

Областное государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение
«Димитровградский технический колледж»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

по специальности

15.02.15 «Технология металлообрабатывающего производства»

Димитровград
2022г.

Программа профессионального модуля **ПМ.01 Разработка технологических процессов и управляющих программ для изготовления деталей в металлообрабатывающих и аддитивных производствах, в том числе автоматизированных** разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по специальности 15.02.15 «Технология металлообрабатывающего производства» (Приказ Минобрнауки России от 9.12.2016 N 1561, зарегистрировано в Минюсте России 26.12.2016 N 44979).

Организация-разработчик: областное государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Дмитровградский технический колледж»

РАССМОТРЕНО

на заседании цикловой комиссии
«Дисциплины общепрофессионального
цикла и профессиональные модули
укрупненной группы профессий и
специальностей «Машиностроение»
Протокол заседания ЦК
№10 от «10» июня 2022г.

РЕКОМЕНДОВАНО

Научно-методическим советом
ОГБПОУ ДТК
Протокол № 5
от «10» июня 2022г.

Разработчик: Рязанов В.М. - преподаватель спец. дисциплин ОГБПОУ ДТК
Ф.И.О., ученая степень, звание, должность

Силуянова И.Ю. - преподаватель спец. дисциплин ОГБПОУ ДТК
Ф.И.О., ученая степень, звание, должность

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	11
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	13
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	38
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	44

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01 Разработка технологий производства деталей и изделий в современных производствах

1.1 Область применения программы

Программа профессионального модуля (далее программа) – является частью основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по специальности 15.02.15 **Технология металлообрабатывающего производства** в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): **Разработка технологических процессов и управляющих программ для изготовления деталей в металлообрабатывающих и аддитивных производствах, в том числе автоматизированных** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

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 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 сообразно с требованиями технологической документации и реальными условиями технологического процесса.

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

Программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области машиностроения и металлообработки при наличии среднего (полного) общего образования. Опыт работы не требуется.

Освоение рабочей программы учебной дисциплины возможно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при изучении всех тем без перестановки.

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

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями, обучающийся, в ходе освоения МДК 01.01: «Технологический процесс и технологическая документация по обработке заготовок с применением систем автоматизированного проектирования» профессионального модуля, должен:

иметь практический опыт в:

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

- выполнения расчётов с помощью систем автоматизированного проектирования;
- обработки деталей с учетом соблюдения и контроля размеров деталей;
- настройки технологической последовательности обработки и режимов резания;
- подбора режущего и измерительного инструментов и приспособлений по технологической карте;
- отработки разрабатываемых конструкций на технологичность;
- составления технологических маршрутов изготовления деталей и проектирования технологических операций;
- выбора методов получения заготовок и схем их базирования;
- эксплуатации технологических приспособлений и оснастки соответственно требованиям технологического процесса и условиям технологического процесса;
- разработки технических заданий на проектирование специальных технологических приспособлений; разработки планов участков механических цехов;

уметь:

- определять последовательность выполнения работ по изготовлению изделий в соответствии с производственным заданием;
- определять необходимую для выполнения работы информацию, её состав в соответствии с принятым процессом выполнения работ по изготовлению деталей;
- читать и понимать чертежи, и технологическую документацию;
- проводить сопоставительное сравнение, систематизацию и анализ конструкторской и технологической документации
- анализировать конструктивно-технологические свойства детали, исходя из её служебного назначения;
- разрабатывать технологический процесс изготовления детали;
- выполнять эскизы простых конструкций;
- выполнять технические чертежи, а также чертежи общего вида в соответствии с Единой системой конструкторской документации (ЕСКД);
- проводить технологический контроль конструкторской документации с выработкой рекомендаций по повышению технологичности детали;
- оформлять технологическую документацию с применением систем автоматизированного проектирования;
- оценивать технологичность разрабатываемых конструкций;
- рассчитывать и проверять величину припусков и размеров заготовок;
- рассчитывать коэффициент использования материала;
- рассчитывать штучное время;
- производить расчёт параметров механической обработки и аддитивного производства с применением САЕ систем;

- выбирать технологическое оборудование и технологическую оснастку: приспособления, режущий, мерительный и вспомогательный инструмент;
- устанавливать технологическую последовательность и режимы обработки;
- устанавливать технологическую последовательность режимов резания;
- составлять технологический маршрут изготовления детали;
- оформлять технологическую документацию;
- определять тип производства;
- использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов;
- рассчитывать технологические параметры процесса производства;
- использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов;
- рационально использовать автоматизированное оборудование в каждом конкретном, отдельно взятом производстве;
- создавать и редактировать на основе общего описания информационные базы, входные и выходные формы, а также элементы интерфейса;
- 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.

знать:

- общие сведения о структуре технологического процесса по изготовлению деталей на машиностроительном производстве;
- карту 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;
- правила по охране труда;
- основные сведения по метрологии, стандартизации и сертификации;
- техническое черчение и основы инженерной графики;
- состав, функции и возможности использования информационных технологий в металлообработке;

- типовые технологические процессы изготовления деталей машин;
- виды оптимизации технологических процессов в машиностроении;
- стандарты, методики и инструкции, требуемые для выбора технологических решений;
- назначение и виды технологических документов общего назначения;
- классификацию, назначение, область применения металлорежущего и аддитивного оборудования, назначение и конструктивно-технологические показатели качества изготавливаемых деталей, способы и средства контроля;
- требования единой системы классификации и кодирования и единой системы технологической документации к оформлению технической документации для металлообрабатывающего и аддитивного производства;
- методику проектирования маршрутных и операционных металлообрабатывающих, а также аддитивных технологий;
- структуру и порядок оформления технологического процесса;
- методику разработки операционной и маршрутной технологии механической обработки изделий;
- системы автоматизированного проектирования технологических процессов;
- методику расчета режимов резания и норм времени на операции металлорежущей обработки;
- методику расчета межпереходных и межоперационных размеров, припусков и допусков;
- основы технической механики;
- основы теории обработки металлов;
- интерфейса, инструментов для ведения расчёта параметров механической обработки, библиотеки для работы с конструкторско-технологическими элементами, баз данных в системах автоматизированного проектирования;
- правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка;
- инструменты и инструментальные системы;
- основы материаловедения;
- классификацию, назначение и область применения режущих инструментов;
- способы формообразования при обработке деталей резанием и с применением аддитивных методов;
- системы автоматизированного проектирования для подбора конструктивного инструмента, технологических приспособлений и оборудования;
- назначение и виды технологических документов общего назначения;
- требования единой системы конструкторской и технологической

- документации к оформлению технической документации;
- правила и порядок оформления технологической документации;
 - методику проектирования технологического процесса изготовления детали;
 - формы и правила оформления маршрутных карт согласно единой системы технологической документации (ЕСТД);
 - системы автоматизированного проектирования технологических процессов;
 - системы графического программирования;
 - структуру системы управления станка;
 - методику разработки и внедрения управляющих программ для обработки изготавливаемых деталей на автоматизированном металлообрабатывающем и аддитивном оборудовании, в том числе с применением CAD/CAM/CAE систем;
 - компоновка, основные узлы и технические характеристики многоцелевых станков и металлообрабатывающих центров;
 - элементы проектирования заготовок;
 - основные технологические параметры производства и методики их расчёта;
 - коды и макрокоманды стоек ЧПУ в соответствии с международными стандартами;
 - основы автоматизации технологических процессов и производств;
 - приводы с числовым программным управлением и промышленных роботов;
 - технология обработки заготовки;
 - основные и вспомогательные компоненты станка;
 - движения инструмента и стола во всех допустимых направлениях;
 - элементы интерфейса, входные и выходные формы и информационные базы;
 - технологическую оснастку, ее классификацию, расчет и проектирование;
 - классификацию баз, назначение и правила формирования комплектов технологических баз ресурсосбережения и безопасности труда на участках механической обработки и аддитивного изготовления;
 - виды и применение технологической документации при обработке заготовок;
 - этапы разработки технологического задания для проектирования;
 - порядок и правила оформления технических заданий для проектирования изделий;
 - принципы построения планировок участков и цехов;
 - принципы работы в прикладных программах автоматизированного проектирования;
 - виды участков и цехов машиностроительных производств;

- виды машиностроительных производств.

В ходе освоения МДК 01.02: «Управляющие программ для обработки заготовок на металлорежущем и аддитивном оборудовании» профессионального модуля, должен:

иметь практический опыт в:

- разработки и внедрения управляющих программ для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем или аддитивном оборудовании;
- применения шаблонов типовых элементов изготавливаемых деталей для станков с числовым программным управлением;
- использования автоматизированного рабочего места технолога-программиста для разработки и внедрения управляющих программ к станкам с ЧПУ;
- использования базы программ для металлорежущего оборудования с числовым программным управлением;
- изменения параметров стойки ЧПУ станка.

