

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Саратовский государственный технический
университет имени Гагарина Ю.А.»

Энгельсский технологический институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора ЭТИ (филиал) СГТУ
имени Гагарина Ю.А.
В.В. Мелентьев
«25» июня 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

МДК.01.01 Технологические процессы изготовления деталей машин

МДК.01.02 Системы автоматизированного проектирования и программирования в машиностроении

специальности

15.02.08 Технология машиностроения

Энгельс 2021

Рабочая программа профессионального модуля «ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин» разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 15.02.08 «Технология машиностроения», утвержденного приказом Минобрнауки России от 18.04.2014 N 350 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.07.2014 N 33204)

РАССМОТРЕНА

на заседании ПЦМК 15.02.08,
23.02.07, 27.02.07

Председатель ПЦМК

_____ /Л.Н. Потехина

Подпись Ф.И.О.

Протокол № 10

от «25» июня 2021.г.

РЕКОМЕНДОВАНА

Методическим советом ОСПДО
к использованию в учебном процессе

Протокол №5

от «25» июня 2021.г.

ОРГАНИЗАЦИЯ - РАЗРАБОТЧИК:

Энгельсский технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

РАЗРАБОТЧИК ПРОГРАММЫ: Коноплянкин С.В. преподаватель
спецдисциплин ОСПДО

Рецензенты:

Внутренний – преподаватель ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А
Согласовано от организации (предприятия) – Сопляченко Вячеслав Николаевич, директор ООО НПФ «ПоТехИн и Ко»

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01. Разработка технологических процессов изготовления деталей машин

1.1 Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее программа) - является частью основной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с ФГОС по специальности СПО 15.02.08 Технология машиностроения укрупненная группа 15.00.00 Машиностроение

в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД)

Разработка и внедрение технологических процессов изготовления деталей машины соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

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.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области машиностроения при наличии среднего (полного) общего образования.

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:

ПО1 - использования конструкторской документации для проектирования технологических процессов изготовления деталей;

ПО2 - выбора методов получения заготовок и схем их базирования;

ПО3 - составления технологических маршрутов изготовления деталей и проектирования технологических операций;

ПО4 - разработки и внедрения управляющих программ для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем оборудовании;

ПО5 - разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов с использованием пакетов прикладных программ;

уметь:

У1 - читать чертежи;

У2 - анализировать конструктивно-технологические свойства детали, исходя из ее служебного назначения;

У3 - определять тип производства;

У4 - проводить технологический контроль конструкторской документации с выработкой рекомендаций по повышению технологичности детали;

У5 - определять виды и способы получения заготовок;

У6 - рассчитывать и проверять величину припусков и размеров заготовок;

У7 - рассчитывать коэффициент использования материала;

У8 - анализировать и выбирать схемы базирования;

У9 - выбирать способы обработки поверхностей и назначать технологические базы;

У10 - составлять технологический маршрут изготовления детали;

У11 - проектировать технологические операции;

У12 - разрабатывать технологический процесс изготовления детали;

У13 - выбирать технологическое оборудование и технологическую оснастку:

У14 - приспособления, режущий, мерительный и вспомогательный инструмент;

У15 - рассчитывать режимы резания по нормативам;

У16 - рассчитывать штучное время;

У17 - оформлять технологическую документацию;

У18 - составлять управляющие программы для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем оборудовании;

У19 - использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов;

знать:

31 - служебное назначение и конструктивно-технологические признаки детали;

32 - показатели качества деталей машин;

33 - правила отработки конструкции детали на технологичность;

34 - физико-механические свойства конструкционных и инструментальных материалов;

35 - методику проектирования технологического процесса изготовления детали;

36 - типовые технологические процессы изготовления деталей машин;

37 - виды деталей и их поверхности;

38 - классификацию баз;

39 - виды заготовок и схемы их базирования;

310 - условия выбора заготовок и способы их получения;

311 - способы и погрешности базирования заготовок;

312 - правила выбора технологических баз;

313 - виды обработки резания;

314 - виды режущих инструментов;

315 - элементы технологической операции;

316 - технологические возможности металлорежущих станков;

317 - назначение станочных приспособлений;

318 - методику расчета режимов резания;

319 - структуру штучного времени;

320 - назначение и виды технологических документов;

321 - требования ЕСКД и ЕСТД к оформлению технической документации;

322 - методику разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей на автоматизированном оборудовании;

323 - состав, функции и возможности использования информационных технологий в машиностроении.

1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля

Всего – 744 часа, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося- 492 часа, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - 330 часов;

самостоятельной работы обучающегося - 162 часа;

производственной практики - 252 часа.

