

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор строительно-политехнического
колледжа

_____ / А.В. Облиенко /

_____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

профессионального модуля

ПМ.02 Техническое обслуживание, ремонт и испытание мехатронных систем

Специальность: 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)

Квалификация выпускника: Техник

Нормативный срок обучения: 3 года 10 месяцев

Форма обучения: очная

Автор программы Трубецкой В. А.

Программа обсуждена на заседании методического совета СПК

«__» _____ 20__ года Протокол № _____

Председатель методического совета СПК _____

20__

Программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО)15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)

утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ
от 18.04.2014г. №350

Организация-разработчик: ВГТУ

Разработчики:

Трубецкой В. А..

Ф.И.О., ученая степень, звание, должность

Ф.И.О., ученая степень, звание, должность

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	20
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	24

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Разработка технологических процессов изготовления деталей машин

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля – является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 15.02.08 Технология машиностроения в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД):

Разработка технологических процессов изготовления деталей машин

и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

1. Использовать конструкторскую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей
2. Выбирать метод получения заготовок и схемы их базирования
3. Составлять маршруты изготовления деталей и проектировать технологические операции
4. Разрабатывать и внедрять управляющие программы обработки деталей
5. Использовать системы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей

Программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании при повышении квалификации по профессиям рабочих:

11853 Доводчик-притирщик
12273 Зуборезчик
12277 Зубошлифовщик
14889 Наладчик автоматических линий и агрегатных станков
14901 Наладчик автоматов и полуавтоматов
14914 Наладчик зуборезных и резбофрезерных станков
14989 Наладчик станков и манипуляторов с программным управлением
16045 Оператор станков с программным управлением
17636 Разметчик
17985 Резбофрезеровщик
17986 Резбошлифовщик
18355 Сверловщик
18452 Слесарь-инструментальщик
18466 Слесарь механосборочных работ
18559 Слесарь-ремонтник
18809 Станочник широкого профиля
19149 Токарь
19158 Токарь-полуавтоматчик

19163 Токарь-расточник
19165 Токарь-револьверщик
19479 Фрезеровщик
19630 Шлифовщик

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 технический контроль конструкторской документации с выработкой рекомендаций по повышению технологичности деталей;
- 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 деталей;
- проектировать технологические операции;
- разрабатывать технологический процесс изготовления деталей;
- 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 технических процессов;

знать:

- служебное назначение и конструктивно – технологические признаки детали;
- показатели качества деталей машин;
- правила обработки конструкции детали на технологичность;
- физико – механические свойства конструкционных и инструментальных материалов;
- методику проектирования технологического процесса изготовления детали;
- типовые технологические процессы изготовления деталей машин;
- виды деталей и их поверхности;
- классификацию баз;
- виды заготовок и схемы их базирования;
- условия выбора заготовок и способы их получения;
- способы и погрешности базирования заготовок;
- правила выбора технологических баз;
- виды обработки резанием;
- виды режущих инструментов;
- элементы технологической операции;
- технологические возможности металлорежущих станков;
- назначение станочных приспособлений;
- методику расчета режимов резания;
- структуру штучного времени;
- назначение и виды технологических документов;
- требования ЕСКД и ЕСТД к оформлению технической документации;
- методику разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей на автоматизированном оборудовании;
- состав, функции и возможности использования информационных технологий в машиностроении.

1.3 Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:

всего – 902 часа, в том числе:

- максимальной учебной нагрузки обучающегося – 506 часов, включая:
- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 344 часа;
- самостоятельной работы обучающегося – 162 часа;
- учебной и производственной практики – 396 часов.

2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности. 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, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личного развития
ОК 5	Использовать информационно – коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды 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	10
ПК 1.1 ПК1.2	Раздел 1. Разработка технологических процессов заготовительного производства	81	54	20		27		144	
ПК 1.3	Раздел 2. Выбор оборудования для заданного технологического процесса	62	48	20		14			
ПК 1.3	Раздел 3. Организация машиностроительного производства	84	56	20		28			
ПК 1.3 ПК 1.5	Раздел 4. Использование системы автоматизированного проектирования технологических процессов	84	56	28		28		144	
ПК 1.1 ПК 1.5	Раздел 5. Автоматизация оборудования в машиностроении	114	76	20		38			
ПК 1.3 ПК 1.4	Раздел 6. Разработка и внедрение управляющих программ обработки деталей	81	54	20		27			
	Учебная практика	288						288	*
	Производственная практика (по профилю специальности), часов	108							108
	Всего:	902	344	128		162		288	108