уметь:

- составлять управляющие программы для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем и аддитивном оборудовании, в том числе с использованием системы автоматизированного проектирования;
- корректировать управляющую программу в соответствии с результатом обработки деталей;
- использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM системы) для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов механической обработки и аддитивного изготовления деталей.

знать:

- использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM системы) для планирования работ по реализации производственного задания на участке;
- последовательность технологического процесса обрабатывающего центра с ЧПУ;
- особенности работы автоматизированного оборудования и возможности применения его в составе роботизированного технологического комплекса;
- основы цифрового производства.

Освоение рабочей программы профессионального модуля возможно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при изучении всех тем без перестановки.

1.3Рекомендуемое количество часов на освоение примерной программы профессионального модуля:

Объем образовательной нагрузки – 821 час, в том числе:
 обязательная учебная нагрузка обучающегося- 551 час
 производственной практики – 216 часов

Освоение рабочей программы учебной дисциплины возможно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

В случае необходимости при переходе на дистанционное обучение все темы возможно изучать дистанционно кроме выполнения: лабораторных

В случае необходимости при переходе на дистанционное обучение все темы возможно изучать дистанционно кроме выполнения: лабораторных работ и практических занятий, на которых используются программы Вертикаль 2013, EdgeCAM.

Рабочая программа соответствует требованиям Ворлдскиллс по компетенции «Инженерный дизайн CAD».

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Код	Наименование результата обучения
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 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 сообразно с требованиями технологической документации и реальными условиями технологического процесса.
ПК 1.10	Разрабатывать планировки участков механических цехов машиностроительных производств, в соответствии с производственными задачами, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.
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.
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.
ОК 11.	Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

Планируемые личностные результаты в ходе реализации образовательной программы

Ориентирующийся в изменяющемся рынке труда, гибко реагирующий на появление новых форм трудовой деятельности, готовый к их освоению, избегающий безработицы, мотивированный к освоению функционально близких видов профессиональной деятельности, имеющих общие объекты (условия, цели) труда, либо иные схожие характеристики.	ЛР 16
Содействующий поддержанию престижа своей профессии, отрасли и образовательной организации.	ЛР 17
Принимающий цели и задачи научно-технологического, экономического, информационного и социокультурного развития России, готовый работать на их достижение.	ЛР 18
<i>Способный к применению инструментов и методов бережливого производства</i>	ЛР 27
Готовый использовать свой личный и профессиональный потенциал для развития города и региона.	ЛР 32

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)				Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося				Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов
			Всего, лекции часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Сам. работа		
1	2	3	4	5	6		7	8
ПК 1.1- ПК 1.6 ПК 1.9 - ПК 1.10 ОК 01- ОК 11, ЛР 16, ЛР 17, ЛР 18, ЛР 27, ЛР 32	Раздел 01.Разработка технологического процесса и оформление технологической документации по обработке заготовок с применением систем автоматизированного проектирования	434	300	96	30	8		
ПК 1.7 ПК 1.8 ОК 01- ОК 11, ЛР 16, ЛР 17, ЛР 18, ЛР 27, ЛР 32	Раздел 02. Разработка и реализация управляющих программ для обработки заготовок на металлорежущем и аддитивном оборудовании	129	101	24	-	4	-	
	Производственная практика, (по профилю специальности), часов	216						216
Всего:		779	401	120	30	12		216

3.2 Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовой проект	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
МДК 01.01 ПМ Технологический процесс и технологическая документация по обработке заготовок с применением систем автоматизированного проектирования			
Раздел 01 ПМ Разработка технологического процесса и оформление технологической документации по обработке заготовок с применением систем автоматизированного проектирования		396	
Раздел 1 МДК 01.01 Технологический процесс по обработке заготовок		178	
Тема 1.1.1 Технологичность конструкции изделий	Формирование: ПК 1.2, ОК1-ОК11, ЛР 16, ЛР 17, ЛР 18, ЛР 27, ЛР 32 Иметь практический опыт: отработки разрабатываемых конструкций на технологичность Уметь: оценивать технологичность разрабатываемых конструкций; проводить технологический контроль конструкторской документации с выработкой рекомендаций по повышению технологичности детали; Знать: стандарты, методики и инструкции, требуемые для выбора технологических решений	28	
	Содержание	24	
	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.	3	3
	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		4	
	1	Отработка конструкции детали на технологичность	2	
	2	Определение служебного назначения детали	2	

Тема 1.1.2 Выбор заготовок, расчёт припусков и основы базирования заготовок	Формирование: ПК 1.3, ОК1-ОК11; ЛР 16, ЛР 17, ЛР 18, ЛР 27, ЛР 32 Иметь практический опыт: выбора методов получения заготовок и схем их базирования Уметь: рассчитывать и проверять величину припусков и размеров заготовок, рассчитывать коэффициент использования материала Знать: технология обработки заготовки; элементы проектирования заготовок		28	3
	Содержание		16	
	1	Заготовки деталей машин: получение заготовок: литьём, обработкой давлением, заготовки из проката. Принципы выбора заготовки и рационального метода её получения при обработке на металлообрабатывающем оборудовании.		
	2	Расчёт припусков на механическую обработку: основные понятия, факторы, влияющие на величину припуска, методы определения припусков.		
	3	Основы базирования и установки деталей при обработке: понятие базы, выбор схем базирования, принципы постоянства и совмещения баз. Погрешности установки.		
	Практические занятия		12	
	3	Расчет и выбор вида заготовки	4	
	4	Расчет припусков на заготовку	4	
	5	Разработка чертежа штамповки	2	
	6	Разработка чертежа отливки	2	
Тема 1.1.3 Выбор оборудования, инструмента и технической оснастки, применяемых для изготовления деталей	Формирование ПК 1.4-1.5;1.9, ОК1-ОК11; ЛР 16, ЛР 17, ЛР 18, ЛР 27, ЛР 32 Иметь практический опыт:подбора режущего, и измерительного инструментов, и приспособлений по технологической карте, эксплуатации технологических приспособлений и оснастки соответственно требованиям технологического процесса и условиям технологического процесса Уметь:выбирать технологическое оборудование и технологическую оснастку: приспособления, режущий, мерительный и вспомогательный инструмент;рационально использовать автоматизированное оборудование в каждом конкретном, отдельно взятом производстве Знать: назначение и область применения станков и станочных приспособлений, в том числе станков с числовым программным управлением (ЧПУ) и обрабатывающих центров; классификацию, назначение, область применения металлорежущего и аддитивного оборудования;технологическую оснастку, ее классификацию, расчет и проектирование		32	
	Содержание		20	

	1	- Оборудование по обработке заготовок: назначение, виды и классификация металлорежущего оборудования, -выбор оборудования для реализации технологического процесса.	2 2	3
	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.	2 2	
	3	-Технологические приспособления: виды, классификация и основы рационального подбора приспособлений, применяемых при обработке заготовок. Организация их эксплуатации согласно требованиям технологической документации.	2	
	4	-Расчёт параметров механической обработки: кинематические и геометрические параметры процесса резания, физические основы резания. Расчёт режимов резания при протягивании, резбонарезании, зубообработки, точении, сверлении, фрезеровании и шлифовании.	2	
	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.	2	
	6	-САЕ системы. САПР для расчёта режимов параметров механической обработки: виды, назначение, применение. Знакомство с САПР: возможности, применение.	2	
	7	-Основы работы в САПР: взаимосвязь с другими системами и приложениями, запуск, интерфейс, основные приёмы работы.	2	
	8	-Система расчёта режимов резания: запуск приложения, интерфейс, последовательность расчёта режимов резания, расчёт времени на основной переход, настройка текущего варианта расчёта режимов резания.	2	
		Практические занятия	12	
	7	Выбор методов обработки отдельных поверхностей	2	
	8	Выбор оборудования, инструментов и технологической оснастки при изготовлении детали	2 2 2	
	9	Изучение методов обеспечения качества поверхностей деталей	2	
	10	Ознакомление с работой САЕ-системы	2	
	11	Выполнение расчётов режимов резания в САПР	2	
Тема 1.1.4 Формирование свойств материала в процессе	Формирование: ПК 1.5; ОК1-ОК11; ЛР 16, ЛР 17, ЛР 18, ЛР 27, ЛР 32		16	

