

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования**

**«Оренбургский государственный университет»
(Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ)**

Факультет среднего профессионального образования

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин»

Специальность

15.02.16 Технология машиностроения
(код и наименование специальности)

Тип образовательной программы

Программа подготовки специалистов среднего звена

Квалификация

техник-технолог

Форма обучения

очная

Разработчики профессионального модуля:

ФИО	Должность	Подпись
Фирсова Надежда Вячеславовна	доцент, кандидат технических наук	
Твердохлебов Владимир Алексеевич	преподаватель высшей категории факультета среднего профессионального образования	

Согласовано с работодателем:

ФИО	Должность	Подпись

МП

СОДЕРЖАНИЕ

1 Паспорт программы профессионального модуля	4
2 Результаты освоения профессионального модуля	6
3 Структура и содержание профессионального модуля	7
4 Условия реализации профессионального модуля	13
5 Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (по разделам)	14

1 ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин

1.1 Область применения программы

Программа профессионального модуля - является частью ППССЗ специальности 15.02.16 Технология машиностроения в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД) «Разработка технологических процессов изготовления деталей машин» и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 1.1. Использовать конструкторскую и технологическую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей машин.

ПК 1.2. Выбирать метод получения заготовок с учетом условий производства.

ПК 1.3. Выбирать методы механической обработки и последовательность технологического процесса обработки деталей машин в машиностроительном производстве.

ПК 1.4. Выбирать схемы базирования заготовок, оборудование, инструмент и оснастку для изготовления деталей машин.

ПК 1.5. Выполнять расчёты параметров механической обработки изготовления деталей машин, в том числе с применением автоматизированного проектирования.

ПК 1.6. Разрабатывать технологическую документацию по изготовлению деталей машин, в том числе с применением систем автоматизированного проектирования.

Программа профессионального модуля ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин соответствует ФГОС СПО и учебному плану, разработанному в соответствии с потребностями работодателей региона и профессионального стандарта «техник-технолог» по специальности 15.02.16 Технология машиностроения, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "14" июня 2022 г. № 444.

1.2 Цели и задачи модуля - требования к результатам освоения модуля

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

иметь практический опыт:

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

уметь:

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

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

знать:

- служебное назначение и конструктивно-технологические признаки детали;
- показатели качества деталей машин;
- правила отработки конструкции детали на технологичность;
- физико-механические свойства конструкционных и инструментальных материалов;
- методику проектирования технологического 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 резания;
- виды режущих инструментов;
- элементы технологической операции;
- технологические возможности металлорежущих станков;
- назначение станочных приспособлений;
- методику расчёта 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 560 часов, в том числе:

- на освоение МДК – 260 часов (226 часов - аудиторной нагрузки, 18 часов - самостоятельной работы, консультации – 4 часа, курсовой проект – 30 часов);
- учебная практика - 108 часов (3 недели);
- производственная практика (по профилю специальности) - 180 часов (5 недель);
- экзамен (квалификационный) – 12 часов.
- промежуточная аттестация – 16 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 и технологическую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей машин
ПК 1.2.	Выбирать метод получения заготовок с учетом условий производства
ПК 1.3	Выбирать методы механической обработки и последовательность технологического процесса обработки деталей машин в машиностроительном производстве
ПК 1.4	Выбирать схемы базирования заготовок, оборудование, инструмент и оснастку для изготовления деталей машин
ПК 1.5	Выполнять расчёты параметров механической обработки изготовления деталей машин, в том числе с применением автоматизированного проектирования
ПК 1.6	Разрабатывать технологическую документацию по изготовлению деталей машин, в том числе с применением систем автоматизированного проектирования
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 04.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 09.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

3 СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Структура профессионального модуля «ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин»

Коды профессиональ- ных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Объем профессионального модуля, час.					Самостоятельная работа	Консультации	Промежуточная аттестация
			Обучение по МДК			Практики				
			Всего	Практи- ческих занятий	Курсовых работ (проектов)	Учебная	Производс- твенная			
ПК 1.1 - ПК 1.4, ОК 02, ОК 04, ОК 09	Раздел 1. Технологические процессы изготовления деталей машин	152	134	40	30			10	2	8
ПК 1.5, ПК 1.6, ОК 02, ОК 04, ОК 09	Раздел 2. Системы автоматизированно го проектирования и программирования в машиностроении	108	92	32				8	2	8
ПК 1.1 - ПК 1.6, ОК 02, ОК 04, ОК 09	Учебная практика	108				108				
ПК 1.1 - ПК 1.6, ОК 02, ОК 04, ОК 09	Производственная практика (по профилю специальности)	180					180			
ПК 1.1 - ПК 1.6, ОК 02, ОК 04, ОК 09	Экзамен (квалификационный)	12								
	Всего:	560	226	72	30	108	180	18	4	16