3.2 Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
Раздел ПМ 1 Разработка технологических процессов заготовительного производства.				
МДК 01.01 Технологические процессы изготовления деталей машин			81	
Тема 1.1 Роль заготовительного производства в современном машиностроении. Требования, предъявляемые к заготовкам	Содержание		2	1
	1	Приближение формы и размеров исходной заготовки к форме и размерам готовой детали. Технологичность конструкции заготовки. Возможность применения наиболее прогрессивных методов получения заготовок. Структура заготовительного производства, его связь с другими цехами предприятия. Типовое оборудование заготовительного производства машиностроительного предприятия.		
Тема 1.2 Общая характеристика литейного производства	Содержание		4	1
	1	Сущность литейного производства. Классификация заготовок, получаемых литьем. Литейная форма и ее элементы. Литейные свойства сплавов. Процессы взаимодействия литейной формы с расплавом.		
		Практическое занятие.		
		Проектирование исходной заготовки, получаемой литьем.	4	2
Тема 1.3 Получение отливок в песчано-глинистых формах	Содержание		4	2
	1	Сущность литья в песчано-глинистую форму. Модельной комплект. Формовочные и стержневые смеси. Литниковая система. Изготовление литейных форм. Изготовление стержней. Дефекты отливок и их исправление.		
		Практическое занятие		
		Получение отливки в песчано-глинистой форме.	4	2
Тема 1.4 Получение отливок специальными видами литья	Содержание		4	2
	1	Получение отливок в оболочковых формах. Получение отливок по выплавленным и выжигаемым моделям. Получение отливок в кокилях. Получение отливок под давлением. Получение отливок центробежным литьем. Получение отливок непрерывным литьем..		

Тема 1.5 Изготовление отливок специальными видами литья	Содержание			4	2
	1	Изготовление отливок в оболочковых формах. Изготовление отливок литьем по выплавляемым моделям. Изготовление отливок о кокилях. Изготовление отливок литьем под давлением. Изготовление отливок центробежным литьем. Изготовление отливок непрерывным литьем.			
		Практическая занятие			
	1	Проектирование заготовок, получаемых методом горизонтального непрерывного литья			
Тема 1.6 Изготовление отливок из различных сплавов	Содержание			2	1
	1	Изготовление отливок из серого чугуна. Изготовление отливок из высокопрочного чугуна. Изготовление отливок из ковкого чугуна. Изготовление отливок из алюминиевых сплавов. Изготовление отливок из магниевых сплавов. Изготовление отливок из медных сплавов. Изготовление отливок из жаропрочных сплавов.			
Тема 1.7 Физико-механические основы обработки металлов давлением.	Содержание			2	1
	1	Сущность обработки металлов давлением . Влияние обработки давлением на структуру и свойства металла. Влияние условий деформирования на процесс обработки металлов давлением.			
Тема 1.8 Изготовление машиностроительных профилей	Содержание			2	2
	1	Виды машиностроительных профилей. Производство прокатанных профилей. Производство прессованных профилей. Волочение машиностроительных профилей. Производство гнутых профилей.			
Тема 1.9 Изготовление поковок машиностроительных деталей.	Содержание			4	2
	1	Виды поковок. Ковка. Горячая объемная штамповка. Ротационные способы изготовления поковок. Холодная объемная штамповка.			
Тема 1.10 Изготовление деталей из листа	Содержание			2	2
	1	Номенклатура деталей, получаемых методами листовой штамповки. Операции листовой штамповки. Технологические требования к деталям, получаемых методами листовой штамповки.			
Тема 1.11 Специальные способы получения заготовок.	Содержание			4	2
	1	Получение заготовок штамповкой жидкого металла. Получение заготовок изотермическим деформированием. Высокоэнергетические импульсные методы штамповки. Порошковая металлургия. Получение заготовок из композиционных материалов. Получение заготовок из пластмасс. Получение заготовок с применением сварки.			
	Практические занятия				
	1	Анализ качества и проектирование заготовок, полученных методом порошковой металлургии		4	
	2	Проектирование заготовок из пластмасс.		4	
Тема 1.12 Технико- экономическое обоснование выбора	Содержание			3	2
	1	Себестоимость получения заготовки. Технико- экономические показатели процессов получения заготовки литьем. Технико- экономические показатели процессов получения			

