

Приложение 1. Программы профессиональных модулей

Приложение 1.1

к ООП по специальности

15.02.08 Технология машиностроения

Код и наименование специальности

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**«ПМ.01 Разработка технологических процессов
изготовления деталей машин»**

Индекс и наименование учебной дисциплины

Обязательный профессиональный блок

2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	3
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	5
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	19
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	24

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее программа) – является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО **15.02.08 Технология машиностроения**, входящей в состав укрупненной группы 15 Металлургия, машиностроение и материалобработка базовой подготовки в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД) **Разработка технологических процессов изготовления деталей машин** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

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

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

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт:

- использования конструкторской документации для проектирования технологических процессов изготовления деталей;
- выбора методов получения заготовок и схем их базирования;
- составления технологических маршрутов изготовления деталей и проектирования технологических операций;
- разработки и внедрения управляющих программ для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем оборудовании;
- разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов с использованием пакетов прикладных программ;

уметь:

- читать чертежи;
- анализировать конструктивно-технологические свойства детали, исходя из ее служебного назначения;
- определять тип производства;
- проводить технологический контроль конструкторской документации с выработкой рекомендаций по повышению технологичности детали;
- определять виды и способы получения заготовок;
- рассчитывать и проверять величину припусков и размеров заготовок;
- рассчитывать коэффициент использования материала;
- анализировать и выбирать схемы базирования;
- выбирать способы обработки поверхностей и назначать технологические базы;
- составлять технологический маршрут изготовления детали;
- проектировать технологические операции;
- разрабатывать технологический процесс изготовления детали;

- выбирать технологическое оборудование и технологическую оснастку: приспособления, режущий, мерительный и вспомогательный инструмент;
- рассчитывать режимы резания по нормативам;
- рассчитывать штучное время;
- оформлять технологическую документацию;
- составлять управляющие программы для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем оборудовании;
- использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов;

знать:

- служебное назначение и конструктивно-технологические признаки детали;
- показатели качества деталей машин;
- правила отработки конструкции детали на технологичность;
- физико-механические свойства конструкционных и инструментальных материалов;
- методику проектирования технологического

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:

всего –916 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 628 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося –419 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 209 часов;

производственной практики – 180 часов;

учебной практики – 108 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД) **Разработка технологических процессов изготовления деталей машин**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Использовать конструкторскую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей.
ПК 1.2	Выбирать метод получения заготовок и схемы их базирования.
ПК 1.3	Составлять маршруты изготовления деталей и проектировать технологические операции.
ПК 1.4	Разрабатывать и внедрять управляющие программы обработки деталей.
ПК 1.5	Использовать системы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей.
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3	Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.
ОК 4	Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.
ОК 6	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9	Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля (ПМ)

Код профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика		
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов	
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	-	
ПК1. 1, ПК 1.2, ПК1. 3, ПК 1.4, ПК1. 5,	Раздел 1. Проектирование технологических процессов механической обработки деталей машин	261	174	40	30	87	15	54	-	
ПК 1.5,	Раздел 2. Автоматизированное проектирование и программирование при разработке технологических процессов	367	245	80		122		54	-	
ПК 1.1, ПК 1.2, ПК1. 3, ПК1. 4, ПК1.5	Производственная практика (по профилю специальности)	180								180
	Учебная практика	108								
Всего:		916	419	120	30	209	15	108	180	

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, курсовая работ (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1. Проектирование технологических процессов механической обработки деталей машин		144	
МДК 01. 01Технологические процессы изготовления деталей машин			
Тема 1.1. Последовательность и правила проектирования технологических процессов изготовления деталей	Содержание	26	
	1 Анализ исходных данных для разработки технологического процесса Общие правила разработки технологических процессов ГОСТ 14.301-83. Разработка типовых и групповых технологических процессов согласно требований стандартов ЕСТПП 14.303-82 и 14.316-82	2	2
	2 Анализ технологичности изделий Правила обеспечения технологичности конструкции изделия по ГОСТ 14.201-83 и методическими рекомендациями МР186-85.	2	2
	3 Выбор материала заготовки. Рекомендации по выбору материала заготовки. Выявление факторов, влияющих на выбор материала заготовки.	2	2
	4 Определение исходной заготовки и методов ее изготовления Установление способа получения заготовки. Расчет размеров и определение допусков на заготовку. Разработка чертежа заготовки.	2	3
	5 Определение типа производства Организационно-технические характеристики типов производства. Построение технологического процесса в зависимости от типа производства.	2	2
	6 Определение класса детали и выбор аналога действующего типового или группового технологического процесса Конструкторско-технологический код детали. Формирование технологического кода для детали. Структура обозначения изделий и основного конструкторского документа.	2	2
	7 Выбор технологических баз Расчетно-статистический метод исследования точности. Порядок выбора баз и решаемые при этом задачи. Управление точностью механической обработки.	2	2
	8 Разработка плана обработки отдельных поверхностей Основные методы и виды обработки наружных цилиндрических поверхностей. Основные методы и виды обработки внутренних цилиндрических поверхностей. Основные методы и виды обработки плоских поверхностей. Основные методы формообразования зубьев зубчатых колес.	2	2
	9 Основные методы электрофизической и электрохимической обработки. Электроискровая, электроимпульсная, электроконтактная, анодно-механическая обработка. Ультразвуковая, плазменная, лазерная, электронно-лучевая обработка. Полирование, анодно-гидравлическая обработка. Комбинированные методы обработки.	2	2
	10 Проектирование технологического маршрута обработки заготовки Этапы технологического процесса. Этапы обработки. Последовательность обработки поверхностей.	2	2
11 Проектирование технологических операций и переходов		3	