3.2 Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объём в часах
Раздел 1. Технологические процессы изготовления деталей машин		152
МДК.01.01 Технологические процессы изготовления деталей машин		152
Тема 1.1. Общая характеристика машиностроительной продукции	Содержание Общие сведения о качестве и надежности машин Конструктивно-технологические признаки и показатели качества деталей Точность деталей машин Технологичность машины и отдельных ее деталей	10
	В том числе практических занятий Анализ детали «Вал» на технологичность Анализ детали «Втулка» на технологичность Анализ детали «Плита» на технологичность	6
	Самостоятельная работа	2
Тема 1.2. Характеристики заготовок для деталей	Содержание Общие сведения о заготовках Припуски на механическую обработку Расчёт размеров заготовки Конструктивно-технологические особенности заготовок из деформируемых материалов Конструктивно-технологические особенности заготовок из литейных материалов Конструктивно-технологические особенности заготовок из листовых материалов	16
	В том числе практических занятий Выбор и обоснование метода получения заготовки для детали «Вал» Выбор и обоснование метода получения заготовки для детали «Втулка» Выбор и обоснование метода получения заготовки для детали «Плита» Расчёт припусков и межоперационных размеров для детали «Вал» Расчёт припусков и межоперационных размеров для детали «Втулка»	12

	Расчёт припусков и межоперационных размеров для детали «Плита»	
	Самостоятельная работа	2
Тема 1.3. Основы базирования обрабатываемых заготовок	Содержание Базирование заготовки в системе обработки Базы, используемые технологом при проектировании операций технологического процесса Особенности выбора технологических баз Влияние погрешностей базирования заготовок на точность обработки	10
	В том числе практических занятий Установка заготовок и проверка точности базирования с использованием измерительного инструмента. Расчет погрешностей базирования деталей типа тел вращения и плоских деталей Выбор и обоснование технологических баз. Составление схемы базирования и установки заготовок	6
Тема 1.4. Режущий инструмент и инструментальные материалы	Содержание Инструментальные материалы и их свойства Виды режущего инструмента	10
	В том числе практических занятий Выбор режимов резания согласно каталогам. Использование программ-калькуляторов для выбора режимов резания Оценка износа режущих инструментов	4
Тема 1.5. Методы обработки поверхностей	Содержание Общие сведения. Методы токарной обработки Методы фрезерной обработки Методы обработки отверстий Методы абразивной обработки Методы обработки резьбовых поверхностей Методы обработки эвольвентного профиля зубьев цилиндрических зубчатых колес Методы обработки протягиванием Методы обработки шлицов Электрофизические и электрохимические методы обработки	6
	Самостоятельная работа	4

Тема 1.6. Основы проектирования технологических процессов изготовления деталей машин	Содержание Структура технологического процесса Виды и характеристики технологических процессов Общие сведения о технологической наследственности Исходные данные для проектирования технологического процесса изготовления деталей машин Определение типа производства Принципы составления технологического маршрута изготовления детали	6
Тема 1.7. Нормирование технологических операций	Содержание Общие сведения о техническом нормировании операций Методика нормирования токарных операций Методика нормирования фрезерных операций Особенности нормирования шлифовальных операций	6
Тема 1.8 Разработка технологических операций	Содержание Методика разработки круглошлифовальной операции Методика разработки плоскошлифовальной операции	12
	Самостоятельная работа	2
Тема 1.9 Технологические процессы изготовления основных деталей машины	Содержание Изготовление корпусных деталей Изготовление валов Изготовление дисков Изготовление зубчатых колес Изготовление кольцевых деталей Изготовление рычагов вилок и других мелких деталей	32
	В том числе практических занятий Расчёт режимов резания и нормирование операций на деталь «Вал» Расчёт режимов резания и нормирование операций на деталь «Втулка» Расчёт режимов резания и нормирование операций на деталь «Плита»	12
Раздел 2. Системы автоматизированного проектирования и программирования в машиностроении		108
МДК.01.02 Системы автоматизированного проектирования и программирования в машиностроении		108
Тема 2.1 Технологические процессы обработки на станках с числовым программным управлением	Содержание Этапы программирования технологических процессов Современные технологии металлообработки с применением станков с ЧПУ	6

