятия	6
	1. Практическое занятие «Составления планировки участков».	4
	2. Практическое занятие «Порядок планировки поточных линий».	2
Тема 1.3.2 Разработка планировки участка механического цеха	Содержание	8
	Разработка проекта участка механического цеха и планировки рабочего места. Анализ исходных данных: характеристика программы участка, расчёт трудоёмкости изготовления детали, расчёт количества технологического оборудования участка.	
	Обоснование выбора принципа размещения оборудования на участке: выбор межоперационных транспортных средств, расчёт межоперационных заделов, определение мест складирования заготовок.	

	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.	
	Практические занятия	21
	1. Практическое занятие «Составление характеристики программы участка механического цеха».	2
	2. Практическое занятие «Проекта участка механического цеха и планировки рабочего места».	4
	3. Практическое занятие «Расчёт трудоёмкости изготовления детали» (по вариантам).	4
	4. Практическое занятие «Расчёт количества технологического оборудования участка».	4
	5. Практическое занятие «Составление плана размещения оборудования на участке».	2
	6. Практическое занятие «Расчёт состава и численности персонала участка механического цеха».	2
	7. Практическое занятие «Расчет технико-экономических показателей работы участка».	3
Тема 1.3.3 Применение систем автоматизированного проектирования для составления планировки	Содержание	6
	1. Основные компоненты системы САПР. Чертёжно-графический редактор программы.	
	2. Работа с библиотеками: прикладные библиотеки и библиотеки 2D.	
	3. Создание спецификации: разделы, подразделы, сортировка объектов, связь документов со спецификацией.	
	Практические занятия	6
	1. Практическое занятие «Составление и оформление планировки цеха на основе разработанного технологического процесса с применением САПР».	6
Раздел 4 МДК 01.01 Технологический процесс изготовления деталей в аддитивном производстве		44
Тема 1.4.1 Введение в аддитивные технологии	Содержание	6
	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.	
	Практические занятия	4

	1. Практическое занятие «Применение аддитивных технологий для решения различных задач производства».	4
Тема 1.4.2 Технологии аддитивного производства	Содержание	6
	Классификация аддитивных технологий по различным признакам.	
	Классификация технологий согласно стандартам США (ASTM).	
	Классификация материалов, используемых в установках аддитивного производства.	
	Практические занятия	6
	1. Практическое занятие «Изготовление натурной промодели на основе применения 3D принтера».	4
Тема 1.4.3 Особенности конструирования и подготовки процесса получения деталей методами АТ	2. Практическое занятие «Применение технологий аддитивного производства».	2
	Содержание	6
	1. Особенности конструирования деталей получаемых методами аддитивных технологий.	
	2. Особенности подготовки процесса получения функциональных деталей методами аддитивных технологий.	
	3. Бионический дизайн, топология, особенности конструирования.	
	Практические занятия	6
	1. Практическое занятие «Особенности конструирования деталей получаемых методами АТ».	2
	2. Практическое занятие «Особенности подготовки процесса получения функциональных деталей методами АТ».	2
	3. Практическое занятие «Изучение технологий и применение быстрого прототипирования».	2
Тема 1.4.4 Технологии и машины для выращивания металлических изделий и послойного синтеза	Содержание	6
	1. Технологии и оборудование для «выращивания» из металла: beddeposition, directdeposition.	
	2. Технологии и машины послойного синтеза из металлопорошковых композиций.	
	3. Показатели, настраиваемые на принтере и влияющие на качество поверхности изделия.	
	Практические занятия	4
	1. Практическое занятие «Выбор и обоснование способа получения детали» (по вариантам).	2
	2. Практическое занятие «Расчёт параметров печати при синтезе детали из различных материалов заданной точности» (по вариантам).	2
Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)		2
Самостоятельная учебная работа		8