обработки заготовок	Иметь практический опыт: выбора методов получения заготовок; Уметь: анализировать конструктивно-технологические свойства детали, исходя из её служебного назначения; Знать: основы материаловедения			
	Содержание		12	
	1	Формирование свойств материала: -влияние материала заготовок, -влияние механической обработки на свойства материала заготовок,-влияние механической обработки смазочно-охлаждающей жидкости.	2 2 2	3
	2	-Влияние термической и химико-термической обработки на свойства заготовок и изделий: виды термической обработки,-виды химико-термической обработки, - влияние термической обработки на обработку резанием.	2 2 2	
	3	Самостоятельная учебная работа Обеспечение требуемых свойств материала детали в процессе изготовления: -виды механических свойств, -требования, предъявляемые к механическим свойствам, способы достижения механических свойств.	2 2	
	Лабораторные работы		4	
	1	Определение механических свойств конструкционных материалов	2	
	2	Изучение влияния термической обработки на свойства материалов	2	
Тема 1.1.5 Основы разработки технологических процессов изготовления деталей	Формируемые компетенции: ПК 1.2; ОК1-ОК11; ЛР 16, ЛР 17, ЛР 18, ЛР 27, ЛР 32 Иметь практический опыт:изучения рабочих заданий в соответствии с требованиями технологической документации; применения конструкторской документации для проектирования технологических процессов изготовления деталей;выбора технологических операций и переходов обработки; Уметь:определять последовательность выполнения работ по изготовлению изделий в соответствии с производственным заданием;определять тип производства;разрабатывать технологический процесс изготовления детали;составлять технологический маршрут изготовления детали;рассчитывать штучное время;выполнять эскизы простых конструкций; виды операций металлообработки Знать:общие сведения о структуре технологического процесса по изготовлению деталей на машиностроительном производстве; технологическую операцию и её элементы; методику разработки операционной и маршрутной технологии механической обработки изделий; методику проектирования технологического процесса изготовления детали; виды машиностроительных производств; порядок и правила оформления технических заданий для проектирования изделий; этапы разработки технологического задания для		48	

	проектирования; основные технологические параметры производства и методики их расчёта; типовые технологические процессы изготовления деталей машин; правила по охране труда; основы технической механики			
	Содержание		44	
	1	-Основные понятия технологического процесса: операция, установ, переход, позиция, рабочий ход, вспомогательный ход. –Типизация технологических процессов, -групповые методы обработки.	2 2 2	3
	2	Производственный и технологический процессы: -единичное производство, -серийное производство, -массовое производство. –Основное время и порядок его определения, -вспомогательное время и порядок его определения, -нормативы времени и их применение.	2 2 2 2 2	
	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.	2 2 2 2 2	
	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. Технология производства валов.-Технология производства втулок.-Технология производства дисков.-Технология производства фланцев.-Технология производства плит. –Технология производства, шестерен. –Технология производства корпусных деталей.	2 2 2 2 2 2 2 2 2	
	Практические занятия		4	
	12	Разработка технологического процесса изготовления детали типа «вал»	2	
	13	Разработка технологического процесса изготовления детали типа «плита»	2	
Тема 1.1.6 Оборудование, инструмент и технологические приспособления,	Формирование ПК 1.5; ОК1-ОК11 ; ЛР 16, ЛР 17, ЛР 18, ЛР 27, ЛР 32 Иметь практический опыт: настройки технологической последовательности обработки и режимов резания; разработки технических заданий на проектирование специальных технологических приспособлений;		26	

применяемые для изготовления деталей	Уметь:устанавливать технологическую последовательность и режимы обработки; устанавливать технологическую последовательность режимов резания; разрабатывать технические задания для проектирования специальных технологических приспособлений. Знать: основы теории обработки металлов; правила определения режимов резания по справочникам и паспорту; станка инструменты и инструментальные системы; классификацию, назначение и область применения режущих инструментов; методику расчета режимов резания и норм времени на операции металлорежущей обработки; способы формообразования при обработке деталей резанием и с применением аддитивных методов; основные и вспомогательные компоненты станка; системы автоматизированного проектирования для подбора конструктивного инструмента, технологических приспособлений и оборудования; движения инструмента и стола во всех допустимых направлениях.			
	Содержание		22	
	1	Инструменты для металлообработки: -виды инструментов для металлообработки. – Конструкция металлообрабатывающих инструментов. Материалы обрабатывающих инструментов. –Вспомогательные инструменты.	2 2 2	3
	2	Приспособления для обработки заготовок: -универсальные приспособления. -Специальные приспособления. –Виды нормализованных элементов сборно-разборных приспособлений. -Типовые комплекты деталей УСП. Примеры монтажных схем УНП. -Комплектация УНП.-Выявление недостатков универсальных и других приспособлений для металлообработки.	2 2 2 2 2 2	
	3	Технологическое оборудование: -критерии выбора технологического оборудования. –Виды компоновок технологического оборудования.	2 2	
	4	Самостоятельная учебная работа Анализ и проектирование операций: -анализ операций металлообработки, -проектирование операций для металлообработки	2 2	
	Практические занятия		4	
	14	Расчёт режимов механической обработки заготовки типа «вал» с применением САПР	2	
	15	Расчёт режимов механической обработки заготовки типа «плита» с применением САПР	2	
Раздел 2 МДК 01.01 Технологическая документация по обработке заготовок при изготовлении деталей			94	
Тема 1.2.1 Классификация	Формирование: ПК 1.3; ОК1-ОК11; ЛР 16, ЛР 17, ЛР 18, ЛР 27, ЛР 32		26	

технологической документации на изготовление изделий	Иметь практический опыт:использования автоматизированного рабочего места для планирования работ по реализации производственного задания; Уметь:читать и понимать чертежи, и технологическую документацию;проводить сопоставительное сравнение, Знать:стандарты, методики и инструкции, требуемые для выбора технологических решений;требования единой системы классификации и кодирования и единой системы технологической документации к оформлению технической документации для металлообрабатывающего и аддитивного производства.			
	Содержание		22	
	1	Технологическая документация: -определение и назначение УСКД, -составляющие ЕСКД. 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 ТП и операции обработки резанием. ГОСТ 3.1702-79 Единая система технологической документации (ЕСТД). –Правила записи операций и переходов. –Обработка резанием ГОСТ 3.1901-74. Единая система технологической документации (ЕСТД). –Нормативно-техническая информация общего назначения.	2 2 2 2 2 2 2	3
	2	Виды описания технологических процессов: -маршрутное описание, -операционное описание, маршрутно-операционное описание.	2 2	
	3	Виды представления информации в технологической документации: -текстовый вид ТД, -графический вид ТД.	2 2	
	Практические занятия		4	
	16	Разработка маршрута изготовления вала	2	
	17	Разработка маршрута изготовления зубчатого колеса	2	
Тема 1.2.2 Текстовая информация в технологической документации на изготовление изделий	Формирование: ПК 1.3; ОК1-ОК11; ЛР 16, ЛР 17, ЛР 18, ЛР 27, ЛР 32 Иметь практический опыт:осуществления выбора предпочтительного технологического решения из возможных в принятом технологическом процессе по изготовлению детали; Уметь:выполнять систематизацию и анализ конструкторской и технологической документации;читать технологическую документацию; оформлять технологическую документацию;оформлять технологическую документацию с применением систем автоматизированного проектирования; Знать:назначение и виды технологических документов общего назначения;формы и		28	

	правила оформления маршрутных карт согласно единой системы технологической документации (ЕСТД); виды и применение технологической документации при обработке заготовок; правила и порядок оформления технологической документации; карту организации рабочего места			
	Содержание		20	
	1	Виды и назначение технологических документов общего назначения: титульный лист и технологическая инструкция. Виды и назначение технологических документов специального назначения: -маршрутная и операционная карты, -карта кодирования информации.	2 2	3
	2	Комплектность технологических документов для различных видов технологических процессов согласно ЕСТД: -комплектность ТД для единичных ТП, -комплектность ТД для групповых ТП, -комплектность ТД для типовых ТП.	2 2 2	
	3	Формы технологических документов: -структура форм и правила заполнения технологической документации, -содержание информации, вносимой в строки ТД, -состав и последовательность строк.	2 2 2	
	4	-Маршрутная карта: функции, формы, содержания граф и правила заполнения. Карта технологического процесса: функции, формы, содержания граф и правила заполнения.	2	
	5	-Операционная карта: функции, формы, содержания граф и правила заполнения.	2	
	Практические занятия		8	
	18	Оформление маршрутной карты по обработке заготовки 1 часть	2	
	19	Оформление маршрутной карты по обработке заготовки 2 часть	2	
	20	Оформление операционной карты по обработке заготовки 1 часть	2	
	21	Оформление операционной карты по обработке заготовки 2 часть	2	
Тема 1.2.3 Графическая информация в технологической документации на изготовление изделий	Формирование: ПК 1.3; ОК1-ОК11; ЛР 16, ЛР 17, ЛР 18, ЛР 27, ЛР 32 Иметь практический опыт: осуществления контроля соответствия разрабатываемых конструкций техническим заданиям, стандартам, нормам охраны труда, требованиям наиболее экономичной технологии производства; Уметь: выполнять технические чертежи, а также чертежи общего вида в соответствии с Единой системой конструкторской документации (ЕСКД); Знать: требования единой системы конструкторской и технологической документации к оформлению технической документации; основные сведения по метрологии, стандартизации и сертификации; техническое черчение и основы инженерной графики; системы графического программирования;		22	