		Формирование структуры операции. Определение последовательности переходов. Выбор и проектирование средств технологического оснащения. Назначение состава СОЖ.	2	
	12	Нормирование технологических операций Порядок расчета норм времени. Расчет норм времени при односторонней и многосторонней схемах обработки	2	2
	13	Организация технико-нормативной службы на предприятии Нормирование труда вспомогательных рабочих, ИТР. Особенности нормирования труда	2	2
		Самостоятельная работа	14	
		Выполнить чертёж детали.	2	
		Выбрать технологические базы для изготовления детали с использованием правила шести точек.	2	
		Описать способ получения заготовки.	2	
		Выполнить чертёж заготовки.	2	
		Определить способы упрочнения детали.	2	
		Разработать технологический процесс изготовления детали.	2	
		Решить задачи по нормированию технологических операций.	2	
Тема 1. 2. Технология изготовления валов		Содержание	16	
	1	Характеристика валов. Основные схемы базирования. Методы обработки наружных цилиндрических поверхностей. Обработка на валах элементов типовых сопряжений	2	2
	2	Типовые маршруты изготовления валов. Разработка технологических операций обработки различных поверхностей валов в серийном производстве. Определение последовательности выполнения операций.	2	3
	3	Выбор технологической оснастки для механической обработки детали «Вал» Определение режущих, измерительных инструментов и вспомогательных приспособлений для обработки валов. Обоснование выбора технологической оснастки	2	3
	4	Нормирование технологических операций. Определение технических норм времени на операции обработки детали «Вал».		3
		Практические работы	8	
	1	Конструкторско - технологический анализ изделия «Вал». Выбор заготовки.		2
	2	Разработка маршрутной технологии механической обработки изделия «Вал»		2
	3	Разработка операционной технологии механической обработки изделия «Вал». Выбор схем базирования.		2
	4	Заполнение технологической документации при изготовлении детали «Вал»		2
		Самостоятельная работа	10	
		Составить технологический процесс изготовления детали «ВАЛ».	2	
		Выбрать режущий инструмент при изготовлении детали «ВАЛ».	2	
		Выбрать измерительный инструмент.	2	
		Выбрать из справочников приспособления при изготовлении детали «ВАЛ».	2	
		Заполнить маршрутную карту на обработку детали.	2	
Подготовиться к экзамену			8	
Тема 1.3. Технология изготовления втулок		Содержание	16	
	1	Характеристика втулок. Основные схемы базирования. Решение технологических задач обеспечения требований к конструкции детали «Втулка». Методы обработки внутренних цилиндрических поверхностей. Обработка отверстий лезвийным инструментом. Обработка отверстий абразивным инструментом	2	3

	2	Типовые маршруты изготовления втулок. Типовые маршруты изготовления дисков. Типовые маршруты изготовления фланцев.	2	2
	3	Изготовление ступицы переднего колеса трактора Разработка технологического маршрута изготовления ступицы. Выбор оборудования и оснастки для механической обработки, Расчет режимов обработки и технических норм времени.	2	3
	4	Выбор технологической оснастки для механической обработки детали «Втулка» Определение режущих, измерительных инструментов и вспомогательных приспособлений для обработки отверстий. Обоснование выбора технологической оснастки	2	3
	Практические работы		8	
	5	Конструкторско - технологический анализ изделия «Втулка»		2
	6	Разработка маршрутной технологии механической обработки изделия «Втулка»		2
	7	Разработка операционной технологии механической обработки изделия «Втулка». Выбор схем базирования.		2
	8	Определение технических норм времени на операции обработки детали «Втулка».		2
	Самостоятельная работа		8	
		Разработать операционную карту на токарную операцию.	2	
		Составить технологический процесс изготовления детали «ВТУЛКА».	2	
		Выбрать режущий инструмент при изготовлении детали «ВТУЛКА».	2	
		Выбрать измерительный инструмент.	1	
		Выбрать из справочников приспособления при изготовлении детали «ВТУЛКА».	1	
Тема 1.4. Технология изготовления корпусных деталей	Содержание		12	
	1	Характеристика корпусных деталей. Основные схемы базирования. Решение технологических задач обеспечения требований к конструкции корпусных деталей. Методы обработки плоских поверхностей	2	3
	2	Типовые маршруты изготовления корпусных деталей. Типовые маршруты изготовления корпусов коробчатой формы. Разработка типового маршрута изготовления кронштейна.	2	3
	3	Выбор технологической оснастки для механической обработки детали «Корпус»	2	3
	Практические работы		6	
	9	Конструкторско - технологический анализ изделия «Корпус»		2
	10	Разработка маршрутной технологии механической обработки изделия «Корпус»		2
	11	Разработка операционной технологии механической обработки изделия «Корпус». Выбор схем базирования.		2
	Самостоятельная работа		4	
		Разработать технологический процесс изготовления детали «КОРПУС».	2	
		Выбрать технологическую оснастку при изготовлении детали «КОРПУС»	2	
Тема 1.5. Технология изготовления зубчатых колес	Содержание		12	
	1	Характеристика зубчатых колес. Основные схемы базирования. Решение технологических задач обеспечения требований к зубчатым колесам. Основные методы формообразования зубьев зубчатых колес. Методы отделочной обработки зубьев зубчатых колес.	2	2
	2	Типовые маршруты изготовления зубчатых колес. Разработка операционного описания и операционных эскизов изготовления зубчатого колеса со ступицей. Особенности обработки зубчатых колес на станках с ЧПУ.	2	3
	3	Особенности расчета режимов обработки и норм времени на обработку зубчатого колеса Расчет режимов резания на операции зубообработки. Нормирование работ при обработке	2	3

		зубчатых колес на станке с ЧПУ.		
	4	Порядок выполнения рабочей документации, технологических карт, маршрутной карты.	2	2
	Практические работы		6	
	12	Разработка маршрутной технологии механической обработки зубчатого колеса		2
	13	Разработка операционной технологии механической обработки зубчатого колеса. Выбор схем базирования.		2
	Самостоятельная работа		2	
	Выполнить схемы технологических наладок при изготовлении детали «Колесо зубчатое»			
Тема 1.6 Технология изготовления рычагов	Содержание		8	
	1	Характеристика рычагов. Основные схемы базирования. Решение технологических задач обеспечения требований к рычагам. Базирование деталей типа рычаг на металлообрабатывающих станках.	2	2
	2	Типовые маршруты изготовления рычагов Разработка основных операций механической обработки рычагов с общей плоскостью торцов втулок. Разработка карт наладок на операции обработки рычагов. Особенности обработки рычагов на станках с ЧПУ.	2	3
	Практические работы		4	
	14	Разработка маршрутной технологии механической обработки рычага		2
	15	Разработка операционной технологии механической обработки рычага. Выбор схем базирования.		2
	Самостоятельная работа		2	
	Выполнить схемы технологических наладок при изготовлении детали «РЫЧАГ»			
Тема 1.7. Технология изготовления деталей класса «Диски»	Содержание		10	
	1	Характеристика деталей класса «Диски». Основные схемы базирования. Решение технологических задач обеспечения требований к дискам. Определение схем базирования на операциях.	2	2
	2	Типовые маршруты изготовления деталей типа дисков. Разработка операционного описания изготовления деталей типа дисков. Проектирование и операционных эскизов для механических операций.	2	2
	3	Разработка маршрутной технологии механической обработки диска	2	
	Практические работы		4	2
	16	Разработка операционной технологии механической обработки диска. Выбор схем базирования.		
	17	Выполнение схем операционной обработки детали типа диск.		2
	Самостоятельная работа		2	
Выполнить схемы технологических наладок при изготовлении детали «ДИСК»				
Тема 1.8. Нанотехнологии в машиностроении	Содержание		12	
	1	Нанотехнологии получения наноструктурных слоев и покрытий Основы нанотехнологий получения наноструктурных и градиентных упрочняющих, защитных и функциональных слоев и покрытий.	2	2
	2	Нанотехнологии различных видов обработки материалов Методы нанотехнологии абразивной обработки деталей. Методы абразивной обработки деталей. Методы нанотехнологии электрофизической обработки деталей.	2	2
	3	Наносистемы в промышленности Наносистемы (гетероструктуры) и их использование в машиностроении. Электронные механические системы (MEMS). Каталитические системы.	2	2