1.4. Перечень используемых методов обучения:

Пассивные: лекции, практические занятия, консультации; объяснительно-иллюстративный, наглядный.

Активные и интерактивные: мозговой штурм, эвристическая беседа, дискуссии, деловые игры, ситуационный анализ, конкурс презентаций.

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, 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 личностного 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. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика		
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов (если предусмотрена рассредоточенная практика)	
			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, ПК 1.2, ПК 1.3	Раздел 1 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин	314	140	40	30	104				
ПК 1.4, ПК 1.5	Раздел 2. Системы автоматизированного проектирования и программирования в машиностроении	178	58	62	-	58				
ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3	ПП 01. Производственная практика (по профилю специальности), часов	144								144
ПК 1.4, ПК 1.5	ПП 02. Производственная практика (по профилю специальности), часов	108								108
	Всего:	744	198	102	30	162	-		252	

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
ПМ 01 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин		744	
Раздел 1 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин		314	
МДК 01.01 Технологические процессы изготовления деталей машин		314	
Тема 1.1 Общая характеристика машиностроительной продукции	Содержание	16	
	1.1.1 Общие сведения о качестве и надежности машин	2	1
	1.1.2 Технические условия на изготовления детали	2	2
	1.1.3 Конструктивно-технологические признаки деталей	2	2
	1.1.4 Показатели качества деталей	2	2
	1.1.5 Точность деталей машин-заданная	2	2
	1.1.6 Точность деталей машин-действительная	2	2
	1.1.7 Технологичность машины	2	2
	1.1.8 Технологичность отдельных деталей машины	2	2
	Практическое занятие*	8	
	1 Определение вида поверхностей деталей.	2	
	2 Определение действительной точности изготовления детали.	2	
	3 Расчет материалоемкости изделия	2	
	4 Расчет трудоемкости, себестоимости изделия	2	
	Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа	12	
	1 Чертеж. Виды простых поверхностей детали	2	
	2 Чертеж. Виды отклонений поверхностей детали	2	
3 Виды технологичности	2		

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
	4	Расчет общей материалоемкости машины	2	
	5	Расчет относительной материалоемкости	2	
	6	Расчет удельной материалоемкости	2	
Тема 1.2 Характеристики заготовок для деталей	Содержание		24	
	1.2.1	Общие сведения о заготовках	2	1
	1.2.2	Припуски на механическую обработку	2	2
	1.2.3	Расчет размеров плоских поверхностей заготовки	2	2
	1.2.4	Расчет размеров наружных цилиндрических поверхностей заготовки	2	2
	1.2.5	Расчет размеров внутренних диаметров цилиндрических поверхностей заготовки	2	2
	1.2.6	Расчет длины заготовки вала	2	2
	1.2.7	Конструктивно-технологические особенности заготовок из деформируемых материалов	2	2
	1.2.8	Мелкосерийное (единичное) производство	2	2
	1.2.9	Конструктивно-технологические особенности заготовок из литейных материалов	2	2
	1.2.10	Литье в закрытые земляные формы	2	2
	1.2.11	Литье под давлением	2	2
	1.2.12	Конструктивно-технологические особенности заготовок из листовых материалов	2	2
	Практическое занятие*		8	
	5	Расчет размеров плоских поверхностей заготовки	2	
	6	Расчет размеров наружных цилиндрических поверхностей заготовки	2	
	7	Расчет размеров внутренних диаметров цилиндрических поверхностей заготовки	2	
	8	Расчет длины заготовки вала	2	
Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа		16		
1	Припуски на механическую обработку конкретной поверхности	2		

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
	2	Односторонний и двухсторонний припуски на обработку	2	
	3	Облой и как его удаляют	2	
	4	Расположение припусков на обработку	2	
	5	Расчетная схема для определения размера плоской заготовки	2	
	6	Расчетная схема для определения наружного диаметра цилиндрической заготовки	2	
	7	Расчетная схема для определения внутреннего диаметра цилиндрической заготовки	2	
	8	Расчетная схема для определения длины заготовки	2	
Тема 1.3 Основы базирования обрабатываемых заготовок	Содержание		8	
	1.3.1	Базирование заготовки в системе обработки	2	2
	1.3.2	Базы, используемые технологом при проектировании операций технологического процесса	2	2
	1.3.3	Особенности выбора технологических баз	2	2
	1.3.4	Влияние погрешностей базирования заготовок на точность обработки	2	2
	Практическое занятие*		4	
	9	Установка приспособления на станок.	2	
	10	Расчет погрешности установки.	2	
	Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа		6	
	1	Конструкторская база	2	
2	Технологическая база	2		
3	Принцип совмещения баз	2		
Тема 1.4 Режущий инструмент и инструментальные материалы	Содержание		4	
	1.4.1	Инструментальные материалы и их свойства	2	2
	1.4.2	Виды режущего инструмента	2	2