1. Разработка технологического процесса изготовления детали с применением САПР. 2. Расчёт обработки поверхности детали, разработка и оформление маршрутной/операционной карты.		
Курсовое проектирование 1. Разработать и спроектировать приспособление для фрезерования сверлильного кондуктора «Втулка» 25.1400.11. 2. Разработать и спроектировать приспособление для фрезерования шпоночного паза «Валик» 40.6500.26. 3. Разработать и спроектировать приспособление для фрезерования уступа «Крышка» 45.3600.04. 4. Разработать и спроектировать приспособление для фрезерования фрезерования шпоночного паза «Зубчатое колесо» 60.0014.03.		50
МДК 01.02 ПМ Управляющие программы для обработки заготовок на металлорежущем и аддитивном оборудовании		113
Раздел 1 МДК 01.02 Числовое программное управление металлообрабатывающего оборудования		30
Тема 2.1.1 Основы числового программного управления	Содержание	4
	1. Автоматическое управление металлорежущим оборудованием: основы, особенности, преимущества. Особенности устройства и конструкции металлообрабатывающего оборудования с программным управлением.	
	2. Функциональные составляющие (подсистемы) ЧПУ: подсистемы управления, приводов, обратной связи, функционирование системы с программным управлением. Языки для программирования обработки: ISO 7 бит или язык G-кодов.	
	Практические занятия	8
	1. Практическое занятие «Описание принципа работы станка с программным управлением при обработке изделия».	4
	2. Практическое занятие «Составление матрицы (кодировки) соответствия двоичного и десятичного кодов».	4
Тема 2.1.2 Введение в программирование обработки заготовки.	Содержание	6
	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.	
	2. Прямоугольная система координат, написание простой управляющей программы. Создание управляющей программы на персональном компьютере.	
	3. Передача управляющей программы на станок. Проверка управляющей программы на станке. Техника безопасности при эксплуатации станков с ЧПУ.	
	Практические занятия	4
	Практическое занятие «Написание простой управляющей программы на персональном	4

	компьютере».	
Тема 2.1.3 Станочная система координат	Содержание	4
	1. Нулевая точка станка и направления перемещений. Нулевая точка программы и рабочая система координат.	
	2. Компенсация длины инструмента, абсолютные и относительные координаты. Комментарии в управляющей программе и карта наладки.	
	Практические занятия	4
	Практическое занятие «Управляющая программа и карта наладки».	4
Раздел 2 МДК 01.02 Разработка управляющих программ для обработки заготовок		50
Тема 2.2.1 Структура управляющей программы	Содержание	4
	1. G- и M-коды. Структура управляющей программы. Слово данных, адрес и число.	
	2. Модальные и немодальные коды. Формат программы строка безопасности. Важность форматирования управляющей программы.	
	Практические занятия	4
	1. Практическое занятие «G- и M-коды. Структура управляющей программы».	4
Тема 2.2.2 Базовые коды программирования обработки	Содержание	4
	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. Автоматическая смена инструмента M06. Завершение программы M30, M02.	8
	Практические занятия	
	1. Практическое занятие «Программирование в G-коде изготовления детали «Простой контур».	4
	2. Практическое занятие «Программирование в G-коде изготовления детали «Карман».	4
Тема 2.2.3 Постоянные циклы станка с программным управлением	Содержание	2
	1. Стандартный цикл сверления и цикл сверления с выдержкой. Относительные координаты в постоянном цикле. Циклы прерывистого сверления, циклы нарезания резьбы, циклы растачивания.	
	Практические занятия	4
	Практическое занятие «Программ на сверление, резьбонарезания и растачивания отверстий»	4