	4	Нанопустройства в промышленности Нанопустройства и их использование в машиностроении. Устройства на квантовых точках – лазеры, светодиоды.	2	2
	5	Наноразмерная электротехника. Наноразмерная электротехника. Устройство и принцип работы технологического оборудования получения наноразмерных гетероструктур, элементов и объектов, приборов и интегральных схем наноплектроники. Фотоника.	2	2
	6	Изучение механических свойств материалов с наноразмерными покрытиями		2
	Самостоятельная работа		2	
Выполнить презентации и доклады				
Тема 1.9. Особенности проектирования технологических процессов для станков с ЧПУ и ГПС	Содержание		18	
	1	Общие сведения о проектировании технологических процессов на станках с ЧПУ Особенности технологического проектирования для станков с ЧПУ. Технологичность деталей, обрабатываемых на станках с ЧПУ. Построение маршрута обработки деталей на станках с ЧПУ и обрабатывающих центрах.	2	2
	2	Операционный технологический процесс обработки тел вращения на станках с ЧПУ Структура операционного технологического процесса. Последовательность выполнения переходов при обработке деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ. Межоперационные припуски и допуски при обработке деталей на станках с ЧПУ.	2	3
	3	Выбор режимов резания. Особенности процесса резания на станках с ЧПУ. Выбор режимов резания на станках с ЧПУ.	2	3
	4	Особенности расчета режимов обработки токарных на станках с ЧПУ Нормативные материалы для выбора режимов резания при точении и растачивании выполняемые на станках с ЧПУ. Определение времени автоматической работы токарного станка по программе. Нормирование работ на токарном станке с ЧПУ.	2	3
	5	Особенности расчета режимов обработки на фрезерных станках с ЧПУ Нормативные материалы для выбора режимов резания при фрезеровании выполняемые на станках с ЧПУ. Выполнение карты наладки для фрезерной операции.	2	3
	6	Опытно- статистический метод определения норм времени на сверлильных станках с ЧПУ. Нормативные материалы для выбора режимов резания для операций обработки отверстия, выполняемые на станках с ЧПУ. Выполнение карты наладки для сверлильной операции с ЧПУ.	2	3
	Практические занятия		6	
	18	Разработка операционной технологии обработки детали на станке с ЧПУ		3
	19	Определение режимов обработки и технических норм времени на операцию с ЧПУ.		3
	20	Заполнение технологической документации при обработке детали на станке с ЧПУ,		3
	Самостоятельная работа		2	
	Рассчитать режимы резания при обработке на станках с ЧПУ.			
Тема 1.10. Применение высокоточного оборудования с ЧПУ для обработки изделий машиностроения	Содержание		14	
	1	Общие сведения о гибкой автоматизации производства Основные понятия гибкой автоматизации производства. Сущность и эффективность гибких производственных систем. Тенденции развития гибких производственных систем. Структура и формы организации гибких производственных систем. Средства гибкой автоматизации производства.		3
	2	Станки с ЧПУ и обрабатывающие центры токарной группы Тенденции развития автоматизированных металлорежущих станков. Станки с ЧПУ и		3

		обрабатывающие центры токарной группы: компоновочные схемы, технологические возможности, оси координат и структуры движений. Разработка, отладка и корректировка управляющих программ.		3
	3	Станки с ЧПУ и обрабатывающие центры сверлильно-фрезерно-расточной группы Станки с ЧПУ и обрабатывающие центры сверлильно-фрезерно-расточной группы: компоновочные схемы, технологические возможности, оси координат и структуры движений. Разработка, отладка и корректировка управляющих программ.		3
	4	Шлифовальные станки с ЧПУ Шлифовальные станки с ЧПУ: компоновочные схемы, технологические возможности, оси координат и структуры движений. Разработка, отладка и корректировка управляющих программ.		3
	5	Разработка управляющих программ.		3
	6	Кодирование и запись управляющих программ.		
	7	Отладка и корректировка управляющих программ		
		Самостоятельная работа	2	
		Выполнить презентации, доклады		
Подготовиться к экзамену			16	
Курсовое проектирование			30	
		Содержание.		
	1	Введение	2	2
	2	Описание и анализ технологичности детали	2	2
	3	Определение типа производства	2	2
	4	Выбор способа получения заготовки	2	2
	5	Разработка и обоснование проектируемого технологического процесса изготовления детали	2	2
	6	Выбор оборудования, приспособлений, режущего и мерительного инструмента	2	2
	7	Выбор оборудования	2	2
	8	Выбор приспособления	2	2
	9	Выбор режущего инструмента	2	2
	10	Выбор мерительного инструмента	2	2
	11	Расчет операционных припусков аналитическим и табличным способами	2	3
	12	Расчет режимов резания	2	3
	13	Определение норм времени	2	3
	14	Расчет мерительного инструмента. Расчет режущего инструмента Расчет приспособления	2	3
	15	Выполнение чертежей и спецификаций	2	3
		Самостоятельная работа	15	
		Описать требования машиностроительного производства.	1	
		Сделать анализ чертежа детали.	1	
		Выполнить расчёт массы детали.	1	
		Рассчитать припуски на две поверхности.	1	
		Рассчитать массу заготовки.	1	
		Составить технологический процесс изготовления детали.	1	
		Выбрать технологическую оснастку.	1	
		Рассчитать режимы резания .	1	
		Выполнить нормирование технологических операций.	1	
		Рассчитать режущий инструмент.	1	