оптимального способа получения исходной заготовки		заготовки обработкой металлов давлением. Оптимизация выбора метода и способа получения исходной заготовки.		
	Практическое занятие		4	
		Технико-экономическое обоснование выбора оптимального способа получения исходной заготовки		
Тема 1.13 Автоматизация заготовительного производства	Содержание		1	
	1	Прогрессивные способы получения заготовок и основы их выбора с применением ЭВМ. Основы структурно-факторного анализа технологического процесса при выборе способа получения заготовки. Схема автоматизированного технологического проектирования предназначенная для получения заготовки.		1
Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 1 Работа с учебной литературой и конспектом лекции Подготовка к практическим занятиям			27	
Раздел ПМ 2 Выбор оборудования для заданного технологического процесса			62	
МДК 01.01 Технологические процессы изготовления деталей машин				
Тема 2.1 Литейное оборудование	Содержание		6	
	1	Оборудование для подготовки формовочных материалов. Оборудование для приготовления формовочных и стержневых смесей. Оборудование для изготовления литейных форм. Плавильное оборудование. Оборудование для заливки форм; для выбивки литейных форм и стержней ,для обрубки литья и очистки отливок. Оборудование для литья в оболочковые формы. Оборудование для литья по выплавляемым и выжигаемым моделям. Оборудование для литья под давлением. Оборудование для литья в металлические формы. Комплексная механизация и автоматизация литейного производства.		2
	Практическое занятие		4	
	1	Оборудование для механизации и автоматизации литейного производства		
Тема 2.2 Кузнечно- прессовое оборудование	Содержание		2	
	1	Оборудование для резки заготовок . Нагревательное оборудование для кузнечно- прессовых работ. Оборудование дляковки. Оборудование для холодной и горячей объемной штамповки. Оборудование для листовой штамповки. Гибочное оборудование.		3
	Практические занятия			
	1	Оборудование для проектирования поковок штампуемых на молотах, прессах и ГKM.	4	
	2	Проектирование оснастки для холодной штамповки	4	
	3	Оборудование для проектирования заготовок получаемых горячей штамповкой		
Тема 2.3 Оборудование сварочного производства	Содержание		2	
	1	Источники тока для ручной дуговой сварки. Оборудование для сварки под слоем флюса. Оборудование для электрической и газовой сварки. Оборудование для контактной сварки. Оборудование для плазменной, электронно-лучевой, диффузионной сварки. Оборудование		2

		для сварки трением, холодной сварки . Оборудование для газокислородной, плазменной и лазерной резки.		
Тема 2.4 Станки для электрофизических и электрохимических методов обработки поверхности заготовок	Содержание		2	2
	1	Назначение и область применения станков: электроэрозионные станки: электроискровые станки, станки для электроимпульсной обработки; станки для анодномеханической обработки; станки для электроконтактной обработки; электрохимические станки.		
Тема 2.5 Ультразвуковые станки	Содержание		2	2
	1	Принципиальная схема ультразвуковой обработки поверхности детали. Назначение и область применения станков.		
Тема 2.6 Установки для светолучевой и электроннолучевой обработки	Содержание		2	2
	1	Принцип работы установок для светолучевой обработки. Область применения. Принцип работы установок для электроннолучевой обработки. Область применения.		
Тема 2.7 Оборудование для лазерной и плазменной обработки	Содержание		1	1
	1	Схема лазерной обработки. Принцип работы установок. Область применения. Принцип работы установок для плазменной обработки. Область применения.		
Тема 2.8 Подъемно-транспортные машины	Содержание		1	2
	1	Основные направления применения подъемно-транспортных машин (ПТМ). Основные параметры ПТМ. Домкраты. Лебедки (тали). Грузоподъемные краны. Погрузчики.		
Тема 2.9 Конвейеры	Содержание		1	1
	1	Основные характеристики конвейеров ,область их применения. Транспортирующие машины с тяговым органом: ленточные, пластинчатые, цепные конвейеры. Транспортирующие машины без тягового органа: гравитационные устройства, качающиеся, шнековые (винтовые) конвейеры, пневматические транспортирующие устройства.		
Тема 2.10 Загрузочные устройства	Содержание		1	1
	1	Основные типы загрузочных устройств: магазинные, бункерные, бункерно - магазинные. Вибрационные загрузочные устройства. Принцип работы каждого типа загрузочного устройства. Достоинства и недостатки каждого типа загрузочного устройства.		
Тема 2.11 Накопители	Содержание		1	1
	1	Назначение накопителей. Классификация накопителей. Принципиальные схемы накопителей		
Тема 2.12 Механизация и автоматизация складских работ	Содержание		1	1
	1	Стеллажи и их обслуживание. Тара. Тележки. Наклонные спуски. Основные типы конвейеров, применяемых для складских работ. Конвейеры. Вилочные погрузчики. Грузоподъемные машины и устройства, применяемые для складских работ.		