Тема 2.2.4 Автоматическая коррекция радиуса инструмента	Содержание	2
	1. Основные принципы коррекции. Применение автоматической коррекции на радиус инструмента. Активация, подвод и отвод инструмента.	
	Практические занятия	10
	Практическое занятие «Программирование в G-коде изготовления детали – циклы (сверление и т.п.)».	6
	Практическое занятие «Программирование в G-коде изготовления детали – комбинированное».	4
Тема 2.2.5 Основы эффективного программирования	Содержание	4
	1. Подпрограмма: основы, структура, назначение. Работа с осью вращения (4 и 5 координатной).	
	2. Параметрическое программирование. Примеры управляющих программ: программирование по стандартам ISO и Haidenhain.	
	Практические занятия	8
	1. Практическое занятие «Программирование изготовления детали (по вариантам) по стандартам ISO».	4
	2. Практическое занятие «Программирование изготовления детали (по вариантам) в Haidenhain».	4
Раздел 3 МДК 01.02 Применение и реализация управляющих программ на металлорежущем и аддитивном оборудовании при помощи CAD/CAM/CAE-системы		27
Тема 2.3.1 Методы программирования	Содержание	4
	1. Программирование при помощи CAD/CAM/CAE-системы. Общая схема работы с CAD/CAM системой: виды моделирования, уровни САМ-систем, геометрия и траектория. Алгоритм работы в САМ-системе.	
	2. Пятикоординатное фрезерование и 3D-коррекция, высокоскоростная обработка, требования к САМ-системе.	
	Практические занятия	-
Тема 2.3.2 Управление станком с программным управлением	Содержание	4
	1. Органы управления, основные режимы работы – рабочий ход, холостой ход, значения клавиш, особенности доступа при работе со станком. Индикация системы координат, установление рабочей системы координат, задание нескольких систем координат, вызов инструмента.	
	2. Измерение инструмента и детали. Безопасное ведение работ на станках с ПУ: внешний осмотр, включение, работа, выключение (действия при аварийных ситуациях).	

	Практические занятия	-
Тема 2.3.3 Программирование металлообрабатывающего оборудования в САМ-системе	Содержание	6
	1. Основы работы в САМ-системе: основные понятия, методы и приёмы работы. Определение проекта обработки, технология черновой обработки, определение инструмента и мастер технологии.	
	2. Технологии удаления остаточного материала и чистовой обработки. Ввод по спирали, предварительное сверление и инструменты малого размера. Фрезерная и токарно-фрезерная обработка: создание нового проекта обработки, геометрии, таблицы инструментов, определение переходов, фрезерование 2,5D, модуль высокоскоростной обработки поверхностей и трёхмерной обработки.	
	3. Расширенные функции и органы управления в САМ-системе 2D. САМ-система 3D: обработка основной части формы, призматических деталей и т.д.	
	Практические занятия	5
	1. Практическое занятие «Программирование изготовления детали (токарная обработка) в САМ-системе».	3
Тема 2.3.3 Программирование аддитивного оборудования	2. Практическое занятие «Программирование изготовления детали (фрезерная обработка) в САМ-системе».	2
	Содержание	4
	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. Постобработка изделия.	
	Практические занятия	4
	1. Практическое занятие «Разработка 3D модели и реализация изготовления изделия методом аддитивных технологий» (по вариантам).	4
Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)		2
Самостоятельная учебная работа		6
1. Составление управляющей программы (по вариантам).		
2. Составление управляющей программы в САМ -системе (по вариантам).		
Учебная практика.		144
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. 5. Реализация разработанных управляющих программ на фрезерном станке с ЧПУ. 6. Реализация разработанных управляющих программ на токарном станке с ЧПУ. 7. Реализация разработанных управляющих программ на многоцелевых станках с ЧПУ.		
Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)		2
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
Вариативная часть	<p>Рабочая программа увеличена на 24 часа в связи с тем, что при обучении используются стандарты World Skills (компетенция Токарные работы на станках с ЧПУ), специалист должен изготавливать детали в соответствии с современными требованиями к технологическим процессам, а для этого необходимо дополнительно:</p> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - представлять себе решение, используя возможности среды рабочей площадки и оценивая требуемую работу (размер партии, сложность); - определять характеристики обрабатываемой детали и требуемые процессы измерения и токарной обработки; - определять и подготавливать наилучшие рабочие методы фиксации; - определять, подготавливать и калибровать надлежащие измерительные инструменты; - определять и подготавливать правильные режущие инструменты; - определять критические сечения (высокая вероятность повреждения или небезопасная практика) и думать об альтернативах; - представлять себе инновационные пути использования среды для решения технических задач; - проверить, будет ли надежным решение до конца процесса; - взвешивать каждое решение и выбрать наилучшее (учитывать скорость, безопасность и цену); - сделать последний выбор и закрепить стратегию; 	