	Рассчитать мерительный инструмент.	1	
	Рассчитать приспособление.	1	
	Оформить чертежи.	1	
	Выполнить спецификации к сборочным чертежам.	1	
	Выполнить презентации к защите.	1	
.Подготовиться к квалификационному экзамену		16	
Самостоятельная работа при изучении раздела:		87	
Примерная тематика курсовых проектов			
Разработка технологического процесса механической обработки детали "Вал"			
Разработка технологического процесса механической обработки детали "Фланец"			
Разработка технологического процесса механической обработки детали "Зубчатое колесо"			
Разработка технологического процесса механической обработки детали "Ходовой винт"			
Разработка технологического процесса механической обработки детали "Рычаг"			
Разработка технологического процесса механической обработки детали "Корпус" и т.п.			
Раздел 2. Автоматизированное проектирование и программирование при разработке технологических процессов		236	
МДК 01.02 Системы автоматизированного проектирования (САПР) и программирования (САП) в машиностроении			
Раздел 1. Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП)		112	
Тема 2.1. Электротехника	Содержание	12	
	1 Электрические цепи постоянного тока Элементы электрической цепи, их параметры и характеристики. Пассивные и активные элементы электрической цепи. Электрическая проводимость. Резистор. Соединение резисторов.	2	1
	2 Проводники и диэлектрики в электрическом поле Емкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов. Энергия электрического поля заряженного конденсатора.	2	2
	3 Основные свойства и характеристики магнитного поля Закон электромагнитной индукция. ЭДС самоиндукции и взаимной индукции.	2	2
	4 Электрические однофазные цепи переменного тока Получение, изображение синусоидальных величин. Общая характеристика цепей переменного тока.	2	
	5 Трёхфазные электрические цепи Общие сведения о трёхфазных системах. Трёхфазная система ЭДС. Элементы трёхфазной системы. Вращающееся магнитное поле.	2	2
	6 Трансформаторы Назначение, принцип действия и устройство однофазного и трёхфазного трансформатора.	2	3
	Самостоятельная работа	6	
	Подготовить презентации	2	
	Подготовить сообщение к выступлению на семинаре, конференции	2	
Подготовиться к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя,	2		
Тема 2.2. Основы электропривода.	Содержание	10	
	1 Общие сведения об электроприводе Типы электроприводов, их структура, уравнение вращательного движения электропривода, момент инерции, динамический момент.	2	1
	2 Электропривод с двигателями постоянного тока Типы электродвигателей постоянного тока и их механические характеристики. Схемы включения	2	2

		ДПТ.		
	3	Электропривод с асинхронным двигателем Типы асинхронных двигателей и их механические характеристики. Устройство и принципы работы трехфазных асинхронных двигателей.	2	2
	4	Электропривод с синхронными двигателями Схемы включения, характеристики и режимы работы синхронных двигателей в электроприводах металлургической промышленности; способы пуска; механическая характеристика синхронного двигателя.	2	2
	5	Электромеханические аппараты и устройства управления электроприводом Устройство и принцип работы аппаратов ручного и автоматического управления: рубильников, переключателей, контроллеров, пускателей, реле, устройства защиты электроустановок.	2	3
	Самостоятельная работа		6	
	Подготовить презентации		2	
	Подготовить сообщение к выступлению на семинаре, конференции		2	
	Выполнить план тезисов лекции		2	
Тема 2.3. Основы измерительной техники	Содержание		6	
	1	Основные понятия метрологии и измерительной техники Показатели характеризующие технические средства измерения. Государственная система приборов (ГСП) и государственная система обеспечения единства и достоверности измерений (ГСИ)	2	1
	2	Погрешности измерений Основные и дополнительные; абсолютные, относительные, приведенные. Класс точности. Вариация показаний.	2	2
	Практическое занятие		2	
	1	Решение задач по определению погрешностей измерения		2
	Самостоятельная работа		6	
	Подготовить сообщение к выступлению на семинаре, конференции		2	
Подготовиться к практической работе с использованием методических рекомендаций преподавателя, Определить погрешность измерений контрольного прибора		2		
Тема 2.4. Измерительные преобразователи и системы дистанционной передачи	Содержание		4	
	1	Измерительные преобразователи Их назначение и классификация: потенциометрические, емкостные, индуктивные, тензометрические, фотоэлектрические.	2	2
	2	Разновидности систем дистанционной передачи Потенциометрическая дифференциально-трансформаторная, токовая, пневматическая	2	3
	Самостоятельная работа		4	
	Подготовить сообщение по теме Обработать аналитически конспект лекций		2 2	
Тема 2.5. Технические средства контроля технологических процессов	Содержание		18	
	1	Методы и приборы для измерения температуры Термометры расширения. Манометрические термометры.	2	1

	2	Термометры сопротивления. Термоэлектрические термометры Термометры сопротивления (ТС) и вторичные приборы, работающие в комплекте с ТС. Термоэлектрические термометры (ТТ) и вторичные приборы, работающие в комплекте с ТТ	2	2
	3	Бесконтактное измерение температуры Понятие о бесконтактном измерении температуры. Пирометры частичного (оптические, фотоэлектрические) и полного (радиационного) излучения	2	1
	4	Методы и приборы для измерения давления Понятие о давлении. Методы и приборы для измерения давления. Жидкостные и деформационные манометры	2	1
	5	Манометры Сильфонные манометры с токовым выходом. Манометры с тензорезисторными преобразователями	2	1
	6	Методы и приборы для измерения расхода и количества Понятие о количестве вещества и его расходе. Методы и приборы для измерения расхода и количества.	2	2
	Практические занятия		6	
	1	Составление схемы вспомогательного прибора, работающего в комплекте с термоэлектрическим термометром (ТТ).	2	2
	2	Составление схемы включения пирометров с вторичным преобразователем	2	2
	3	Составление схемы расходомерного комплекта	2	2
	Самостоятельная работа		8	
		Подготовить сообщение, презентацию по теме	2	
		Подготовиться к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя,	2	
		Выполнить схему манометра	2	
		Выполнить схему термопары	2	
	Содержание		25	
Тема.2.6. Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП)	1	Автоматические системы регулирования Понятия об автоматических системах регулирования (АСР). Классификация АСР.	2	2
	2	Типовые элементарные звенья: усилительное, апериодическое, интегрирующее, дифференцирующее, колебательное, частотоустанавливающее	2	2
	3	Назначение, цели, функции, разновидности АСУ ТП. Этапы их автоматизации.	2	2
	4	Средства обеспечения АСУ ТП: организационные, технические, программные.	3	3
	Практическое занятие		2	
	1	Составление схемы автоматического регулирования	2	2
	Лабораторные работы		14	
	1	Изучение программного обеспечения STEP 7		
	2	Программируемый логический контроллер SIMATIC-S7-300(200)	2	3
	3	ПЛК SIMATIC-S7-300(200) Изучить принцип разработки технологических схем	2	3
	4	ПЛК SIMATIC-S7-300(200) Составление схем и программ с датчиком	2	3
	5	ПЛК SIMATIC-S7-300(200) Составление схем и программ с таймером	2	3
	6	ПЛК SIMATIC-S7-300(200) Составление схем и программ со счетчиками	2	3