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
	Практическое занятие*		4	
	11	Типы шлифовальных кругов.	2	
	12	Типы шлифовальных головок.	2	
	Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа		4	
	1	Сверло как режущий инструмент	2	
	2	Сверло как режущий инструмент	2	
Тема 1.5 Методы обработки поверхностей	Содержание		20	
	1.5.1	Общие сведения	2	1
	1.5.2	Методы токарной обработки	2	2
	1.5.3	Методы фрезерной обработки	2	2
	1.5.4	Методы обработки отверстий	2	2
	1.5.5	Методы абразивной обработки	2	2
	1.5.6	Методы обработки резьбовых поверхностей	2	2
	1.5.7	Методы обработки эвольвентного профиля зубьев цилиндрических зубчатых колес	2	2
	1.5.8	Методы обработки протягиванием	2	2
	1.5.9	Методы обработки шлицов	2	2
	1.5.10	Электрофизические и электрохимические методы обработки	2	
	Практическое занятие*		10	
	13	Цилиндрическое фрезерование. Торцовое фрезерование.	2	
	14	Сверление. Зенкерование. Развертывание.	2	
	15	Схемы шлифования. Схема протягивания.	2	
	16	Схемы нарезания резьбы. Схемы шлифования резьбы.	2	

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
	17	Методы обработки металлов. Режимы обработки металлов.	2	
	Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа		14	
	1	Методы для нарезания наружной цилиндрической резьбы	2	2
	2	Методы шлифования	2	2
	3	Методы нарезания профиля зубьев	2	2
	4	Электроискровая обработка	2	2
	5	Электрохимическая обработка	2	2
	6	Гидроабразивная резка	2	2
	7	Засаливание и износ абразивного руга	2	2
Тема 1.6 Основы проектирования технологических процессов изготовления деталей машин	Содержание		24	
	1.6.1	Структура технологического процесса	2	1
	1.6.2	Сварочная единица	2	2
	1.6.3	Виды технологических процессов	2	2
	1.6.4	Характеристики технологических процессов	2	2
	1.6.5	Общие сведения о технологической наследственности	2	2
	1.6.6	Исходные данные для проектирования технологического процесса изготовления деталей машин	2	2
	1.6.7	Справочная информация	2	2
	1.6.8	Определение типа производства	2	2
	1.6.9	Массовое производство	2	2
	1.6.10	Принципы составления технологического маршрута изготовления детали	2	2
	1.6.11	Маршрут обработки поверхности вала	2	2
	1.6.12	Маршруты получения параметров	2	2
	Практическое занятие*		4	

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
	18	Разработка технологического процесса изготовления детали.	2	
	19	Составление технологического маршрута изготовления детали.	2	
	Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа		14	
	1	Структура технологического процесса изготовления детали	2	
	2	Различие производственного и технологического процессов	2	
	3	Технологическая операция	2	
	4	Технологический переход	2	
	5	Типовой технологический процесс	2	
	6	Технологическая наследственность	2	
	7	Технологический маршрут изготовления детали	2	
Тема 1.7 Нормирование технологических операций	Содержание		8	
	1.7.1	Общие сведения о техническом нормировании операций	2	1
	1.7.2	Методика нормирования токарных операций	2	2
	1.7.3	Методика нормирования фрезерных операций	2	2
	1.7.4	Особенности нормирования шлифовальных операций	2	2
	Практическое занятие*		4	
	20	Последовательность нормирования токарных операций.	2	
	21	Последовательность нормирования фрезерных операций.	2	
	Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа		6	
	1	Техническое нормирование операций технологического процесса	2	
2	Время технического обслуживания рабочего места	2		
3	Технологическая партия заготовок	2		
Тема 1.8 Разработка	Содержание		12	
	1.8.1	Общие сведения	2	1