Содержание		18	
1	Общие требования к документам: -эскизы, таблицы, схемы;-графики и диаграммы. –Формы карты эскизов, бланк карты эскизов.	2 2 2	3
2	Правила выполнения эскизов: -условное обозначение отверстий, сложных поверхностей, -условное обозначение приспособлений,-указание покрытий исварных швов, -указание видов термической обработки, и т.д.	2 2 2 2	
3	Правила выполнение графики и технологии:-правила выполнение схем и диаграмм. –Правила записи операций и переходов.	2 2	
	Практические занятия	4	
22	Оформление карты эскиза по обработке заготовки 1 часть	2	
23	Оформление карты эскиза по обработке заготовки 2 часть	2	

1	2	3	4
Тема 1.2.4 Системы автоматизированного проектирования для разработки технологической документации	Формирование: ПК 1.4; ОК1-ОК11; ЛР 16, ЛР 17, ЛР 18, ЛР 27, ЛР 32 Иметь практический опыт: использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM системы) для планирования работ по реализации производственного задания на участке ; выполнения расчётов с помощью систем автоматизированного проектирования; Уметь:использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов;использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов; Знать: структуру и порядок оформления технологического процесса; системы автоматизированного проектирования технологических процессов; состав, функции и возможности использования информационных технологий в металлообработке; системы автоматизированного проектирования технологических процессов; принципы работы в прикладных программах автоматизированного проектирования; интерфейс инструментов для ведения расчёта параметров механической обработки, библиотеки для работы с конструкторско-технологическими элементами, баз данных в системах автоматизированного проектирования; элементы интерфейса, входные и выходные формы и информационные базы	18	
	Содержание	12	
	1 Системы автоматизированного проектирования технологического процесса в машиностроительном производстве: -назначение и область применения САПР ТП.	2	3
	2 Информационно-структурная схема автоматизированного проектирования: -чертёж детали и технологический процесс её изготовления .	2	
	3 САПР и CAPP системы: -виды САПР ТП и виды CAPP систем, применяемые для разработки технологической документации. Особенности работы и применения для целей разработки технологического процесса изготовления изделия.	2	
	4 Работа в CAPP-системе: -основные компоненты, интерфейс, панели, настройка, типы документов,-работа с моделью и чертежом детали в САПР ТП. Листы, виды, приёмы работы. –Работа с библиотеками.	2 2 2	
	Практические занятия	6	
	24 Оформление маршрутной технологической карты процесса изготовления в САПР ТП	2	

	25	Оформление операционной технологической карты процесса изготовления в САПР ТП	2	
	26	Оформление карт эскизов с применением средств САПР ТП	2	
Раздел 3 МДК 01.01 Разработка планировок участков механических цехов машиностроительных производств			58	
Тема 1.3.1 Основы разработки планировок участков механических цехов по изготовлению изделий.	Формирование: ПК 1.10; ОК1-ОК11; ЛР 16, ЛР 17, ЛР 18, ЛР 27, ЛР 32 Знать: виды машиностроительных производств		18	
	Содержание		18	
	1	Машиностроительное производство:-основные сведения о машиностроительном производстве.-Участок и цех машиностроительного производства. –Порядок составления планировки участков. Компоновочный план цеха.	2 2 2	2
	2	Основы проектирования планировки участка и цеха: -расположение оборудования механических участков. –Нормы расположения оборудования. ОНТП 14-93 –Нормы технологического проектирования предприятий машиностроения ОНТП-14-93. -Механообрабатывающие сборочные цехи.	2 2 2 2	
	3	Основы проектирования планировки поточных линий: -схемы планировок поточных линий. –Общие рекомендации по выбору ширины проездов.	2 2	
Тема 1.3.2 Разработка планировки участка механического цеха	Формирование: ПК 1.10; ОК1-ОК11; ЛР 16, ЛР 17, ЛР 18, ЛР 27, ЛР 32 Иметь практический опыт разработки планов участков механических цехов Уметь:разрабатывать планировки участков механических цехов машиностроительных производств; использоватьособенности работы автоматизированного оборудования и возможности применения его в составе роботизированного технологического комплекса;обеспечивать безопасность при проведении работ на технологическом оборудовании участков механической обработки и аддитивного изготовления; Знать: виды машиностроительных производств		26	
	Содержание		14	
	1	-Разработка планировки рабочего места. –Разработка проекта участка механического цеха. Анализ исходных данных: -расчёт трудоёмкости изготовления детали, расчёт количества технологического оборудования участка.	2 2 2	3
	2	Обоснование выбора принципа размещения оборудования на участке: -выбор межоперационных транспортных средств, расчёт межоперационных заделов, -определение мест складирования заготовок.	2 2	

	3	Персонал участка: -определение состава и численности персонала, работающего на участке.	2		
	4	Обоснование принципа оснащения рабочих мест: размещение оборудования в условиях многостаночного обслуживания. –Основные технико-экономические показатели работы участка.	2		
		Практические занятия	12		
	24	Составление характеристики программы участка механического цеха	2		
	25	Расчёт трудоёмкости изготовления детали	2		
	26	Расчёт количества технологического оборудования участка	2		
	27	Составление плана размещения оборудования на участке	2		
	28	Расчёт состава и численности персонала участка механического цеха	2		
	29	Составление технико-экономических показателей работы участка	2		
Тема 1.3.3 Применение систем автоматизированного проектирования для составления планировки	Формирование: ПК 1.10;ОК1-ОК11; ЛР 16, ЛР 17, ЛР 18, ЛР 27, ЛР 32 Иметь практический опыт: разработки планов участков механических цехов Уметь: разрабатывать планировки участков механических цехов машиностроительных производств Знать:виды участков и цехов машиностроительных производств		14		
	Содержание		10		
	1	Основные компоненты системы САПР:интерфейс системы, -графический редактор,-текстовый редактор	2 2		
	2	Работа с библиотеками: -режимы работы с библиотекой, -подключение и запуск библиотеки.	2 2		
	3	-Создание спецификации: разделы, подразделы, сортировка объектов, связь документов со спецификацией.	2		
		Практические занятия	4		
	30	Проектирование планировки участка механического цеха с применением САПР 1 часть Проектирование планировки участка механического цеха с применением САПР 1 часть	2 2		
	Раздел 4 МДК 01.01 Технологический процесс изготовления деталей в аддитивном производстве				66
	Тема 1.4.1 Аддитивные технологии	Формирование: ПК 1.4; ОК1-ОК11; ЛР 16, ЛР 17, ЛР 18, ЛР 27, ЛР 32 Уметь: производить расчёт параметров механической обработки и аддитивного			16

	производства Знать: методику проектирования маршрутных и операционных металлообрабатывающих, а также аддитивных технологий			
	Содержание		12	
	1	-Основные сведения о аддитивных технологиях: история появления аддитивных технологий. –Общее представление процесса аддитивного производства и его основные этапы. Преимущества и недостатки аддитивного производства. Различия между аддитивным производством и обработкой на станках с ЧПУ .	2 2	3
	2	-Терминология аддитивного производства: аддитивное производство, аддитивные технологии, 3-Д печать. .	2	
	3	-Применение аддитивных технологий (АТ) в производстве. Область применения АТ.-Преимущества аддитивного производства, недостатки аддитивного производства. Различия между аддитивным производством и обработкой на станках с ЧПУ. Влияние АТ на окружающую среду. –Перспективы развития АТ.	2 2 2	
	Практические занятия		4	
	31	Применение аддитивных технологий для решения различных задач производства 1 часть Применение аддитивных технологий для решения различных задач производства 2 часть	2 2	
Тема 1.4.2 Технологии аддитивного производства	Формирование: ПК 1.4; ОК1-ОК11; ЛР 16, ЛР 17, ЛР 18, ЛР 27, ЛР 32 Иметь практический опыт: составления технологических маршрутов изготовления деталей и проектирования технологических операций Уметь: производить расчёт параметров механической обработки и аддитивного производства с применением САЕ систем; Знать: методику проектирования маршрутных и операционных металлообрабатывающих, а также аддитивных технологий		18	
	Содержание		12	
	1	Классификация аддитивных технологий по различным признакам: по применяемым строительным или модельным материалам, по наличию или отсутствию лазера, по методам формирования слоя.		3
	2	Классификация технологий согласно стандартам США (ASTM): Технология Material Extrusion., Технология Material Jetting, Технология Binder Jetting, Технология Sheet		