	7	ПЛК SMATIC-S7-300(200) Составление схем и программ с сумматором	2	3
	Самостоятельная работа		7	
	Составить схему автоматического регулирования		2	
	Подготовить сообщение к выступлению на семинаре, конференции		2	
	Подготовиться к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя,		3	
Самостоятельная работа при изучении раздела:			37	
Раздел2 Системы автоматизированного проектирования САПР и программирования САП в машиностроении			170	
Тема 3.1. Концепция, методы и средства управления жизненным циклом изделия (PLM технологии)	Содержание		12	
	1	Создание методов и средств по реализации систем автоматизированной обработки.	2	2
	2	Жизненный цикл изделий машиностроения.	2	1
	3	Ввод исходных данных для разработки технологического процесса. Входная информация для системы ТПП.	2	1
	4	Проблема автоматизации проектирования изделий машиностроения	2	1
	5	Общие правила разработки технологических процессов ГОСТ 14.301-83.	2	1
	6	Разработка типовых и групповых технологических процессов согласно требований стандартов ЕСТПП 14.303-82 и 14.316-82	2	1
	Самостоятельная работа		10	
	Аналитически обработать текст		4	
	Подготовить доклад по теме «Разработка типовых и групповых технологических процессов согласно требований стандартов ЕСТПП 14.303-82 и 14.316-82»		6	
Тема 3.2. САПР как объект автоматизации проектирования изделий и технологических процессов машиностроения	Содержание		32	
	1	Аспекты организации единого информационного пространства.	2	2
	2	Развитие программного обеспечения PLM.	2	
	3	Геометрические модели.	2	2
	4	Роль моделей на этапах жизненного цикла изделий машиностроения	2	1
	5	САПР как объект проектирования.	2	2
	6	Изучение разновидностей САПР – «западные» и отечественные	2	1
	7	Термины, состав и структура САПР.	2	1
	8	Уровни САД/САЕ/САМ системы.	2	
	9	Виды обеспечения САПР.	2	1
	Практическая работа № 1, 2, 3, 4, 5		14	
	1	Освоение базовых приёмов работ в системе САПР КД «Компас 3D V16»	2	
	2	Освоение базовых приёмов работ в системе трехмерного твердотельного моделирования "КОМПАС 3D V16".	2	
	3	Разработка рабочего чертежа типовой детали «Вал».	2	
	4	Разработка рабочего чертежа типовой детали «Корпус»	4	
	5	Разработка рабочего чертежа типовой детали «Шестерня»	4	
	Самостоятельная работа		12	
	Работать с конспектом лекций		4	
	Подготовить реферат по теме «Состав и структура САПР»		8	
	Тема 3.3. САПР проектирования технологических процессов	Содержание		52
1		Разработка карт эскизов на операции в системе "КОМПАС 3D V16".	2	2
2		Освоение базовых приёмов работ в системе «Вертикаль V4». Проектирование технологического	2	2

		процесса на базе техпроцесса аналога в подсистеме «Вертикаль». Ввод и редактирование конструкторско-технологических элементов изделия.		
	3	Дифференциальный зачёт	2	2
		Практическая работа № 6 - 17	46	
	1	Разработка карт эскизов на токарные операции в системе "КОМПАС 3D V16".	4	
	2	Разработка карт эскизов на шлифовальные операции в системе "КОМПАС 3D V16".	4	
	3	Разработка карт эскизов на фрезерные операции в системе "КОМПАС 3D V16".	4	
	4	Разработка карт эскизов на сверлильные операции в системе "КОМПАС 3D V16".	4	
	5	Разработка карт эскизов на зубообрабатывающие операции в системе "КОМПАС 3D V16".	4	
	6	Разработка карт эскизов на программные операции в системе "КОМПАС 3D V16".	4	
	7	Разработка карты эскизов на контрольную операцию в системе "КОМПАС 3D V16".	4	
	8	Освоение базовых приёмов работ в системе «Вертикаль V4»	2	
	9	Ввод и редактирование конструкторско-технологических элементов изделия.	4	
	10	Ввод операций в дерево ТП в системе «Вертикаль».	4	
	11	Ввод переходов в дерево ТП в системе «Вертикаль».	4	
	12	Настройка связей между деревом КТЭ и деревом ТП в системе «Вертикаль».	4	
		Самостоятельная работа	26	
		Работать с конспектом лекций	4	
		Аналитически обработать текст	6	
		Подготовить реферат по теме «Применение программы «Вертикаль V4»	8	
		Подготовиться к зачёту по разделу	8	
		Содержание	74	
Тема 3.4. САП автоматизации программирования управляющих программ (УП) на станки с ЧПУ	1	Автоматизированные системы подготовки управляющих программ	2	1
	2	Автоматические системы подготовки УП.	2	2
	3	Общие сведения о системе САП УП nccad7.5	2	
	4	Малогобаритные переносные устройства программирования	2	
	5	Автоматизированное рабочее место (АРМ) технолога-программиста	2	1
	6	Оформление рабочего места конструктора-технолога-программиста.	2	1
	7	Периферийные устройства АРМ	2	
	8	Схема подключения периферийных устройств АРМ	2	1
	9	Универсальная автоматизированная система подготовки УП для станков с ЧПУ	2	1
	10	Разработка УП обработки детали на токарном станке с ЧПУ.	4	3
	11	Отладка и редактирование УП на токарном станке с ЧПУ	4	3
	12	Разработка УП обработки детали на фрезерном станке с ЧПУ.	4	3
	13	Отладка и редактирование УП на фрезерном станке с ЧПУ	4	3
	14	Разработка УП обработки детали на сверлильном станке с ЧПУ.	4	3
	15	Отладка и редактирование УП на сверлильном станке с ЧПУ.	4	3
	16	Разработка УП обработки детали на многоцелевом станке с ЧПУ.	4	3
	17	Отладка и редактирование УП на многоцелевом станке с ЧПУ	4	3
	18	Преимущества использования универсальной автоматизированной системы. Системы передачи УП с АРМ на станки с ЧПУ	2	3
	19	Консультация	5	2
	20	Дифференциальный зачёт	2	
		Практические работы № 18 – 26	20	