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
технологических операций	1.8.2	Выбор станка	2	2
	1.8.3	Назначение режимов резания на все основные переходы	2	2
	1.8.4	Методика разработки круглошлифовальной операции	2	2
	1.8.5	Расчетные параметры операции плоского шлифования	2	2
	1.8.6	Методика разработки плоскошлифовальной операции	2	2
	Практическое занятие*		4	
	22	Заполнение операционных карт.	2	
	23	Расчет параметров операции плоского шлифования	2	
	Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа		8	
	1	Сущность разработки технологической операции	2	
	2	Принцип выбора технологической оснастки	2	
	3	Принцип выбора контрольно-измерительного инструмента	2	
	4	Особенности выбора шлифовального круга	2	
	Содержание		24	
Тема 1.9 Технологические процессы изготовления основных деталей машины	1.9.1	Изготовление корпусных деталей	2	2
	1.9.2	Способы получения заготовок	2	2
	1.9.3	Изготовление валов	2	2
	1.9.4	Материалы применяемые для изготовления валов	2	2
	1.9.5	Изготовление дисков	2	2
	1.9.6	Требования по точности изготовления	2	2
	1.9.7	Изготовление зубчатых колес	2	2
	1.9.8	Требования к точности изготовления зубчатых колес	2	2
	1.9.9	Изготовление кольцевых деталей	2	2
	1.9.10	Требования к точности изготовления кольцевых деталей	2	2

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
	1.9.11	Изготовление рычагов вилок	2	2
	1.9.12	Изготовление мелких деталей	2	2
	Практическое занятие*		24	
	24	Требования по точности изготовления корпусных деталей	2*	
	25	Маршрут обработки корпусной детали, заготовка получена литьем	2	
	26	Маршрут обработки корпусной детали в виде сварной оболочки из листового материала	2	
	27	Маршрут обработки термически улучшаемого вала	2	
	28	Маршрут обработки цементируемого вала	2	
	29	Маршрут обработки диска из жаропрочного сплава.	2	
	30	Требования к точности изготовления зубчатых колес	2	
	31	Технологический маршрут обработки зубчатого колеса	2	
	32	Технологический маршрут обработки геометрического зубчатого колеса	2	
	33	Требования к точности изготовления кольцевых деталей	2	
	34	Требования по точности изготовления рычагов и вилок	2	
	35	Технологический маршрут обработки рычага	2	
	Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа		24	
	1	Корпусная деталь как объект технологического производства	4	
	2	Методы получения заготовок для корпусных деталей	4	
	3	Рабочие поверхности корпусных деталей	2	
	4	Деталь вал как объект механической обработки	2	
	5	Особенности обработки заготовок длинных валов небольшого диаметра	2	
	6	Особенности обработки цементируемых поверхностей	2	
	7	Способы для получения заготовок дисков	2	

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
	8	Особенности термической обработки валов	2	
	9	Особенности термической обработки дисков	2	
	10	Способы для получения заготовок кольцевых деталей	2	
Курсовой проект				
Тематика курсовых проектов по МДК 01.01 Технологические процессы изготовления деталей машин				
Проектирование технологического процесса изготовления детали типа «Вал шлицевой».				
Проектирование технологического процесса изготовления детали типа «Гайка шестигранная».				
Проектирование технологического процесса изготовления детали типа «Переходник».				
Проектирование технологического процесса изготовления детали типа «Кольцо подшипника наружное».				
Проектирование технологического процесса изготовления детали типа «Штуцер».				
Проектирование технологического процесса изготовления детали типа «Чашка».				
Проектирование технологического процесса изготовления детали типа «Шестерня вала».				
Проектирование технологического процесса изготовления детали типа «Кольцо подшипника внутреннее».				
Проектирование технологического процесса изготовления детали типа «Вал прямой».				
Проектирование технологического процесса изготовления детали типа «Шток».				
Проектирование технологического процесса изготовления детали типа «Ось прямая».				
Проектирование технологического процесса изготовления детали типа «Винт».				
Проектирование технологического процесса изготовления детали типа «Муфта глухая».				
Проектирование технологического процесса изготовления детали типа «Гайка накидная».				
Проектирование технологического процесса изготовления детали типа «Упор».				
Проектирование технологического процесса изготовления детали типа «Фланец».				
Проектирование технологического процесса изготовления детали типа «Зубчатое колесо».				
Проектирование технологического процесса изготовления детали типа «Цилиндр простой».				
Проектирование технологического процесса изготовления детали типа «Опора».				
Проектирование технологического процесса изготовления детали типа «Стакан».				
Проектирование технологического процесса изготовления детали типа «Рычаг».				
Проектирование технологического процесса изготовления детали типа «Вал редуктора».			30	