Тема 2.13 Промышленные роботы (ПР) и манипуляторы	Содержание		1	1
	1	Технико-экономическое и социальное значение применения ПР. классификация ПР. Компоновочные схемы и целевые механизмы ПР.		
Тема 2.14 Автоматические линии (АЛ)	Содержание		1	1
	1	Назначение и классификация автоматических станочных линий. Оборудование, управление, конструкция станочных АЛ.		
Тема 2.15 Робототехнические комплексы	Содержание		1	1
	1	Основные понятия и определения. Классификация, технические характеристики и типаж ПР. Классификация систем программного управления ПР. Виды систем управления. Конструкции ПР: приводы и захватные устройства. Назначение роботизированных комплексов. Компоновка роботизированных технологических комплексов (РТК). РТК типа «станок-робот». РТК типа «робот-группа станков»		
Тема 2.16 Тенденции развития автоматизированного оборудования (АО)	Содержание		1	2
	1	Основные требования предъявляемые к АО нового поколения. Тенденции развития в отношении: обрабатываемых материалов, инструментальных материалов, конструкционных материалов, применяемых в станкостроении. Перспективные базовые технологии. Основные направления развития АО.		
Тема 2.17 Устройства для транспортировки отходов производства.	Содержание		1	1
	1	Классификация отходов производства. Устройства, предназначенные для транспортировки отходов производства: основные типы, принцип работы устройств		
Тема 2.18 Транспортировка, установка на фундамент, паспортизация, монтаж, испытание промышленного оборудования	Содержание		1	2
	1	Основные требования при подготовке к транспортированию станков и другого промышленного оборудования: требования, предъявляемые при установке станков (оборудования) на фундамент. Паспорт станка. Основные виды испытания промышленного оборудования.		
	Практическое занятие		4	
	1	Установка на фундамент агрегатного станка.		
Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 2 Работа с учебной литературой и конспектом лекции Подготовка к практическим занятиям			14	
Раздел ПМ 3 Организация машиностроительного производства.			84	
МДК 01.01 Технологические процессы изготовления деталей машин				
Тема 3.1 Задачи, методы и формы организации машиностроительного производства.	Содержание		2	1
	1	Машиностроение как основа развития экономики и база для развития других отраслей промышленности. Современные проблемы машиностроительного производства (МП)		
	2	Понятие об изделии. Методы организации производства. Форма организации производства.	2	2

		Производственная программа и производственная мощность предприятия.		
Тема 3.2 Производственный процесс и структура машиностроительного предприятия	Содержание		2	1
	1	Типы машиностроительного предприятия и его технико-экономические характеристики. Производственная структура предприятия: понятие о цехе, классификация цехов предприятия. Виды производственной структуры предприятия. Длительность производственного цикла.		
	2	Технологический процесс и его элементы. Структура технологического процесса и исходные данные для его проектирования.	2	2
	Практические занятия		4	
	1	Определение типа производства по его характеристике- коэффициенту закрепления операций.		
	2	Определение размера партии деталей в серийном производстве.	4	
Тема 3.3 Техническая подготовка производства.	Содержание		2	1
	1	Стадии и этапы технической подготовки производства		
	2	Конструкторская подготовка производства: основные задачи и этапы. Методы ускорения конструкторской подготовки производства.	2	2
	3	Технологическая подготовка производства: Этапы технологической подготовки производства. Виды и комплектность технологической документации. Техничко - экономический анализ и обоснование выбора технологического процесса. Основные направления ускорения технологической подготовки производства	2	2
	4	Организационная подготовка производства: Основные этапы организационной подготовки производства. Освоение промышленного производства новой продукции. Лизинг нового оборудования. Классификация лизинга.	2	2
	Практические занятия		4	
	1	Выбор метода организации технологического процесса и расчет его основных параметров		
	2	Выбор рационального варианта механической обработки детали по ее минимальной себестоимости	4	
Тема 3.4 Организация основного производства	Содержание		4	2
	1	Основные принципы организации производственного процесса. Структура производственного цикла. Поточное производство. Классификация поточных линий и их технико- экономическая характеристика. Особенности организации и расчет основных параметров поточных линий.		
	2	Организация заготовительно- штамповочных цехов: Роль заготовительно- штамповочных цехов в структуре МП. Классификация заготовительно- штамповочных цехов. Выбор и расчет количества оборудования. Планировка оборудования в цехе. Проектирование основных и вспомогательных помещений.	1	2
	3	Организация литейных цехов: Роль литейного цеха в структуре МП. Классификация литейных отливок по признаку сложности их конфигурации. Классификация литейных цехов. Состав литейного цеха. Основные технологические решения в литейном производстве. Выбор и расчет количества оборудования и расхода материалов. Компоновка участков литейного цеха.	1	1
	4	Организация механических цехов: Роль механических цехов в структуре МП. Классификация механических цехов, по типам	3	2