		Lamination, Технология Vat Photopolymerization,, Технология Powder Bed Fusion, Технология Directed energy deposition.		
	3	Классификация материалов, используемых в установках аддитивного производства: фотополимерные смолы, пластики, металлические порошки, воск, гипс		
		Лабораторные работы	4	
	3	Изготовление натурной промодели на основе применения 3D принтера 1 часть Изготовление натурной промодели на основе применения 3D принтера 2 часть	2 2	
		Практические занятия	2	
	32	Применение технологий аддитивного производства	2	
Тема 1.4.3 Особенности конструирования и подготовки процесса получения деталей методами АТ	Формирование: ПК 1.4; ОК1-ОК11; ЛР 16, ЛР 17, ЛР 18, ЛР 27, ЛР 32 Иметь практический опыт: составления технологических маршрутов изготовления деталей и проектирования технологических операций Уметь: определять необходимую для выполнения работы информацию, её состав в соответствии с принятым процессом выполнения работ по изготовлению деталей Знать: основы цифрового производства		18	
	Содержание		14	
	1	-Особенности конструирования деталей получаемых методами аддитивных технологий. Пространство рабочей камеры. Проверка аппаратной совместимости. Генерация команд G-Code. Печать деталей на 3D принтере	2	3
	2	Особенности подготовки процесса получения функциональных деталей методами аддитивных технологий: -лазерная стереолитография (LaserStereolithography, SLA). – Селективное лазерное спекание (SelectiveLaserSintering, SLS).-Моделирование методом наплавления (FusedDepositionModeling, FDM).-Выборочная лазерная плавка (SelectiveLaserMeltingSLM). –Цифровая светодиодная проекция (Digital Light Processing DLP)	2 2 2 2 2	
	3	Бионический дизайн, топология, особенности конструирования. 3D модель в формате STL.-Валидация геометрии модели.	2	
		Лабораторные работы	2	
	4	Изучение технологий и применение быстрого прототипирования	2	
		Практические занятия	2	
	33	Особенности конструирования деталей получаемых методами АТ	2	
Тема 1.4.4 Технологии и машины для выращивания	Формирование: ПК 1.4; ОК1-ОК11 Иметь практический опыт: составления технологических маршрутов изготовления		14	

металлических изделий и послойного синтеза	деталей и проектирования технологических операций Уметь: рассчитывать технологические параметры процесса производства Знать: виды оптимизации технологических процессов в машиностроении			
	Содержание		10	
	1	Технологии и оборудование для «выращивания» из металла: -beddeposition технология, -directdeposition технология.	2 2	3
	2	-Технологии послойного синтеза из металлопорошковых композиций.-Машины послойного синтеза.	2 2	
	3	-Показатели, настраиваемые на принтере и влияющие на качество поверхности изделия.	2	
	Практические занятия		4	
	34	Выбор и обоснование способа получения детали	2	
	35	Расчёт параметров печати при синтезе детали из различных материалов заданной точности	2	

2	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовой проект		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
МДК 01.02 ПМ Управляющие программы для обработки заготовок на металлорежущем и аддитивном оборудовании			125	
Раздел 02 ПМ. Разработка и реализация управляющих программ для обработки заготовок на металлорежущем и аддитивном оборудовании			125	
Раздел 1 МДК 01.02 Числовое программное управление металлообрабатывающего оборудования			32	
Тема 2.1.1 Основы числового программного управления	Формирование: ПК 1.7; ОК1-ОК11; ЛР 16, ЛР 17, ЛР 18, ЛР 27, ЛР 32 Знать: структуру системы управления станка		6	2
	Содержание		6	
	1	-Автоматическое управление металлорежущим оборудованием: основы, особенности, преимущества.	2	
	2	-Оборудование с ЧПУ: особенности устройства и конструкции оборудования.	2	
	3	-Функциональные составляющие системы ЧПУ: подсистемы управления, приводов, обратной связи, функционирование системы с программным управлением.	2	
	4	Самостоятельная учебная работа Классификация УЧПУ: классификация УЧПУ по различным признакам	2	

Тема 2.1.2 Введение в программирование обработки заготовки.	Формируемые компетенции: ПК 1.7;ОК1-ОК11 Знать: технология обработки заготовки		16	
	Содержание		16	
	1	Этапы подготовки управляющей программы: -анализ чертежа детали, выбор заготовки, -выбор станка по технологическим возможностям, выбор инструмента и режимов резания, способа крепления заготовки на станке, -программоносители для станков с ЧПУ.	2 2 2	2
	2	Элементы траектории: -нулевые точки станка,детали и программы, -исходная (референтная) точка, эквидистанта	2 2	
	3	Работа с УП на станке: -передача управляющей программы на станок. –Проверка управляющей программы на станке. –Техника безопасности при эксплуатации станков с ЧПУ.	2 2 2	

Тема 2.1.3 Станочная система координат	Формирование: ПК 1.7; ОК1-ОК11;; ЛР 16, ЛР 17, ЛР 18, ЛР 27, ЛР 32		10	
	Знать: технологию обработки заготовки			
	Содержание		10	
	1	-Системы координат для станков с ЧПУ. Прямоугольная система координат, цилиндрическая и сферическая система координат для определения координат точки в пространстве.	2	2
	2	Работа с траекторией: -выбор системы координат детали и исходной точки инструмента, простановка опорных точек, -построение и расчёт траектории инструмента.	2 2	
	3	Системы отсчета размеров: -абсолютнаясистема отсчета размеров,-относительная система отсчета размеров.	2 2	

Раздел 2 МДК 01.02 Разработка управляющих программ для обработки заготовок			50	
Тема 2.2.1 Структура и особенности кодирования управляющей программы (УП)	Формирование: ПК 1.7; ОК1-ОК11; ЛР 16, ЛР 17, ЛР 18, ЛР 27, ЛР 32 Знать: стандарты, методики и инструкции, требуемые для выбора технологических решений		6	
	Содержание		6	
	1	-Структура и формат УП: Структура управляющей программы. Формат УП	2	2
	2	Особенности кодирования: -модальные и немодальные коды, -строка безопасности, форматирования управляющей программы	2 2	
Тема 2.2.2 Базовые функции программирования обработки	Формирование: ПК 1.7; ОК1-ОК11; ЛР 16, ЛР 17, ЛР 18, ЛР 27, ЛР 32 Иметь практический опыт: разработки и внедрения управляющих программ для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем или аддитивном оборудовании. Уметь: составлять управляющие программы для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем и аддитивном оборудовании, в том числе с использованием системы автоматизированного проектирования. Знать: коды и макрокоманды стоек ЧПУ в соответствии с международными стандартами		10	
	Содержание		6	
	1	-Подготовительные функции или G-коды: ускоренное перемещение G00, линейная и круговая интерполяции G01, G02, G03.	2	3
	2	–Вспомогательные функции или M-коды: останов выполнения управляющей программы M00 и M01, управление вращением шпинделя M03, M04, M05, управление подачей смазочно-охлаждающей жидкости M07, M08, M09.	2	
	3	-Другие функции: функция инструмента, функция подачи, функция главного движения	2	
	Практические занятия		4	
	1	Программирование изготовления поверхности детали вал	2	
	2	Программирование изготовления поверхности «Карман».	2	

Тема 2.2.3 Постоянные циклы станка с программным управлением	Формирование: ПК 1.7; ОК1-ОК11; ЛР 16, ЛР 17, ЛР 18, ЛР 27, ЛР 32 Знать: коды и макрокоманды стоек ЧПУ в соответствии с международными стандартами		14	
	Содержание		6	
	1	-Циклы сверления: стандартный цикл сверления, цикл глубокого сверления и цикл прерывистого сверления.	2	3
	2	-Циклы растачивания и нарезания резьбы: цикл нарезания резьбы, цикл растачивания.	2	
	3	-Типовые программы: примеры программ на сверление, резбонарезания и растачивания отверстий	2	
	Практические занятия		8	
	3	Программирование изготовления поверхностей детали с помощью стандартного цикла сверления	2	
	4	Программирование изготовления поверхностей детали с помощью глубокого цикла сверления	2	
	5	Программирование изготовления поверхностей детали с помощью цикла растачивания	2	
	6	Программирование изготовления поверхностей детали с помощью цикла нарезания резьбы	2	
Тема 2.2.4 Функции и способы коррекции инструмента	Формирование: ПК 1.7; ОК1-ОК11; ЛР 16, ЛР 17, ЛР 18, ЛР 27, ЛР 32 Иметь практический опыт: разработки и внедрения управляющих программ для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем или аддитивном оборудовании. Уметь: создавать и редактировать на основе общего описания информационные базы, входные и выходные формы, а также элементы интерфейса Знать: технология обработки заготовки		10	
	Содержание		10	
	1	Функции коррекции: -основные принципы коррекции, -коррекция на радиус и на длину инструмента,	2 2	2
	2	Способы коррекции инструмента: -ручная отладка коррекции, -программное управление с ПО коррекции, -коррекция с помощью CAD/CAM систем	2	
			2	