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
Проектирование технологического процесса изготовления детали типа «Втулка».			
Аудиторная учебная работа обучающегося по курсовому проекту		30	
1 Определение вида поверхностей деталей.		2	
2 Определение действительной точности изготовления детали.		2	
3 Расчет материалоемкости изделия		2	
4 Расчет трудоемкости, себестоимости изделия		2	
5 Расчет размеров наружных цилиндрических поверхностей заготовки		2	
6 Расчет размеров внутренних диаметров цилиндрических поверхностей заготовки		2	
7 Расчет длины заготовки вала		2	
8 Установка приспособления на станок.		2	
9 Типы шлифовальных головок.		2	
10 Методы обработки металлов. Режимы обработки металлов.		2	
11 Разработка технологического процесса изготовления детали.		2	
12 Составление технологического маршрута изготовления детали.		2	
13 Заполнение операционных карт.		2	
14 Требования по точности изготовления корпусных деталей		2	
15 Технологический маршрут обработки зубчатого колеса		2	
Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающегося			
1 Подбор источников информации по теме курсового проекта			
2 Определение основных задач курсовой работы, ее структуры. Постановка гипотезы и определение предмета и объекта исследования.			
3 Постановка проблемы исследования			
4 Изучение и анализ учебно-методической литературы по теме курсового проекта			
5 Выбор форм, методов, средств обучения и контроля для формирования методики ведения уроков по заданной теме.			

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	
	6 Подбор дидактического материала для проведения развивающего контроля 7 Разработка технологических карт уроков 8 Формулировка выводов и заключения 9 Разработка презентации для защиты курсового проекта. 10 Подготовка к защите курсового проекта.			
	Раздел 2 Системы автоматизированного проектирования и программирования в машиностроении	430		
	МДК. 01. 02 Системы автоматизированного проектирования и программирования в машиностроении	178		
Тема 1.1. Технологические процессы обработки на станках числовым программным обеспечением	Содержание	6		
	1.1.1	Этапы программирования технологических процессов	2	2
	1.1.2	Современные технологии металлообработки с применением станков с ЧПУ	4	2
	Практическое занятие*		30	
	1	Разработка маршрута обработки детали	2	
	2	Разработка операции ТП	2	
	3	Подготовка управляющей программы	2	
	4	Расчет траектории инструмента	2	
	5	Кодирование и запись УП	2	
	6	Контроль, редактирование и отладка УП	2	
	7	Основы программирования в кодах G и M	2	
	8	Режущий инструмент и режимы резания	2	
9	Технологический процесс изготовления детали	2		
10	Металлорежущий инструмент	2		

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
	11	Подготовка чертежа детали	2	
	12	Определение процесса обработки	2	
	13	Создание технологической карты	2	
	14	Перевод рабочих операций на язык программирования	2	
	15	Соединение всех отдельных операций в одной программе	2	
	Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа		10	
	1	Связь систем координат	4	
	2	Промежуточный язык «Процессор - постпроцессор»	6	
Тема 1.2. Технологические процессы для токарных станков с ЧПУ	Содержание		10	
	1.2.1	Использование сменных многогранных пластин и державок при токарной обработке	2	2
	1.2.2	Стружколомы и стружкоотводные ступеньки	2	2
	1.2.3	Растачивание, обработка отрезными и подрезными резцами	2	2
	1.2.4	Примеры режимов обработки, применяемых при точении на станках с ЧПУ	2	2
	1.2.5	Проектирование токарных операций	2	2
	Практическое занятие*		2	
	16	Последовательность обработки заготовок на токарном станке с ЧПУ	2	
	Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа		2	
1	Перспективы развития высокоскоростной обработки	2		
Тема 1.3. Программирование токарной обработки	Содержание		8	
	1.3.1	Программирование линейных и круговых перемещений	4	3
	1.3.2	Токарные циклы в системе программирования Sinumerik 840D	4	3

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
	Практическое занятие	2	
	17 Составление расчетно-технологической карты токарной обработки	2	
	Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа	4	
	1 Особенности выбора параметров режима резания при токарной обработке на станках с ЧПУ	4	
Тема 1.4. Технологические процессы для фрезерных станков с ЧПУ	Содержание	12	
	1.4.1 Прямолинейное врезание под углом, круговая и винтовая интерполяция	2	2
	1.4.2 Расфрезеровывание отверстий, наружная круговая и винтовая интерполяция	2	2
	1.4.3 Плунжерное фрезерование	2	2
	1.4.4 Вскрытие и расфрезеровывание выборки и кармана	2	2
	1.4.5 Фрезерование с засверливанием	2	2
	1.4.6 Фрезерование с малой шириной контакта фрезы с материалом и трохойдальное фрезерование	2	2
	Практическое занятие*	2	
	18 Программирование методом подпрограмм	2	3
	Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа	10	
	1 Диалоговые методы программирования УЧПУ к многоцелевым станкам	4	
2 Гибкие производственные линии с единой системой замены инструмента	6		
Тема 1.5. Программирование фрезерной обработки	Содержание	16	
	1.5.1 Программирование линейной и круговой интерполяции	4	3
	1.5.2 Программируемое смещение нулевой точки	4	3
	1.5.3 Циклы фрезерования в системе программирования Sinumerik 840D	4	3
	1.5.4 Циклы сверления в системе программирования Sinumerik 840D	4	3