		производства. Выбор и расчет необходимого количества оборудования. нормы размещения станков различного назначения в цехе, на участке цеха. Расчет потребности в рабочей силе (штат) цеха, участка цеха. Планировка оборудования в цехе, на участке цеха.		
	5	Организация сборочных цехов: Роль сборочных цехов в структуре МП. Классификация сборочных цехов. Испытательные станции (стенды). Определение трудоемкости сборочных работ и испытаний. Выбор и расчет количества оборудования и рабочих мест, расчет состава работающих. Планировка размещения оборудования.	1	2
	6	Организация технического контроля на предприятии: Роль отдела технического контроля (ОТК) в структуре МП. Отделы ОТК на предприятии. Служба главного метролога на предприятии. Классификация видов технического контроля. Выбор средств контроля. Порядок разработки контрольных операций в технологическом процессе. Активный контроль размеров на металлорежущих станках	2	2
Тема 3.5 Организация вспомогательного производства.	Содержание		1	1
	1	Организация инструментального обеспечения: Роль инструментального хозяйства в структуре МП. Структура инструментального хозяйства. Классификация инструмента. Определение (расчет) потребности в инструменте. Организация центрального инструментального склада (ЦИС). Планирование и обеспечение цехов инструментом. Организация инструментально- раздаточной кладовой (ИРК) и порядок выдачи инструмента на рабочие места. Организация заточки, ремонта и восстановления инструмента. Организация и планирование инструментального цеха. Схема управления инструментальным хозяйством.		
	2	Организация технического обслуживания и ремонта: роль технического обслуживания и ремонта в структуре МП. Структура системы технического обслуживания производства. Система планово - предупредительного ремонта(ППР) оборудования. О структуре межремонтного цикла. Организация выполнения ремонтных работ.	1	1
	3	Организация складского и транспортного хозяйства: Роль складов в структуре МП. Классификация складов. Связь складов с производственными цехами и промышленным транспортом. Функции складов гибкого автоматизированного производства. Тенденции развития складов. Определение параметров и технико - экономических показателей склада. Роль транспортного хозяйства в структуре МП. Организация транспортного хозяйства. Классификация транспортных средств. Расчет грузооборота и потребности в транспортных средствах. Планирование работы внутризаводского транспорта	1	1
	4	Организация энергетического хозяйства: Роль энергетического хозяйства в структуре МП. Энергетическая характеристика производственных процессов. Характеристика энергоприемников. Энерготехнологическая схема основных процессов .Нормирование энергопотребления. Расчет потребности в энергии и топливе. Схемы энергоснабжения и энергетические установки.	1	1
	Практическое занятие		4	
	Расчет однопредметной непрерывной поточной линии			
Тема 3.6 Автоматизированное	Содержание			1
	1	Основные направления автоматизации производства		

производство (АП)		Основные понятия и преимущества АП. Особенности проектирования технологических процессов АП. Производительность автоматизированных систем. Автоматизация загрузки заготовок.	1	
	2	Применение промышленных роботов (ПР) и роботизированных технологических комплексов (РТК): Общие сведения о ПР. Составные части и конструкции ПР. Технические характеристики ПР. Манипуляционные системы ПР. Общие сведения о РТК.	1	1
	3	Гибкие производственные системы (ГПС) в машиностроении: Перспективы развития ГПС. Гибкое производство- новая концепция в машиностроении. Основные термины ГПС. Обработывающий центр. Понятие о ГПМ. Преимущества ГПС в механообрабатывающем производстве.	1	1
	4	Основные направления научно- исследовательских работ в решении проблем создания перспективных машиностроительных заводов: Организационные основы машиностроительного завода будущего. Модель организации завода будущего. Основные направления научно- исследовательских работ (НИР) в решении проблем создания машиностроительного завода будущего.	1	1
Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 3			28	
Тематика внеаудиторной самостоятельной работы 1. Характеристика производственной структуры 2. Содержание и задачи технической подготовки производства 3. Принципы организации цехов основного и вспомогательного производств 4. Применение робототехнических комплексов на машиностроительном производстве				
Раздел ПМ 4 Использование системы автоматизированного проектирования технологических процессов			84	
МДК 01.02 Системы автоматизированного проектирования и программирования в машиностроении				
Тема 4.1. САПР в машиностроении	Содержание		8	1
	1	Понятие САПР Определения. Значение в современном машиностроении. Виды САПР		
	2	Классификация: САПР технологических процессов, САПР оснастки, САПР режущего инструмента.		
Тема 4.2. Применение САПР при технологической подготовке производства	Содержание		20	3
	1	Трёхмерное моделирование деталей машин Возможности пакетов прикладных программ: 3-D моделирование, операции выдавливания, приклеивания и другие, создание проекционных видов. Редактирование трёхмерных моделей в дереве построений.		

	2	Подготовка технологической документации Подготовка рабочих чертежей: создание проекционных видов, простановка размеров, шероховатости, отклонений, допусков формы и расположения, технических требований. Виды, разрезы, сечения.		
	Практические занятия		4 4 8 12	8
	1	Разработка трёхмерной модели корпусной детали.		
	2	Разработка модели детали типа тела вращения с использованием модуля Шафт.		
	3,4	Создание проекционных чертежей деталей представителей.		
	5-7	Создание сборочных чертежей приспособлений с применением библиотек Компас		
Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 4 Подготовка к практическим занятиям			28	
Раздел ПМ 5 Автоматизация оборудования в машиностроении				
МДК 01.02 Системы автоматизированного проектирования и программирования в машиностроении				
Тема 5.1 Основы автоматизации и управления производством.	Содержание		4	
	1	Основные определения и задачи автоматизации производства. Информационные связи в автоматизированном производстве. Средства автоматизации в различных типах производства		2
Тема 5.2 Автоматические и автоматизированные системы управления в машиностроении.	Содержание		10	
	1	Основные положения теории автоматического управления. Структурная схема системы автоматического управления. Принципы управления. Статические и астатические системы. Система «станок-процесс резания» как объект управления. Производственный процесс как объект управления. Основные понятия об АСУ. Классификация и типы АСУ.		3
Тема 5.3. Измерительные преобразования систем управления.	Содержание		14	
	1	Общие сведения и классификация первичных преобразователей (датчиков). Усилители и преобразователи. Переключающие устройства. Контактные аппараты управления. Бесконтактные устройства управления. Вспомогательные устройства. Регулирующие органы.		3
	Практические занятия			
	1	Первичные измерительные преобразователи	4	
	2	Реостатные и потенциометрические датчики	4	
	3	Тензометрические датчики и терморезисторы	4	
	4	Индуктивные датчики	4	
	5	Емкостные и фотоэлектрические датчики	4	
Тема 5.4. Системы автоматического контроля(САК)	Содержание		14	
	1	САК в автоматизированном производстве. Структура САК. Системы активного и пассивного контроля. Технические средства контроля.		2