	<ul style="list-style-type: none"> - планировать операции и последовательности (стратегия механической обработки) на основе указанных данных; - предпринимать меры для повышения бдительности при выполнении критических операций, выполнению которых нет альтернативы. <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - важность правильного планирования времени для успешного выполнения программирования, наладки и обработки детали; - успешный расчет выбранных последовательностей операций по времени; - определение критических разделов; - как материал, инструменты и оснастка будут реагировать при различных процессах обработки; - как материал и зажимные приспособления будут реагировать в процессе фиксации; - методы закрепления обрабатываемых деталей; - методы избежания поломок и разрушений при выбранных последовательностях; - определение характеристик обрабатываемой детали и соответствующие процессы замера и механической обработки.
Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)	2
Экзамен квалификационный/консультация	22
Всего:	938

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть 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 в соответствии с п.6.1.2.1 Примерной программы по специальности.

Мастерские «Участок станков с ЧПУ», «Участок аддитивных установок», оснащенные в соответствии с п.6.1.2.2 Примерной программы по специальности.

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

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь издания печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Печатные издания

1. Феофанов А.Н. Технологический процесс и технологическая документация по обработке заготовок с применением систем автоматизированного проектирования, ОИЦ «Академия», 2020

3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

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

3.2.3. Дополнительные источники (при необходимости)

1. Багдасарова Т.А. Технология токарных работ. Изд.5-е. М.: Академия, 2016.
2. Багдасарова Т.А. Технология фрезерных работ. Изд.3-е. М.: Академия, 2016.
3. Черпаков Б.И. Технологическое оборудование машиностроительного производства. Изд. 6-е. М.: Академия, 2015.
4. Гибсон Я., Розен БД., Стакер Б. «Технологии аддитивного производства». М.: Техносфера, 2016.

4.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 1.1 Планировать процесс выполнения своей работы на основе задания технолога цеха или участка в соответствии с производственными задачами по изготовлению деталей.	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 использованием	Рассчитывает параметры резания при механической обработке: протягивании, резьбонарезании, зубообработке, точении, сверлении, фрезеровании и шлифовании. Рассчитывает параметры работы аддитивного	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов

систем автоматизированного проектирования.	оборудования. 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 изготовления на аддитивном оборудовании в целях реализации принятой технологии изготовления деталей на механических участках машиностроительных	Реализует управляющие программы на металлообрабатывающих станках с программным управлением. Реализует управляющие программы для аддитивного оборудования. Применяет технологическую документацию для реализации управляющих программ.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов

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.	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.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ПК 1.10 Разрабатывать планировки участков механических цехов машиностроительных производств в соответствии с производственными задачами, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.	Составляет планировки механических цехов по изготовлению деталей. Применяет систему автоматизированного проектирования для разработки планировок машиностроительного цеха по обработке заготовок.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Ведёт поиск и анализ требуемой информации для осуществления профессиональной деятельности. Выбирает варианты решения поставленных задач на основании имеющейся и выбранной информации в своей профессиональной деятельности. Разрабатывает и предлагает варианты решения нетривиальных задач в своей работе.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	Задействует различные механизмы поиска и систематизации информации. Анализирует, выбирает и синтезирует необходимую информацию для решения задач и осуществления профессиональной деятельности.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие	Определяет вектор своего профессионального развития. Приобретает необходимые навыки и умения для осуществления личностного развития и повышения уровня профессиональной компетентности.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами	Умеет работать в коллективе и взаимодействовать с подчинёнными и руководством. Обладает высокими навыками 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 гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей	Проявляет активную гражданскую и патриотическую позицию. Демонстрирует осознанное поведение при взаимодействии с окружающим миром.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Участвует в сохранении окружающей среды. Применяет основные правила поведения и действий в чрезвычайных ситуациях. Содействует ресурсосбережению в производственном процессе и бытовой жизни.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной	Укрепляет и сохраняет своё здоровье с помощью физической культуры. Поддерживает физическую подготовку на необходимом и	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и

деятельности и поддержание необходимого уровня физической подготовленности	достаточном уровне для выполнения профессиональных задач и сохранения качества здоровья.	производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	Применяет современные средства коммуникации, связи и информационные технологии в своей работе.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке	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