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
	Практическое занятие*	6	
	19 Программа сверления трех отверстий	2	
	20 Цикл CYCLE 82 "Сверление, зенерование"	2	
	21 Цикл CYCLE 83 "Сверление на глубину"	2	
	Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа	6	
	1 Подпрограммы для проточки фасок и скруглений	2	
	2 Упрощенная методика программирования сверлильных операций	4	
Тема 1.6. Конструкторско-технологическая подготовка производства и средства ее автоматизации	Содержание	8	
	1.6.1 Назначение систем CAD/CAM	4	2
	1.6.2 Виды САПР	4	2
	Практическое занятие*	6	
	22 Версия Auto Cad. Версия Auto Cad inventor. КОМПАС- 3D	2	
	23 Программное обеспечение ADEM,SolidWorks	2	
	24 Система NX CAD/CAE/CAM	2	
	Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа	6	
1 Структура САПР	6		
Тема 1.7. Системы CAD/CAM	Содержание	8	
	1.7.1 САПР Pro/ENGINEER	4	2
	1.7.2 Система САПР NX	4	2
	Практическое занятие*	14	
	25 Освоение базовых приёмов работ в системе CAD/CAM	2	
	26 Разработка УП обработки детали на токарном станке с ЧПУ.	2	

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
	27	Отладка и редактирование УП на токарном станке с ЧПУ	2	
	28	Разработка УП обработки детали на фрезерном станке с ЧПУ	2	
	39	Отладка и редактирование УП на фрезерном станке с ЧПУ	2	
	30	Разработка УП обработки детали на сверлильном станке с ЧПУ	2	
	31	Отладка и редактирование УП на сверлильном станке с ЧПУ	2	
	Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа		16	
	1	Характеристика и особенности САПР «ТЕХТРАН»	4	
	2	Язык программирования роботов VAL	8	
	3	Рабочие инструкции системы автоматизации программирования	4	
ПП 01. 01 Производственная практика (по профилю специальности) Виды работ 1. Участие в введении основных этапов проектирования технологических процессов изготовления деталей. 2. Установление маршрута изготовления деталей. 3. Проектирование операционного технологического процесса изготовления детали 4. Изготовления детали, включая определение баз, выбор технологического оборудования, и технологической оснастки: приспособлений режущего, мерительного и вспомогательного инструмента. 5. Назначение режимов резания.			144	

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
ПП 01.02 Производственная практика (по профилю специальности) Виды работ 1. Описание конструкции детали, назначение детали, ее работа в узле, анализ технических требований. 2. Качественные характеристики детали. 3. Разработка технологического процесса с использованием современного оборудования. 4. Назначение систем CAD/CAM. иды САПР. 5. Работа с системами CAD/CAM. 6. Разработка операционной технологии. 7. Составление управляющей программы. 8. Программирование обработки деталей на сверлильных, фрезерных, токарных и многоцелевых станках с ЧПУ.		108	
ИТОГО		744	

4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1 Материально-техническое обеспечение

Реализация рабочей программы профессионального модуля требует наличия учебного кабинета «Технология машиностроения», лаборатории «Автоматизированное проектирование технологических процессов и программирования ЧПУ», механической мастерской, участок станков с ЧПУ.

Оборудование учебного кабинета «Технология машиностроения»:

- 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.

Технические средства обучения Технические средства обучения:

- персональный компьютер;
- мультимедийный проектор;
- Лицензионное программное обеспечение: пакет прикладных программ MSOffice (MSWord, MSExcel, MSPowerPoint);
- Электронно-библиотечная система: «ЭБС IPRbooks», ООО «Ай Пи Эр Медиа», ЭБС «Электронная библиотека технического вуза», ООО «Политехресурс», ЭБС «Лань», ООО «Издательство Лань», «ЭБС elibrary», ООО «РУНЭБ».
- комплект учебно-методической документации.

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»;

Оборудование лаборатории «Автоматизированное проектирование технологических процессов и программирования систем ЧПУ»:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- технологическое оборудование;
- режущий и измерительный инструмент;
- технологическая оснастка.

Реализация программы модуля предполагает обязательную производственную (по профилю специальности) практику, которую рекомендуется проводить концентрированно.

4.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1 Аверченков В.И. и др. Технология машиностроения: Сборник задач и упражнений. М.: ИНФРА-М, 2018-288 с.

2 Ермолаев В.В., Ильянков А. И. Разработка технологических процессов изготовления деталей машин. 2018-303 с.

3 Ильянков А.И. Технология машиностроения: Практикум и курсовое проектирование (3-е изд., стер.) 2018-222 с.