Тема 5.5. Диагностирование технического состояния управляющих систем	Содержание		14	2
	1	Структура системы технической диагностики. Классификация способов и средств технического диагностирования систем управления. Диагностирование технического состояния устройств программного управления.		
Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 5			38	
Тематика внеаудиторной самостоятельной работы 1. Принципы управления- 4ч. 2. Система «станок» – процесс резания как объект управления-6ч. 3. Классификация и типы АСУ- 4ч. 4. Измерительные преобразования систем управления – 6ч. 5. Комбинированные приводы технологического оборудования- 8ч. 6. Контроль в технологических и производственных процессах – 6ч. 7. Автоматизация контрольно – измерительных операций в ГПМ- 2ч. 8. Системы активного и пассивного контроля – 2ч.				
Раздел ПМ 6 Разработка и внедрение управляющих программ обработки деталей				
МДК 01.02 Системы автоматизированного проектирования и программирования в машиностроении				
Тема 6.1 Технологическая подготовка производства	Содержание		4	3
	1	Подготовка исходной документации Разработка карт: наладок, технологической оснастки, материала, инструмента.		
Тема 6.2 Основы использования САМ программ	Содержание		30	3
	1	Расчёт опорных точек Снятие фасок и скругление кромок. Геометрическое описание точек переходов сложных контуров. Аппроксимация кривых. Построчный обход 3-х мерных поверхностей. Программирование обработки массивов выборки.		
	2	Разработка УП на базе CAD/CAM системы для токарных станков Программирование контурной обработки. Программирование обработки сложных поверхностей. Введение коррекции.		
	3	Разработка УП на базе CAD/CAM системы для многооперационных станков Программирование контурной обработки. Программирование обработки объёмных поверхностей. Введение коррекции.		
	Практические занятия		4	
	1	Знакомство с функциями САD программы Гемма		
	2	Создание моделей обрабатываемых деталей		
	3	Программирование токарной обработки		
	4	Программирование обработки на фрезерных станках		
	5	Программирование циклов обработки отверстий	4	

Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 6 Подготовка к практическим занятиям	27	
Учебная практика (слесарная) Виды работ: Разметка плоскостная. Заточка и заправка разметочных инструментов. Правка и гибка металла. Рубка и резка металла. Работа на механизированных станках и машинах. Опиливание и распиливание металла. Выбор инструмента для опилования и распиливания. Обработка отверстий и резьбы. Оборудование, инструменты и приспособления при сверлении. Зенкерование и развертывание. Приемы нарезания резьб на болтах, шпильках и трубах. Нарезание резьбы на сверлильных станках, электрических и пневматических машинах. Проверка качества резьбы. Доводочные слесарные операции: припасовка, притирка, полирование, шабрение. Контроль качества доводочных слесарных операций. Создание неразъемных соединений: клепка, пайка, склеивание. Учебная практика (на металлообрабатывающем оборудовании) Ознакомление с устройством токарного станка: кинематическая схема, главный привод станка, основные узлы и их назначение, система смазывания и охлаждения. Получение навыков в управлении и наладке токарного станка: пуск и остановка электродвигателя токарного станка, установка патронов, обрабатываемых заготовок, резцов, наладка станка на заданную частоту вращения шпинделя и заданную подачу.	288	
Производственная практика (по профилю специальности) Виды работ: Изучить технические характеристики оборудования и требования к деталям машин, выпускаемым на производстве Изучить структуру производственного процесса, действующую на предприятии Изучить состав технологической документации Знакомство с системами автоматизированного проектирования трёхмерных моделей деталей машин и рабочих чертежей Знакомство с основами эксплуатации станков с ЧПУ. Знакомство с организацией программирования станков и станочных комплексов.	108	
ВСЕГО	902	

4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие лабораторий, «Информационных технологий в профессиональной деятельности», «Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ»; кабинета «Технология машиностроения»; слесарных и механических мастерских; участка станков с ЧПУ.