Тема 2.2.5 Основы эффективного программирования	Формирование: ОК1-ОК11; ПК 1.7; ЛР 16, ЛР 17, ЛР 18, ЛР 27, ЛР 32 Иметь практический опыт: использования базы программ для металлорежущего оборудования с числовым программным управлением Уметь: создавать и редактировать на основе общего описания информационные базы, входные и выходные формы, а также элементы интерфейса Знать: 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		10	
	Содержание		6	
	1	-Подпрограмма: основы, структура, назначение подпрограмм.	2	3
	2	-Параметрическое программирование: программирование параметрами	2	
	3	-Примеры подпрограмм: программирование по стандартам ISO и Fanuc	2	
	Практические занятия		4	
	7	Программирование изготовления детали вал	2	
	8	Программирование изготовления детали плита	2	
Раздел 3 МДК 01.02 Применение и реализация управляющих программ на металлорежущем и аддитивном оборудовании при помощи CAD/CAM/CAE-системы			43	
Тема 2.3.1 Методы программирования	Формирование: ПК 1.8; ОК1-ОК11; ЛР 16, ЛР 17, ЛР 18, ЛР 27, ЛР 32 Знать: 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			
	Содержание		6	
	1	Самостоятельная учебная работа CAD/CAM-системы: -программирование при помощи CAD/CAM/CAE-системы.	2	2
	2	Общая схема работы с CAD/CAM системой: виды моделирования, -уровни САМ-систем. –Алгоритм работы в САМ-системе.	2 2	
	3	-Пятикоординатное фрезерование, высокоскоростная обработка, требования к САМ-системе.	2	

Тема 2.3.2 Управление станком с программным управлением	Формирование: ПК 1.8;ОК1-ОК11; ЛР 16, ЛР 17, ЛР 18, ЛР 27, ЛР 32 Знать: компоновка, основные узлы и технические характеристики многоцелевых станков и металлообрабатывающих центров		8	
	Содержание		8	
	1	-Органы управления и основные режимы работы: значения клавиш, особенности доступа при работе со станком.	2	2
	2	Индикация системы координат, -установка рабочей системы координат, задание нескольких систем координат, вызов инструмента.	2	
	3	-Измерение инструмента и детали.	2	
	4	-Безопасное ведение работ на станках с ПУ: внешний осмотр, включение, работа, выключение (действия при аварийных ситуациях).	2	
Тема 2.3.3 Программирование металлообрабатывающего оборудования в САМ-системе	Формирование: ПК 1.8; ОК1-ОК11; ЛР 16, ЛР 17, ЛР 18, ЛР 27, ЛР 32 Иметь практический опыт: разработки и внедрения управляющих программ для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем или аддитивном оборудовании; использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM системы) для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов механической обработки и аддитивного изготовления деталей; изменения параметров стойки ЧПУ станка Уметь: создавать и редактировать на основе общего описания информационные базы, входные и выходные формы, а также элементы интерфейса рассчитывать коэффициент использования материала; создавать и редактировать на основе общего описания информационные базы, входные и выходные формы, а также элементы интерфейса Знать: последовательность технологического процесса обрабатывающего центра с ЧПУ		20	
	Содержание		12	
	1	-Основы работы в САМ-системе: основные понятия, методы и приёмы работы.	2	3
	2	Определение проекта обработки, технология предварительной обработки, определение инструмента и мастер технологии. –Стратегии токарной обработки	2	
	3	Технологии обработки: удаления остаточного материала и чистовой обработки. Ввод по спирали, предварительное сверление и инструменты малого размера. –Стратегии фрезерной обработки	2	
	4	–Расширенные функции и органы управления в САМсистеме. САМ-система 3D: обработка основной части формы, призматических деталей и т.д.	2	
	5	Фрезерная и токарно-фрезерная обработка: -выбор деталей для токарно-фрезерной	2	

		обработки, -стратегии токарно-фрезерной обработки.	2	
		Практические занятия	8	
	9	Программирование изготовления детали вал в CAD/CAM системе 1 часть	2	
		Программирование изготовления детали вал в CAD/CAM системе 2 часть	2	
	10	Программирование изготовления детали плита в CAD/CAM системе 1 часть	2	
		Программирование изготовления детали плита в CAD/CAM системе 2 часть	2	
Тема 2.3.4 Программирование аддитивного оборудования	Формирование: ПК 1.8;ОК1-ОК11; ЛР 16, ЛР 17, ЛР 18, ЛР 27, ЛР 32 Иметь практический опыт:использования автоматизированного рабочего места технолога-программиста для разработки и внедрения управляющих программ к станкам с ЧПУ Уметь: создавать и редактировать на основе общего описания информационные базы, входные и выходные формы, а также элементы интерфейса Знать:основы автоматизации технологических процессов и производств; приводы с числовым программным управлением и промышленных роботов		9	
	Содержание		9	
	1	-Концептуализация изделия и его проектирование в среде САПР. – Преобразование формата данных. –Передача данных STL/AMF форматов данных на машины аддитивного оборудования.	2 2 2	2
	2	-Настройка машины, построение изделия и его извлечение и очистка.	2	
	3	-Постобработка изделия.	1	
Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовому проекту Тематика курсовых проектов по модулю: 1. Проектирование технологических процессов механической обработки 2. Автоматизированное проектирование технологических процессов механической обработки ЭТАПЫ курсового проектирования: 1. Анализ служебного назначения детали 2. Определение типа производства 3. Анализ технологичности конструкции детали 4. Расчет и выбор вида заготовки 5. Разработка маршрутного ТП 6. Расчет припусков 7. Выбор оборудования, приспособлений, режущего,вспомогательного и мерительного инструментов 8. Расчёт режимов резания 9. Нормирование операций			30	

10. Разработка технологических эскизов		
11. Расчет режущего инструмента		
12. Разработка чертежа режущего инструмента		
13. Расчет мерительного инструмента		
14. Разработка чертежа мерительного инструмента		
15. Заполнение технологической документации		
Производственная практика (по профилю специальности)	216	
Виды работ:		
Раздел 1.Общая характеристика предприятия.	24	
Раздел 2.Разработка технологических процессов изготовления деталей машин.	90	
Раздел 3.Выполнение обязанностей на рабочих местах в организации	102	
Всего	767	
Самостоятельная учебная работа	12	
ИТОГО	779	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация профессионального модуля предполагает наличие учебных кабинетов: «Технологии машиностроения»; «Информационных технологий»; «Основ программирования»; лабораторий: «Металлорежущих станков», «Металлообработки и сварки» слесарной, токарной и фрезерной мастерских.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета «Технологии машиностроения»:

- компьютеры;
- прикладное программное обеспечение: SolidWorks, EdgeCAM, PartModeler, Компас, Вертикаль и др.;
- интерактивная доска;
- принтер;
- комплект бланков технологической документации;
- комплект учебно-методической документации;

наглядные пособия (планшеты по технологии машиностроения).