4 Ильянков А.И. Основные термины, понятия и определения в технологии машиностроения [Текст] / А.И. Ильянков, - М.: Издательский центр АСАДЕМА, 2018-224 с.

5 Меньшенин, С. Е. Детали машин. Проектирование механических передач : учебное пособие для СПО / С. Е. Меньшенин. — Саратов : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2018. — 308 с. — ISBN 978-5-4488-0744-2, 978-5-4497-0437-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/92318.html>

6 Чуваков А.Б. Современные тенденции развития и основы эффективной эксплуатации обрабатывающих станков с ЧПУ [Текст] / А.Б. Чуваков. – Нижний Новгород: НГТУ, 2017 – 222 с.

Дополнительные источники:

1. Баранчиков В.И. «Справочник Конструктора-инструментальщика» М, «Машиностроение» 2018. - 541 с.
2. Виноградов В.М. «Технолог машиностроения», 2018. - 175 с.
3. Кожевников Д.В., Кирсанов СВ. «Резание материалов» под общей редакцией профессора доктора технических наук СВ. Кирсанова Москва, «Машиностроение» 2017. - 303 с.
4. Кожевников Д.В. «Режущий инструмент» М «Машиностроение» 2017.-526 с.
5. Косиловой А. Г., Мещерякова Р. К., Сулова А.Г. — М.: Машиностроение-1, 2018. – 944 с.
6. Холодкова А.Г. Общая технология машиностроения: Учебное пособие. – М. «Академия», 2018. –224 с.
7. 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, 2018. – 944 с.

Справочники:

1. Комплекс систем автоматизированного проектирования технологических процессов «Вертикаль V 3».
2. КОМПАС - 3D V15. Руководство пользователя. Том 1, 2, 3 ЗАО АСКОН, 2017;
3. КОМПАС - 3D V15. Руководство администратора. ЗАО АСКОН, 2017.
4. Профессиональные информационные системы CAD и CAM.
5. Программирование токарной обработки SINUMERIK – методическое пособие;
6. Программирование фрезерной обработки SINUMERIK – методическое пособие
7. Система автоматизированного проектирования «Компас 3 D»
8. Сосонкин, В. Л. Системы числового программного управления: учебное пособие / В. Л. Сосонкин, Г. М. Мартинов.— М.: Логос, 2018

Интернет-ресурсы:

1. NordicaSterling: промышленные роботы, дуговая сварка, сварочные роботы. Форма доступа <http://www.nordicasterling.com/>
2. Электронный ресурс «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». Форма доступа: <http://window.edu.ru>
3. Электронный ресурс «Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов». Форма доступа: <http://fcior.edu.ru>
4. Электронный ресурс «Машиностроение». Форма доступа: <http://www.mashportal.ru/>.

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. openport.ru - "Региональный образовательный портал" - Педагогическое сообщество Оренбуржья. Образовательные учреждения. Научно- педагогическая деятельность. Электронные образовательные ресурсы. Инновационные образовательные технологии. Компьютерные средства в образовании. Региональный рынок труда. Новости образования и пр.

4. Электронный ресурс «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - Форма доступа: <http://window.edu.ru>

5. Электронный ресурс «Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов». - Форма доступа: <http://fcior.edu.ru>

6. Электронный ресурс «Федеральный портал «Российское образование». - Форма доступа: <http://www.edu.ru/>

4.3 Организация образовательного процесса

Программа профессионального модуля «Разработка технологических процессов изготовления деталей машин» реализуется в течение двух семестров.

В процессе обучения студентов основными формами являются: аудиторные занятия, включающие лекции, практические, а также самостоятельные работы обучающегося. Тематика занятий соответствует содержанию программы данного профессионального модуля.

Теоретические занятия формируют у обучающихся системное представление об изучаемых разделах профессионального модуля, обеспечивают усвоение ими основных дидактических единиц, готовность к восприятию профессиональных технологий, а также способствуют развитию интеллектуальных способностей.

Практические занятия обеспечивают закрепление теоретического материала, приобретение и закрепление необходимых умений и навыков, формирование профессиональных компетенций, готовность к индивидуальной, групповой и самостоятельной работе, принятию ответственных решений в рамках определенной профессиональной компетенции.

Самостоятельная работа студентов проводится вне аудиторных часов и составляет 50% от обязательной аудиторной нагрузки обучающегося. Самостоятельная работа включает в себя работу с литературой, подготовку докладов и рефератов по выбранной теме, проведение исследований по курсовой работе, отработку практических умений, способствует развитию познавательной активности, творческого мышления обучающихся, прививает навыки самостоятельного поиска необходимой информации, а также формирует способность и готовность к самосовершенствованию, формированию общих и профессиональных компетенций.