Оборудование кабинета и рабочих мест в кабинете
«Технология машиностроения»:

- комплект деталей, инструментов, приспособлений;
- комплект бланков технологической документации;
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия (планшеты по технологии машиностроения).

Оборудование лаборатории и рабочих мест в лаборатории
«Информационные технологии в профессиональной деятельности»:
компьютеры, принтер, сканер, модем, проектор, плоттер, программное обеспечение общего и профессионального назначения, комплект учебно-методической документации.

Оборудование лаборатории и рабочих мест в лаборатории
«Автоматизированное проектирование технологических процессов программирования систем ЧПУ»:
автоматизированное рабочее место преподавателя; автоматизированные рабочие места учащихся; методические пособия по автоматизированной разработке технологических процессов, подготовке производства и управляющих программ механической обработки на оборудовании с ЧПУ, оценке экономической эффективности станочного оборудования и инструментальной оснастки с мультимедийным сопровождением; интерактивная доска; профессиональный токарный обрабатывающий центр с ЧПУ, профессиональный фрезерный обрабатывающий центр с ЧПУ.

Оборудование мастерских и технологическое оснащение рабочих мест:

1. Слесарной мастерской:
 - рабочие места по количеству обучающихся;
 - станки: настольно-сверлильные, заточные и др.;
 - набор слесарных инструментов;
 - набор измерительных инструментов;
 - приспособления;
 - заготовки для выполнения слесарных работ.

2. Механической мастерской:
 - рабочие места по количеству обучающихся;
 - станки: токарные, фрезерные, сверлильные, заточные, шлифовальные;
 - набор инструментов;
 - заготовки.
3. Участка станков с ЧПУ:
 - станки с ЧПУ;
 - технологическая оснастка;
 - наборы инструментов;
 - заготовки.

Реализация программы модуля предполагает обязательную производственную практику.

4.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Учебники и учебные пособия

1. Технология конструкционных материалов / А.М. Дальский, Т.М. Барсукова, А.Н. Бухаркин и др. под ред. А.М. Дальского. – М.: Машиностроение, 2004, 506 с.
2. Солнышкин Н.П. Технологические процессы в машиностроении: учеб. пособие / Н.П. Солнышкин, А.Б. Чижевский, С.И. Дмитриев. – С-Пб: СПб ГТУ, 2000, 344с.
3. Ансеров Ю.М. Машины и оборудование машиностроительных предприятий: учебник / Ю.М. Ансеров, В.А. Салтыков, В.Г. Семин. – Л.: Политехника, 1989, 365 с.
4. Черпаков Б.И. Технологическое оборудование машиностроительного производства: учебник / Б.И. Черпаков, Л.И. Вереина – М.: Издательский центр «Академия», 2005 416 с.
5. Шишмарев В.Ю. Машиностроительное производство: учебник / В.Ю. Шишмарев, Т.И. Каспина. – М.: Издательский центр «Академия», 2004, 352 с.
6. Брюханов В.Н. Автоматизация производства: учеб. / В.Н. Брюханов, А.Г. Схиртладзе, В.П. Вороненко; под ред. Ю.М. Соломенцева. – М.: Высш. шк.; 2005. – 367 с
7. Черпаков Б.И. Автоматизация и механизация производства: Учеб. пособие для студ. Учреждений сред. Проф. Образования / Б.И. Черпаков, Л.И. Вереина. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 384 с.
8. 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. – 154 с.

9. Гжиров Р. И. Сребреницкий П. П. Программирование обработки на станках с ЧПУ/ Гжиров Р. И. Сребреницкий П. П. – Л.: Машиностроение. Ленингр. Отд-ние, 1990. -588 с.: ил.
10. Подоприхин М. Н. САПР «Компас-График»/ М. Н. Подоприхин - Учеб. Пособие: 2-е изд., перераб. и доп. - Воронеж. гос. тех. ун-т. Воронеж 2008. 132 с.

2. Справочники:

1. Краткий справочник металлиста / Под ред. Орлова П.Н., Скороходова Е.А. – М.: Машиностроение, 1987. – 420 с.
2. Обработка материалов резанием. Справочник технолога / Под ред. Г.А. Монахова – М.: Машиностроение 1974. – 385 с.
3. Режимы резания металлов. Справочник / Под ред. Ю.В. Барановского – М.: Машиностроение, 1972. – 360 с.
4. Сборник задач и упражнений по технологии машиностроения / Под ред. В.И. Аверченко и др. – М.: Машиностроение, 1988. – 182 с.
5. Серебrenицкий П.П. Краткий справочник станочника – Л.: Лениздат, 1982. – 230 с.