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

«Информационных технологий»:

- компьютеры;
- сканер;
- плоттер;
- принтер;
- интерактивная доска;
- пакеты прикладных программ;
- предметно-ориентированное программное обеспечение;
- комплект учебно-методической документации.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

«Основ программирования»:

- компьютеры;
- плоттер;
- принтер;
- интерактивная доска;
- пакеты прикладных программ;
- комплект учебно-методической документации.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории: «Металлорежущих станков»:

- горизонтально-фрезерный станок модели «6Н81Г»;
- зуборезный станок модели «5К301П»;
- токарно-револьверный станок модели «1Н318»;
- токарные станки с ЧПУ модели «МА 1600ФЗУ-01»;
- универсально-фрезерный станок с числовым позиционированием;
- токарный станок с числовым позиционированием модели «SDC6140»;
- заточной станок для режущего инструмента модели «ON -800»;
- промышленные роботы модели «МП -9С»;
- компрессор.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории: «Металлообработки и сварки»:

- вертикально-сверлильный станок модели «2Н125Л»
- пресс кривошипный модели «К2118-БУ»
- токарно-винторезный станок модели «1А616»
- аппарат плазменной резки и сварки модели «Мультиплаз-2500»
- аппарат электродуговой сварки постоянным током и сварка в среде аргона – инвертор модели «PRESTIGE-175»
- полуавтомат углекислотный сварочный универсальный модели «ПДГ 160»
- газовая сварка

Оборудование мастерских и рабочих мест мастерских:

• Слесарной:

рабочие места по количеству обучающихся;

металлорежущие станки и другое оборудование:

- настольно-сверлильный станок модели «2Н112»;
- вертикально-сверлильный станок модели «2Н125Л»;
- станок 3 в 1 (гибка, вальцовка, гильотина);
- универсальная гибочная машина;
- вырезные ножницы профильные модели «VNT-3»;
- заточной станок;
- отбортовочный станок;
- трубогиб;
- реечный пресс;
- отрезная пила по металлу;
- рычажные ножницы по металлу;
- набор слесарных инструментов;

- набор измерительных инструментов;
- приспособления;
- заготовки для выполнения слесарных работ.
- Токарной:
 - рабочие места по количеству обучающихся;
 - металлорежущие станки и другое оборудование:
 - токарно-винторезные станки модели «1А616»;
 - токарно-винторезные станки модели «1К62»;
 - токарно-винторезный станок модели «1Е61ВМ»
 - токарно-винторезный станок модели «1М61»
 - механическая ножовка модели «Н1»
 - заточные станки;
 - приспособления;
 - заготовки.
- Фрезерной:
 - рабочие места по количеству обучающихся;
 - металлорежущие станки и другое оборудование:
 - вертикально-фрезерный станок модели «6Р10»
 - вертикально-фрезерный станок модели «6Р11»
 - горизонтально-фрезерный станок модели «6Р80Г»
 - универсально-фрезерный станок модели «675П»
 - строгальный станок модели «7Е35»
 - точильно-шлифовальный станок модели «3Б634»
 - плоскошлифовальный станок модели «3Г71»
 - токарно-винторезный станок модели «1М61»
 - вертикально-сверлильный станок модели «2Н118»
 - механическая ножовка модели «872-М»
 - приспособления;
 - заготовки.

Перечень учебных кабинетов (мастерских, лабораторий и др.) обеспечивает проведение всех видов лабораторных работ и практических занятий, междисциплинарной подготовки, предусмотренных программой профессионального модуля.

Перечисленное оборудование обеспечивает проведение всех видов лабораторных работ и практических занятий, междисциплинарной подготовки, предусмотренных программой профессионального модуля.

4.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы
 Основные источники:

- Учебники:

- Технологический процесс и технологическая документация по обработке заготовок с применением систем автоматизированного проектирования : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / А. Н. Феофанов. — М. : Издательский центр «Академия», 2019. — 288 с.
- Управляющие программы для обработки заготовок на металлорежущем и аддитивном оборудовании : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / К. А. Хайбуллов, Д. Ю. Рязанов, В.И.Левчук. — М. : Издательский центр «Академия», 2020. — 192 с.
- Технология машиностроения: Сборник задач и упражнений: ТЗ8Учеб. пособие / В.И. Аверченков и др.; Под общ. ред. В.И. Аверченкова и Е.А. Польского. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: ИНФРА-М, 2010.
- Безъязычный, В. Основы технологии машиностроения: Учебник / В. Безъязычный. - М.: Машиностроение, 2013. - 568 с.
- Ермолаев В.В. Ильянков А.И. Разработка технологических процессов изготовления деталей машин - Учебник - 8-е изд., стер.-М: Издательский центр «Академия», 2015-480 с.
- Ильянков А.И. Новиков В.Ю. Технология машиностроения. Практикум и курсовое проектирование - Учебник, 4-е изд., ОИЦ «Академия» 2015 г.
- Клепиков В.В. Технология машиностроения: учебник для СПО – М.: Форум-Инфра-М, 2004.
- Левин В.И. Информационная технология в машиностроении - Учебник, 5-ое издание, ОИЦ «Академия», 2013 г.
- Моляков О.С. Оборудование машиностроительного производства - Учебник, 4-ое изд. ОИЦ «Академия» 2015 г.
- Компьютерные технологии и автоматизированные системы в машиностроении: учеб. пособие / В.В. Муленко; РГУ нефти и газа им.Губкина – М.: 2015.
- Черкасов Б.И. Вересена Л.И. Технологическое оборудование машиностроительного производства - Учебник 6-ое изд., ОИЦ «Академия» 2015г.
- Технологическое оборудование машиностроительного производства: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования/ Б.И. Черпаков, Л.И. Вереина. -2-е изд. стер. - М.: Издательский центр «Академия» 2006.
- Серебrenицкий П. П., Схиртладзе А. Г. Программирование для автоматизированного оборудования: Учебник для средн. проф. учебных заведений / Под ред. Ю.М. Соломенцева. – М.: Высш. шк., 2003.
- Шимшарев В.Ю. Автоматизация технологических процессов - Учебник ОИЦ «Академия» 2013 г

- Справочники:

- Справочник технолога машиностроителя в 2-х т. / под ред. А.М.Дольского, А.Т.Косиловой и др. – М.: Машиностроение, 2003.
- Справочник конструктора-машиностроителя: В 3 т. - 8-е перераб. и доп. Под ред. И. Н. Жестковой М.: Машиностроение, 2001.

Краткий справочник металлиста / Под ред. Орлова П. Н., Скороходова Е. А. – М.: Машиностроение, 1987.

«Режимы резания металлов»: Справочник/ Ю.В.Барановский, Л.А. Брахман, А.И. Гдалевич и др. М.:НИИТАвтопром, 1995.

Р.И.Гжиров П.П.Серебrenицкий «Программирование обработки на станках с ЧПУ»: Справочник.-Л.: Машиностроение, 1990.

Кузнецов Ю.И., Маслов А.Р., Байков А.Н. Оснастка для станков с ЧПУ: Справочник. 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1990.

Общемашиностроительные нормативы режимов резания: Справочник 2-х т.: А.Д. Локтев, И.Ф. Гущин, В.А. Башуев и др.-М.: Машиностроение, 1991.

Козырев Ю.Г. Промышленные роботы: Справочник. 2-е изд., перераб. и доп.- М.: Машиностроение, 1988.

Дополнительные источники:

– Учебники и учебные пособия:

Колесов И.М. Основы технологии машиностроения: учебник для вузов. – М.: Высшая школа, 1999.

Ковшов А. А. Технология машиностроения. – М.: Машиностроение, 1987.

Маталин А. А. Технология машиностроения. – М.: Машиностроение, 1985.

Марголит Р. Б. Наладка станков с программным управлением. – М.: Машиностроение, 1983.

Белоусов А. П. Проектирование станочных приспособлений. – М.: Высш. школа, 1980.

– Журналы:

«Технология машиностроения»

«Машиностроитель»

«САПР и графика»

«CAD/CAM/CAE»

– Интернет ресурсы:

www.ascon.ru

www.edgecam.ru

www.cadmaster.ru

www.cadcamcae.lv

www.sapr.ru

www.solidworks.ru

www.stankoinform.ru

vak.ed.gov.ru

4.3 Общие требования к организации образовательного процесса

Модуль ПМ.01 Разработка технологических процессов и управляющих программ для изготовления деталей в металлообрабатывающих и аддитивных производствах, в том числе автоматизированных по учебному

плану изучается после учебных дисциплин: «Инженерная графика», «Компьютерная графика», «Техническая механика», «Материаловедение», «Метрология, стандартизация» и профессионального модуля: ПМ.04 Выполнение работ по профессиям рабочих 19149. Токарь и 19479. Фрезеровщик.

Реализация программы модуля предполагает проведение учебной практики, а также обязательную производственную практику, которую рекомендуется проводить рассредоточено.

Обязательным условием допуска к производственной практике профессионального модуля ПМ.01 Разработка технологических процессов деталей машин является освоение ВПД Выполнение работ по профессиям рабочих 19149. Токарь и 19479. Фрезеровщик.

Формой итоговой аттестации по профессиональному модулю является защита курсового проекта, который проверяет готовность обучающегося к выполнению указанного вида профессиональной деятельности и сформированности у него компетенций, определенных в разделе 1 Результаты освоения профессионального модуля. Сформированность у обучающегося компетенций, определенных в разделе 2 Результаты освоения профессионального модуля проверяется в ходе экспертного наблюдения за выполнением практических заданий на производственной практике. Защита курсового проекта проводится по окончании освоения программы профессионального модуля и проводится с обязательным участием работодателей. Условием допуска к защите курсового проекта является успешное освоение обучающимися всех элементов программы профессионального модуля - МДК и предусмотренной производственной практики. По междисциплинарному курсу профессионального модуля предусмотрена промежуточная аттестация в форме экзамена. Промежуточная аттестация по производственной практике –зачет.