Контроль освоения студентами программного материала профессионального модуля проводится преподавателем на каждом этапе обучения. Формы контроля (*контрольная работа, тестирование, опрос, выполнение курсовой, практических и самостоятельных работ, выполнение рефератов, подготовка презентаций, защита отчета, наблюдение за деятельностью обучающихся*) выбираются преподавателем, исходя из методической целесообразности, специфики профессионального модуля и его составляющих (междисциплинарных курсов, и производственной практики).

Обязательным условием допуска к производственной практике (по профилю специальности) в рамках профессионального модуля «Разработка технологических процессов изготовления деталей машин» является освоение профессионального модуля ПМ 01.

При работе над курсовым проектом обучающимся оказываются консультации.

Промежуточная аттестация (в форме квалификационного экзамена) осуществляется в последнем семестре освоения программы профессионального модуля (после изучения МДК, прохождения производственной практик). Условием допуска к экзамену (квалификационному) является успешное освоение обучающимися всех элементов программы профессионального модуля (МДК и производственной практики).

Уровнем подготовки студентов при проведении экзамена (квалификационного) по профессиональному модулю является решение о готовности к выполнению профессиональной деятельности: «вид профессиональной деятельности освоен/не освоен».

К критериям уровня подготовки студентов относятся:

- уровень освоения студентом материала, предусмотренного программой профессионального модуля и его составляющих (МДК и производственной практики);
- умения студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- уровень сформированности общих и профессиональных компетенций;
- обоснованность, четкость, краткость изложения ответа при соблюдении принципа полноты его содержания.

Экзамен (квалификационный) проводится в виде выполнения тестовых, практических заданий, производственных ситуаций, заданий на проверку усвоения теоретических знаний, проверку освоения умений. Условием положительной аттестации (вид профессиональной деятельности освоен) на экзамене (квалификационном) является положительная оценка (80% выполнения задания) освоения всех профессиональных компетенций по всем контролируемым показателям.

При отрицательном заключении хотя бы по одной профессиональной компетенции принимается решение «вид профессиональной деятельности не освоен».

Экзамен (квалификационный) проводится с учетом результатов экзамена и дифференцированных зачетов по МДК иПП.

Контроль и оценка по производственной практике проводится на основе утвержденного документационного обеспечения практики: приказ, договор с предприятием, содержание практики, сопроводительная и отчетная документация по практике, характеристика обучающегося с места прохождения практики. В характеристике отражаются виды работ, выполненные студентами во время практики, их объем, качество выполнения в соответствии с технологией и требованиями организации (колледжа), на базе которой проходила практика.

4.4 Кадровое обеспечение образовательного процесса

Дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарного курса, имеющие опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы по профилю специальности не менее 5 лет с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой:

инженерно-педагогический состав: должен иметь высшее техническое образование;

мастера: должен иметь среднее профессиональное или высшее техническое образование.

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

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата
ПК 1.1. Использовать конструкторскую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей.	<ul style="list-style-type: none"> - полнота и точность использования конструкторской документации при разработке технологического процесса - соответствие разработанного технологического процесса конструкторской документации
ПК 1.2. Выбирать метод получения заготовок и схемы их базирования.	<ul style="list-style-type: none"> - оптимальность и эффективность выбора методов получения заготовки - обоснованность выбора схемы базирования заготовки
ПК 1.3. Составлять маршруты изготовления деталей и проектировать технологические операции.	<ul style="list-style-type: none"> - оптимальность и эффективность выбора маршрута изготовления детали - оптимальность и эффективность спроектированных технологических операций
ПК 1.4. Разрабатывать и внедрять управляющие программы обработки деталей.	<ul style="list-style-type: none"> - соответствие разработанной управляющей программы технологической операции - демонстрация способов отладки и тестирования программы на реальном оборудовании
ПК 1.5. Использовать системы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей.	<ul style="list-style-type: none"> - целесообразность и эффективность выбора типа САПР - демонстрация способов реализации технических возможностей САПР

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 профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	- демонстрация интереса к профессии в процессе учебной деятельности и на практике; - участие в конкурсах профессионального мастерства
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	- обоснованность выбора методов и способов решения профессиональных задач в области разработки технологических процессов
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	- решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области разработки технологических процессов
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	- эффективный поиск необходимой информации с использованием различных источников, включая электронные и интернет ресурсы;
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	- владение на высоком уровне навыками ИКТ - обоснованность выбора инструментальных средств для автоматизации оформления документации
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	- разработка и выполнение программы профессионального развития
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	- обоснованность выбора технологий в области разработки технологических процессов, с учетом анализа инноваций