1	Освоение базовых приёмов работ в системе pccad7.5	4
2	Разработка УП обработки детали на токарном станке с ЧПУ.	2
3	Отладка и редактирование УП на токарном станке с ЧПУ	2
4	Разработка УП обработки детали на фрезерном станке с ЧПУ.	2
5	Отладка и редактирование УП на фрезерном станке с ЧПУ	2
6	Разработка УП обработки детали на сверлильном станке с ЧПУ.	2
7	Отладка и редактирование УП на сверлильном станке с ЧПУ	2
8	Разработка УП обработки детали на многоцелевом станке с ЧПУ.	2
9	Отладка и редактирование УП на многоцелевом станке с ЧПУ	2
Самостоятельная работа		37
	Работать с конспектом лекций	4
	Работать с конспектом лекций	4
	Работать с конспектом лекций	4
	Аналитически обработать текст	4
	Аналитически обработать текст	4
	Подготовить реферат по теме «Системы САП УП»	8
	Подготовиться к зачёту по разделу	9
Самостоятельная работа при изучении раздела		37
Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).		
Подготовка к лабораторно-практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.		
Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы		
Составление элементов программ на разных языках программирования для разных типов станков; промышленных роботов и роботизированных технологических комплексов.		
Производственная практика		216
Виды работ		
-выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих:		
оператор станков с программным управлением, токарь;		
- участие в ведении основных этапов проектирования технологических процессов механической обработки;		
- установление маршрута обработки отдельных поверхностей;		
- проектирование технологического маршрута изготовления детали с выбором типа оборудования;		
- участие в организации работ по производственной эксплуатации и обслуживанию станков (в т.ч. с ЧПУ);		
- ознакомление с особенностями гибких производственных систем;		
- оформление технологической документации;		
- разработка УП для токарных станков;		
- разработка УП для фрезерных станков.		
- подготовка технологических процессов на базе CAD/CAM систем.		
Всего		628

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 - ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 - репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация профессионального модуля предполагает наличие учебного кабинета «Технология машиностроения», лаборатории «Автоматизированное проектирование технологических процессов и программирования систем ЧПУ», механической мастерской, участок станков с ЧПУ.

Оборудование кабинета «Технология машиностроения» включает:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий «Технология машиностроения»;
- база данных современных станков российских и зарубежных производителей,
- 3-мерные модели металлообрабатывающих станков.

Оборудование механических мастерских:

- верстак слесарный с индивидуальным освещением и защитными экранами;
- параллельные поворотные тиски;
- делительные головки;
- комплект рабочих инструментов;
- измерительный и разметочный инструмент;

Станки универсальные:

- вертикально-сверлильный;
- радиально-сверлильный;
- токарно-винторезный;
- универсально-фрезерный
- зубофрезерный;
- плоскошлифовальный;
- круглошлифовальный
- поперечно строгальный;
- точильно-шлифовальный;
- ножницы комбинированные;
- абразивно-отрезной;

Оборудование участка станков с ЧПУ:

- фрезерный станок с ЧПУ «EMCO CONCEPT MILL 55»;
- токарный станок с ЧПУ «EMCO CONCEPT TURN 55»;
- локальная компьютерная сеть;
- программное обеспечение
- САПРИ «Компас 3D V11»;
- САПРТП «Вертикаль 4.0»;

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Образовательные сайты:

1. rost.ru/projects - Национальный проект "Образование".

2. school.edu - "Российский общеобразовательный портал". Каталог интернет ресурсов: дошкольное образование; начальное и общее образование; дистанционное обучение; педагогика; повышение квалификации; справочно-информационные источники.
3. Электронный ресурс «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». Форма доступа: <http://window.edu.ru>
4. Электронный ресурс «Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов». Форма доступа: <http://fcior.edu.ru>
5. Электронный ресурс «Федеральный портал «Российское образование». Форма доступа: <http://www.edu.ru/>

4.3 Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. *Рачков, М. Ю.* Автоматизация производства : учебник для среднего профессионального образования / М. Ю. Рачков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 182 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12973-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/448680>
2. *Серебряков, А. С.* Автоматика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. С. Серебряков, Д. А. Семенов, Е. А. Чернов ; под общей редакцией А. С. Серебрякова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 431 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10345-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456585>
3. *Архипов, М. В.* Промышленные роботы: управление манипуляционными роботами : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. В. Архипов, М. В. Вартанов, Р. С. Мищенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 170 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13082-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449079>
4. *Детали машин и основы конструирования : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Е. А. Самойлов [и др.] ; под редакцией Е. А. Самойлова, В. В. Джамая.* — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 419 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13971-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/467404>
5. *Балдин, В. А.* Детали машин и основы конструирования. Передачи : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Балдин, В. В. Галевко ; под редакцией В. В. Галевко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 333 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10935-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456888>
6. *Михайлов, Ю. Б.* Детали машин и механизмов: конструирование : учебное пособие для среднего профессионального образования / Ю. Б. Михайлов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 414 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10933-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456889>
7. *Колошкина, И. Е.* Инженерная графика. САД : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. Е. Колошкина, В. А. Селезнев. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 220 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12484-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL:

<https://urait.ru/bcode/456399>

8. *Рогов, В. А.* Технология машиностроения : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Рогов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 351 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10932-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456884>
9. Технология машиностроения : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. В. Тотай [и др.] ; под общей редакцией А. В. Тотая. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 241 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09041-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450909>.
10. Технологические процессы в машиностроении : учебник для среднего профессионального образования / А. А. Черепяхин, В. В. Клепиков, В. А. Кузнецов, В. Ф. Солдатов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 218 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05994-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452162>
11. *Рахимьянов, Х. М.* Технология машиностроения : учебное пособие для среднего профессионального образования / Х. М. Рахимьянов, Б. А. Красильников, Э. З. Мартынов. — 3-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 252 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04385-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454081>
12. Системы управления технологическими процессами и информационные технологии : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Троценко, В. К. Федоров, А. И. Забудский, В. В. Комендантов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 136 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09939-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454205>
13. *Рогов, В. А.* Технические средства автоматизации и управления : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Рогов, А. Д. Чудаков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 352 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09807-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453631>
14. *Ярушин, С. Г.* Технологические процессы в машиностроении : учебник для среднего профессионального образования / С. Г. Ярушин. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 564 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09077-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/427029>

Дополнительные источники:

1. Серебrenицкий, П.П. , Схиртладзе А. Г. Программирование автоматизированного оборудования. Учебник для вузов в 2ч. Часть 1: Дрофа – Москва, 2008. – 250 с.
2. Серебrenицкий П.П. , Схиртладзе А. Г. Программирование автоматизированного оборудования. Учебник для вузов в 2ч. Часть 2: Дрофа – Москва, 2008. – 236 с.
3. Кондаков А.И. САПР технологических процессов, учебник для студ. высш. учеб. Заведений –М.:Издательский центр академия, 2007. – 325 с.
4. Деменьтьев Ю.В., Щетинин Ю.С. САПР в автомобиле и тракторостроении - М.:Издательский центр академия, 2007. - 165 с.
5. Клепиков В.В., Бодров А.Н. Технология машиностроения: Учебник. –М. «ФОРУМ – ИНФРА-М», 2004. –860 с.