Дополнительные источники:

1. Учебники и учебные пособия:

1. Афонькин М.Г. Производство заготовок в машиностроении / М.Г. Афонькин, В.Б. Звягин. – Л.: Машиностроение. 1988, 380 с.
2. Электрофизические и электрохимические методы обработки материалов в 2-х томах. Под ред. В.П. Смоленцева, - М.: Высшая школа, 1983. т.1 – 250 с., т.2 – 180 с.
3. Пачевский В.М. Расширение технологических возможностей станков и станочных комплексов. Учебное пособие / В.М. Пачевский – Воронеж, Воронежский государственный университет, 2001 – 178 с.
4. Кадыров Ж.Н. Диагностика и адаптация станочного оборудования гибких производственных систем / Ж.Н. Кадыров. – Л.: «Машиностроение», 1991- 144 с.
5. Дерябин А. Л. Программирование технологических процессов для станков с ЧПУ /Дерябин А. Л.: Учебное пособие для техникумов. М.: «Машиностроение», 1984. – 224 с.

2. Справочники:

В.Э. Низэ Справочник по средствам автоматизации. / В.Э. Низэ, И.В. Антик. – М.: «Энергоатомиздат», 1983 -504 с.

3. Отечественные журналы:

«Технология машиностроения»;
«Машиностроитель»;

- «Инструмент. Технология. Оборудование»;
 - «Информационные технологии»;
 - Профессиональные информационные системы CAD и CAM.
4. Интернет-ресурсы

<http://machinery.ascon.ru/software/tasks/item/?prcid=88prcid=420> (САПР)

4.3 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 учебной практики для получения первичных профессиональных навыков в рамках профессионального модуля «Выполнение работ по профессии рабочего».

4.4 Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам):

Наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля «Разработка технологических процессов изготовления деталей машин» и специальности «Технология машиностроения».

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой

Инженерно-педагогический состав: дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов, а так же общепрофессиональных дисциплин: «Технологическое оборудование»; «Технология машиностроения»; «Технологическая оснастка»; «Программирование для автоматизированного оборудования»; «Информационные технологии в профессиональной деятельности».

Мастера: 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
Проектировать технологические операции изготовления деталей на основе конструкторской документации	– точность и скорость чтения чертежей; – качество анализа конструктивно-технологических свойств детали, исходя из ее служебного назначения; – качество рекомендации по повышению технологичности детали; – выбор технологического оборудования и технической оснастки: приспособлений, режущего, мерительного и вспомогательного инструмента; – расчет режимов резания по нормативам; – расчет штучного времени; – точность и грамотность оформления технологической документации.	– оценка за работу на практическом занятии; – оценка за работу на практическом занятии; – оценка за экзамен – оценка за работу на практическом занятии; – оценка за экзамен; – оценка за экзамен (квалификационный) по модулю; – оценка за работу на практическом занятии; – оценка за работу на практическом занятии; – оценка за работу на практическом занятии.
Составлять маршруты	– точность и скорость чтения	– оценка за

изготовления деталей.	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.	работу на практическом занятии; – оценка за работу на практическом занятии; – оценка за работу на практическом занятии;
Выбирать методы получения заготовок и схем их базирования	– 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.	– оценка за работу на практическом занятии; – оценка за работу на практическом занятии; – оценка за отчет по выполненным расчетам. – оценка за работу на практическом занятии; – оценка за работу на практическом занятии; – оценка за отчет по выполненным расчетам.
Разрабатывать и внедрять управляющие программы обработки деталей	- составление управляющих программ для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем оборудовании;	– оценка за работу на практическом занятии; – оценка за экзамен;
Использовать системы автоматизированного	– выбор и использование пакетов прикладных	– оценка за выполнение

проектирования технологических процессов обработки деталей	программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов.	практического занятия; – оценка за экзамен по материалу модуля.
--	--	--

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.

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 интереса к будущей профессии.	- оценка за выполнение домашних заданий; - оценка за выполнение и защиту реферата; - оценка за подготовку сообщений
Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач Оценивать их эффективность и качество	– выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области разработки технологических процессов изготовления деталей машин; – оценка эффективности качества выполнения.	оценки за выполнение лабораторных и практических работ оценки за выполнение лабораторных и практических работ
Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	– решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области разработки технологических процессов изготовления деталей машин.	оценка за выполнение работ по учебной и производственной практике.
Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач профессионального и личного развития	– эффективный поиск необходимой информации – использование различных источников, включая	оценка за выполнение индивидуальных и домашних заданий. оценка за

	электронные.	выполнение индивидуальных и домашних заданий.
Использовать информационно – коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	– работа на станках с ЧПУ и на другом автоматизированном технологическом оборудовании.	- отзыв руководителя практики
Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, потребителями	– взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения.	- отзыв руководителя практики
Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий	– самоанализ и коррекция результатов собственной работы.	- отзыв руководителя практики
Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	– организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля.	- оценка за выполнение домашних заданий.
Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	– анализ инноваций в области разработки технологических процессов изготовления деталей машин	- оценка за сделанные сообщения, за рефераты.
Обеспечивать безопасные условия труда в профессиональной деятельности	– соблюдение техники безопасности.	- отзыв руководителя практики