Для эффективной реализации профессионального модуля в образовательном процессе необходимо применять как традиционные формы и технологии обучения (лекции, семинары, практические занятия), так и инновационные, практико-ориентированные (использование мультимедийных средств, интерактивное обучение, работа в сети Интернет, деловые игры, учебные дискуссии, работа в малых группах, творческие конкурсы и т. п.). Основными образовательными технологиями выступают кейс-метод, деловая игра, метод проектов.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарным курсам: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля ПМ.01 Разработка технологических процессов и управляющих программ для изготовления деталей в металлообрабатывающих и аддитивных производствах, в том числе автоматизированных

специальности «Технология металлообрабатывающего производства». Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой Инженерно-педагогический состав: дипломированные специалисты – преподаватель междисциплинарных курсов, а также мастер производственного обучения: наличие 5–6 квалификационного разряда с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным.

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

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК1.1 Планировать процесс выполнения своей работы на основе задания технолога цеха или участка в соответствии с производственными задачами по изготовлению деталей.	<ul style="list-style-type: none"> – владение планированием разработки технологических процессов изготовления деталей; – обоснование выбора метода организации производства на механических участках; – выбор средств информационной поддержки механических участков. 	Экспертная оценка выполнение практических занятий №1-№3 и защита курсового проекта.
ПК1.2 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	<ul style="list-style-type: none"> – владение алгоритмом проектирования технологических операций по изготовлению деталей; – выбор технической документации для разработки тех. процессов соответствующих деталей; – грамотность применения технической документации для разработки тех. процессов изготовления деталей в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД 	Экспертная оценка выполнение практических занятий №4-№7 и защита курсового проекта.
ПК1.3 Разрабатывать технологическую документацию по обработке заготовок, на основе конструкторской документации в рамках своей компетенции в соответствии с нормативными	<ul style="list-style-type: none"> – владение методами выбора получения заготовок; – обоснование выбора метода получения заготовок; – соответствие выбора метода получения заготовки ее виду; – рациональность выбора схемы базирования заготовки; – соответствие выбора схемы 	Экспертная оценка выполнение практических занятий №8-№14 и защита курсового проекта.

требованиями, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования	базирования заготовки используемому приспособлению – владение алгоритмом разработки маршрута изготовления детали; – обоснование способа разработки маршрута изготовления детали; – соответствие разработанного маршрута технологическим требованиям изготовления конкретной детали	
ПК1.4Осуществлять 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	– владение алгоритмом расчёта режимов резания, в том числе в системах автоматизированного проектирования, для металлообрабатывающего оборудования и режимами изготовления деталей для аддитивного оборудования; – владение алгоритмом нормирования операций для металлообрабатывающего и аддитивного оборудования.	Экспертная оценка выполнения практических занятий №15-№18 и защита курсового проекта.
ПК1.5 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	– владение алгоритмом выбора, в том числе в системах автоматизированного проектирования, технологического оборудования, приспособления, режущего, вспомогательного и мерительного инструмента спроектированной технологической операции изготовления деталей; – обоснование выбора технологического оборудования, приспособления, режущего, вспомогательного и мерительного инструмента спроектированной технологической операции изготовления деталей	Экспертная оценка выполнения практических занятий №19-№21 и защита курсового проекта.
ПК1.6Оформлять маршрутные и операционные технологические карты для изготовления деталей на механических участках	– владение алгоритмом оформления технологической документации для изготовления деталей в системах автоматизированного проектирования; – настройка справочников, для	Экспертная оценка выполнения практических занятий №22-№24 и защита курсового проекта.

машиностроительных производств, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.	оформления документации для изготовления деталей, в системе автоматизированного проектирования	
ПК1.7Осуществлять 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.	<ul style="list-style-type: none"> – владение методикой разработки управляющей программы для различных устройств числового программного управления, в том числе в CAD/CAMсистемах; – соответствие разработанных управляющих программ технологии изготовления детали; – выбор управляющих программ обработки деталей в соответствии с УЧПУ 	Экспертная оценка выполнение практических занятий №38-№41 и защита курсового проекта.
ПК1.8Осуществлять 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.	<ul style="list-style-type: none"> – владение процессом использования управляющих программ обработки деталей в соответствии с ИСО 7bit; – владение методикой отработки управляющих программ, технологии изготовления детали, на оборудовании в различных режимах; – владение методикой размерной настройки оборудования, заготовки, приспособления и инструмента на металлообрабатывающих участках 	Экспертная оценка и наблюдение за деятельностью обучающихся во время учебной и производственной практики. Экспертная оценка выполнение практических занятий №42-№46
ПК1.9Организовывать 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	<ul style="list-style-type: none"> – владение процессом рационального использования различных приспособлений для изготовления деталей; – владение методикой наладки приспособлений для изготовления деталей; – владение методикой размерной настройки оборудования и приспособления для изготовления деталей 	Экспертная оценка и наблюдение за деятельностью обучающихся во время учебной и производственной практики. Экспертная оценка выполнение практических занятий №31-№32

технологического процесса.		
ПК1.10Разрабатывать планировки участков механических цехов машиностроительных производств, в соответствии с производственными задачами, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.	<ul style="list-style-type: none"> – владение процессомразработкипланировки участка для изготовления деталей; – рациональность использования средства автоматизации и механизации на металлообрабатывающих участках 	Экспертная оценка выполнение практических занятий №33-№34 и защита курсового проекта.

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

Профессиональные и общие компетенции	Показатели оценки результата	Средства проверки (№№ заданий, место, время, условия их выполнения)
ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	<ul style="list-style-type: none"> – представление о возможных контекстах профессиональной деятельности; – умение решать задачи профессиональной деятельности применительно к различным контекстам 	Интерпретация результатов деятельности обучающегося в ходе практических занятий
ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	<ul style="list-style-type: none"> – перечисление задач профессиональной деятельности; – выбор информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности 	Интерпретация результатов деятельности студента в процессе освоения ОПОП
ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	<ul style="list-style-type: none"> – выполнение учебных заданий в соответствии учебному плану; – проявление интереса к учебному процессу 	Интерпретация результатов деятельности обучающегося в ходе практических занятий
ОК 4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	<ul style="list-style-type: none"> – проявление коммуникативности по отношению к коллегам и руководству, доброжелательности и уважения; – проявление внимания и предупредительности к клиентам; – знание общей производственной цели 	Экспертное наблюдение в ходе аудиторной работы, решения профессиональных задач при освоении ОПОП
ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	<ul style="list-style-type: none"> – хорошее знание государственного языка; – способность к социальной адаптации 	Экспертное наблюдение в ходе формализованных образовательных ситуаций
ОК 6. Проявлять гражданско-патриотическую	<ul style="list-style-type: none"> – проявление интереса и уважения к родному 	Экспертное наблюдение в ходе освоения ОПОП. Экспертное наблюдение

позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.	<p>отечеству;</p> <ul style="list-style-type: none"> – знание общечеловеческих ценностей и проявление к ним уважительного отношения; – умение проявить поддержку своей страны; – проявление желания пройти службу по призыву в армию 	в ходе формализованных образовательных ситуаций
ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	<ul style="list-style-type: none"> – знание проблем экологии и защиты окружающей среды; – проявление внимательного отношения к экономии сырья, материалов и всех видов энергии; – проявление готовности к действиям в условиях ЧС 	Экспертное наблюдение в ходе освоения ОПОП. Экспертное наблюдение в ходе формализованных образовательных ситуаций
ОК 8. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.	<ul style="list-style-type: none"> – сознательный отказ от вредных привычек; – ведение здорового образа жизни; – стремление быть опорой для родных; – проявление заботы о соблюдении стандартов охраны труда на рабочих местах 	Экспертное наблюдение в ходе освоения ОПОП Экспертное наблюдение в ходе формализованных образовательных ситуаций
ОК 9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	<ul style="list-style-type: none"> – проявление в качестве уверенного пользователя компьютерной техникой и информационными технологиями; – умение использовать Интернет 	Интерпретация результатов деятельности обучающегося в ходе практических занятий
ОК10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	<ul style="list-style-type: none"> – владение профессиональной терминологией; – хорошее знание русского языка; – знание иностранного языка для работы с профессиональной документацией 	Интерпретация результатов деятельности обучающегося в ходе практических занятий
ОК 11. Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.	<ul style="list-style-type: none"> – представление о предпринимательской деятельности и о реализации её в профессиональной сфере 	Экспертное наблюдение в ходе аудиторной работы, решения профессиональных задач при освоении ОПОП