6. Холодкова А.Г. Общая технология машиностроения: Учебное пособие. – М. «Академия», 2005. – 224 с.
 7. Аверьянова И.О., Клепиков В.В. Технология машиностроения. Высокоэнергетические и комбинированные методы обработки: Учебное пособие. – М. «ФОРУМ – ИНФРА-М», 2008. – 304 с.
 8. Справочник технолога-машиностроителя: В 2 т. — Т. 1 / Под ред. А.М. Дальского, А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова, А.Г. Сулова. — М.: Машиностроение-1, 2003. – 944 с.
 9. Справочник технолога-машиностроителя: В 2 т. — Т. 2 / Под ред. А.М. Дальского, А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова, А.Г. Сулова. — М.: Машиностроение-1, 2003. – 944 с.
 10. Баранчиков В.И. «Справочник Конструктора-инструментальщика» М, «Машиностроение» 2006. - 541 с.
 11. Профессиональные информационные системы САД и САМ.
 12. Комплекс систем автоматизированного проектирования технологических процессов «Вертикаль».
 13. Кожевников Д.В., Кирсанов СВ. «Резание материалов» под общей редакцией профессора доктора технических наук СВ. Кирсанова Москва, «Машиностроение» 2007. - 303 с.
 14. Виноградов В.М. «Технолог машиностроения», 2006. - 175 с.
 15. Кожевников Д.В. «Режущий инструмент» М «Машиностроение» 2007. - 526 с.
 16. Холодкова А.Г. Общая технология машиностроения, Москва АСАДЕМА 2005. - 222 с.
 17. Система автоматизированного проектирования «Компас 3 D»
 18. Сосонкин, В. Л. Системы числового программного управления: учебное пособие / В. Л. Сосонкин, Г. М. Мартинов.— М.: Логос, 2005
 19. Программирование токарной обработки SINUMERIK – методическое пособие;
 20. Программирование фрезерной обработки SINUMERIK – методическое пособие;
- Интернет-ресурсы:
1. Электронный ресурс: Робототехника и роботы. Форма доступа <http://www.prorobot.ru>
 2. Открытый технический форум по робототехнике. Форма доступа <http://roboforum.ru/>
 3. Nordica Sterling: промышленные роботы, дуговая сварка, сварочные роботы. Форма доступа <http://www.nordicasterling.com/>
 4. Электронный ресурс: Робототехнические системы. Форма доступа <http://rbt-systems.ru/>.
 5. Электронный ресурс «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». Форма доступа: <http://window.edu.ru>
 6. Электронный ресурс «Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов». Форма доступа: <http://fcior.edu.ru>
 7. Электронный ресурс «Машиностроение». Форма доступа: <http://www.mashportal.ru/>

В случае изменения графика образовательного процесса и перевода обучающихся на дистанционное обучение возможно проведение занятий, консультаций с применением программ Zoom, Skype и т.д.

4.4. Общие требования к организации образовательного процесса

Обязательным условием допуска к производственной практике (по профилю специальности) в рамках профессионального модуля «Разработка технологических процессов изготовления деталей машин» является освоение профессионального модуля ПМ 4

При работе над курсовым проектом обучающим оказываются консультации.

4.5. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю профессионального модуля «Разработка технологических процессов изготовления деталей машин» и специальности «Технология машиностроения».

Инженерно-педагогический состав кадров: дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов, а также общепрофессиональных дисциплин: «Технология машиностроения», «Оборудование машиностроительного производства», «Программирование для автоматизированного оборудования».

Мастера: наличие 5-6 квалифицированного разряда с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года. Опыт деятельности в профильных 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		Вид и Формы и методы контроля и оценки
	Перечень умений и знаний	Наименование разделов профмодуля	
ПК 1.1. Использовать конструкторскую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей.	Знания: - служебное назначение и конструктивно-технологические признаки детали; - показатели качества деталей машин; - правила отработки конструкции детали на технологичность;	МДК 01.01 Тема 1.1	<i>Текущий Устный и письменный опрос Тестирование Экзамен,</i>
	Умения - читать чертежи; - анализировать конструктивно-технологические свойства детали, исходя из ее служебного назначения; - определять тип производства; - проводить технологический контроль конструкторской документации с выработкой рекомендаций по повышению технологичности детали;	МДК 01.01 Тема 1.1	<i>Текущий или рубежный Защита лабораторных работ, Защита практических работ, Защита курсового проекта Оценка по результатам практики</i>
ПК 1.2. Выбирать метод получения заготовок и схемы их базирования.	Знания - физико-механические свойства конструкционных и инструментальных материалов;	МДК 01.01, Тема 1.2 Тема 1.3 Тема 1.4 Тема 1.5 Тема 1.6 Тема 1.7 Тема 1.8	<i>Тестирование, Письменный экзамен, Экспертная оценка выполнения лабораторной работы, Экспертная оценка выполнения практического задания, Зачет по практике</i>
	Умения: - определять виды и способы получения заготовок; - рассчитывать и проверять величину припусков и размеров заготовок; - рассчитывать коэффициент использования материала; - анализировать и выбирать схемы		

	базирования;		
ПК 1.3. Составлять маршруты изготовления деталей и проектировать технологические операции.	Знания - методику проектирования технологического	МДК01.01 Тема 1.2 Тема 1.3 Тема 1.4 Тема 1.5 Тема 1.6 Тема 1.7 Тема 1.8	<i>Выполнение практических работ Зачет по практик</i>
	Умения - выбирать способы обработки поверхностей и назначать технологические базы; - составлять технологический маршрут изготовления детали; - проектировать технологические операции; - разрабатывать технологический процесс изготовления детали; - выбирать технологическое оборудование и технологическую оснастку: приспособления, режущий, мерительный и вспомогательный инструмент; - рассчитывать режимы резания по нормативам; - рассчитывать штучное время; - оформлять технологическую документацию;		
ПК 1.4. Разрабатывать и внедрять управляющие программы обработки деталей.	Знания	МДК 01.01, Тема 1.9 Тема 1.10 МДК 01.02 Тема 3.1 Тема 3.2 Тема 3.3	<i>Экспертная оценка выполнения практического задания Зачет по практике</i>
	Умения: - составлять управляющие программы для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем оборудовании;		
ПК 1.5. Использовать системы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей.	Знания:	МДК01.02 Тема 3.4	<i>Экспертная оценка выполнения практического задания Зачет по практике</i>
	Умения: - использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов;		

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
Использовать конструкторскую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей	<ul style="list-style-type: none"> -точность и скорость чтения чертежей; -качество анализа конструктивно-технологических свойств детали, исходя из ее служебного назначения; -качество рекомендаций по повышению технологичности детали; -выбор технологического оборудования и технологической оснастки: приспособлений, режущего, мерительного и вспомогательного инструмента; -расчет режимов резания по нормативам; -расчет штучного времени; -точность и грамотность оформления технологической документации. 	<p>Оценка в рамках текущего контроля:</p> <ul style="list-style-type: none"> – результатов работы на лабораторных занятиях; – результатов выполнения индивидуальных домашних заданий; – результатов тестирования. <p>Промежуточная аттестация в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> - зачета по производственной практике; - экзамена по междисциплинарному курсу. <p>Экспертная оценка освоения профессиональных компетенций в рамках текущего контроля в ходе проведения производственной практики.</p>
Выбирать метод получения заготовок и схемы их базирования	<ul style="list-style-type: none"> -определение видов и способов получения заготовок; -расчет и проверка величины припусков и размеров заготовок; -расчет коэффициента использования материала; -качество анализа и рациональность выбора схем базирования; -выбор способов обработки поверхностей и технологически грамотное назначение технологической базы 	<p>Оценка в рамках текущего контроля:</p> <ul style="list-style-type: none"> – результатов работы на лабораторных занятиях; – результатов выполнения индивидуальных домашних заданий; – результатов тестирования. <p>Промежуточная аттестация в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> - зачета по производственной практике; - экзамена по междисциплинарному курсу. <p>Экспертная оценка освоения профессиональных компетенций в рамках текущего контроля в ходе проведения производственной практики.</p>
Составлять маршруты изготовления деталей и проектировать технологические операции	<ul style="list-style-type: none"> -точность и скорость чтения чертежей; -качество анализа конструктивно-технологических свойств детали, исходя из ее служебного назначения; -качество рекомендаций по повышению технологичности изготовления детали; точность и грамотность оформления технологической документации. 	<p>Оценка в рамках текущего контроля:</p> <ul style="list-style-type: none"> – результатов работы на лабораторных занятиях; – результатов выполнения индивидуальных домашних заданий; – результатов тестирования. <p>Промежуточная аттестация в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> - зачета по производственной практике;

		<p>- экзамена по междисциплинарному курсу. Экспертная оценка освоения профессиональных компетенций в рамках текущего контроля в ходе проведения производственной практики.</p>
<p>Разрабатывать и внедрять управляющие программы обработки деталей</p>	<p>-составление управляющих программ для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем оборудовании, апробация программ во время производственной практики</p>	<p>Оценка в рамках текущего контроля: – результатов работы на лабораторных занятиях; – результатов выполнения индивидуальных домашних заданий; – результатов тестирования. Промежуточная аттестация в форме: - зачета по производственной практике; - экзамена по междисциплинарному курсу. Экспертная оценка освоения профессиональных компетенций в рамках текущего контроля в ходе проведения производственной практики.</p>
<p>Использовать системы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей</p>	<p>-выбор и использование пакетов прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов</p>	<p>Оценка в рамках текущего контроля: – результатов работы на лабораторных занятиях; – результатов выполнения индивидуальных домашних заданий; – результатов тестирования. Промежуточная аттестация в форме: - зачета по производственной практике; - экзамена по междисциплинарному курсу. Экспертная оценка освоения профессиональных компетенций в рамках текущего контроля в ходе проведения производственной практики.</p>

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

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	- демонстрация устойчивого интереса к будущей профессии; - участие в профессиональных конкурсах, интернет-конференциях, олимпиадах;	Экспертное наблюдение и оценка коммуникативной деятельности студента в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, лабораторных работах, при выполнении работ по курсовому проекту, по производственной практике.
Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	- обоснование выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач в разработке технологических процессов; - демонстрация эффективности и качества выполнения.	Экспертное наблюдение и оценка коммуникативной деятельности студента в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, лабораторных работах, при выполнении работ по курсовому проекту, по производственной практике.
Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	- демонстрация способности принимать решения в стандартных и нестандартных профессиональных ситуациях в разработке технологических процессов и нести за них ответственность.	Экспертное наблюдение и оценка коммуникативной деятельности студента в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, лабораторных работах, при выполнении работ по курсовому проекту, по производственной практике.

<p>Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития</p>	<p>- нахождение и использование информации, необходимой для решения профессиональных задач по выбранной специальности и личностного развития; - использование различных источников, включая электронные источники; анализ инноваций в области разработки технологических процессов изготовления деталей машин;</p>	<p>Экспертное наблюдение и оценка коммуникативной деятельности студента в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, лабораторных работах, при выполнении работ по курсовому проекту, по производственной практике.</p>
<p>Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности</p>	<p>- выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области разработки технологических процессов изготовления деталей машин; -оценка эффективности и качества выполнения</p>	<p>Экспертное наблюдение и оценка коммуникативной деятельности студента в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, лабораторных работах, при выполнении работ по курсовому проекту, по производственной практике.</p>
<p>Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации</p>	<p>-рост способности к организации и планированию самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля</p>	<p>Экспертное наблюдение и оценка коммуникативной деятельности студента в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, лабораторных работах, при выполнении работ по курсовому проекту, по производственной практике.</p>
<p>Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.</p>	<p>- самоанализ и коррекция результатов собственной работы; -работа на станках с ЧПУ; -организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля соблюдение техники безопасности; - взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения</p>	<p>Экспертное наблюдение и оценка коммуникативной деятельности студента в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, лабораторных работах, при выполнении работ по курсовому проекту, по производственной практике.</p>