	Самостоятельная работа	2
Тема 2.2 Технологические процессы для токарных станков с ЧПУ	Содержание Использование сменных многогранных пластин и державок при токарной обработке Стружколомы и стружкоотводные ступеньки Растачивание, обработка отрезными и подрезными резцами Примеры режимов обработки, применяемых при точении на станках с ЧПУ Проектирование токарных операций	10
	Самостоятельная работа	2
Тема 2.3 Программирование токарной обработки	Содержание Программирование линейных и круговых перемещений Токарные циклы в системе программирования Sinumeric 840D	6
	Самостоятельная работа	2
Тема 2.4 Технологические процессы для фрезерных станков с ЧПУ	Содержание Прямолинейное врезание под углом, круговая и винтовая интерполяция 2. Расфрезеровывание отверстия, наружная круговая и винтовая интерполяция 3. Плунжерное фрезерование 4. Вскрытие и расфрезеровывание выборки и кармана 5. Фрезерование с засверливанием 6. Фрезерование с малой шириной контакта фрезы с материалом и трохойдальное фрезерование	12
	Самостоятельная работа	2
Тема 2.5 Программирование фрезерной обработки	Содержание Программирование линейной и круговой интерполяции 2. Программируемое смещение нулевой точки 3. Циклы фрезерования в системе программирования Sinumeric 840D 4. Циклы сверления в системе программирования Sinumeric 840D	12
Тема 2.6 Конструкторско-технологическая подготовка производства и средства ее автоматизации	Содержание Назначение систем CAD/CAM Виды САПР	30
	В том числе практических занятий Твердотельное моделирование (на примере создания детали «Вилка») Создание рабочего чертежа детали «Вилка» Создание сборочной единицы «Ролик»	24

	Создания сборки изделия «Блок» Создание компонента в контексте сборки Добавление стандартных изделий Создание сборочного чертежа Создание чертежа изделия Создание спецификаций Сборки на основе Компоновочной геометрии Построение тел вращения (на примере «Вал червячный») Моделирование листовых деталей (на примере «Корпус»)	
Тема 2.7 Системы CAD/CAM	Содержание САПР Pro/ENGINEER Система САПР NX	14
	В том числе практических занятий Общие сведения о библиотеке «Модуль ЧПУ. Токарная обработка» Токарная обработка детали «Втулка»: Исходные данные. Подготовка 3D-моделей для каждого установа Токарная обработка детали «Втулка»: Выбор ЛСК, задание заготовки, инструментов, приспособлений для первого установа Токарная обработка детали «Втулка»: Создание Плана обработки для первого установа	8
Курсовой проект		30
Учебная практика		108
Производственная практика (по профилю специальности)		180
Экзамен (квалификационный)		12
Всего		560

4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие лаборатории автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ, аудиторной доски (маркерная), учебной мебели, наглядных пособий, компьютеров, автоматизированного рабочего места преподавателя, проектора переносного, экрана стационарного, принтера, лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения общего и профессионального назначения.

4.2 Перечень рекомендуемых учебных печатных и электронных изданий и информационных ресурсов, дополнительной литературы

Основная литература

1. Ярушин, С. Г. Технологические процессы в машиностроении : учебник для среднего профессионального образования / С. Г. Ярушин. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 564 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15254-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513535>
2. Технологические процессы в машиностроении : учебник для среднего профессионального образования / А. А. Черепашин, В. В. Клепиков, В. А. Кузнецов, В. Ф. Солдатов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 218 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05994-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513092>
3. Кувшинов, Н. С. Nanosad механика : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. С. Кувшинов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 234 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17077-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/532351>

Дополнительная литература

1. Марголит, Р. Б. Технология машиностроения : учебник для среднего профессионального образования / Р. Б. Марголит. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 413 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05223-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513894>
2. Инженерная и компьютерная графика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Р. Р. Анамова [и др.] ; под общей редакцией Р. Р. Анамовой, С. А. Леоновой, Н. В. Пшеничновой. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 226 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16834-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/531858>

Периодические издания

Технология машиностроения
 Вестник машиностроения
<https://dlib.eastview.com/browse/publication/89207/udb/12/вестник-машиностроения>
 Проблемы машиностроения и надежности машин
<https://dlib.eastview.com/browse/publication/79528/udb/12/проблемы-машиностроения-и-надежности-машин>

5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ПО РАЗДЕЛАМ)

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
Раздел 1. Технологические процессы изготовления деталей машин		
ПК 1.1. Использовать конструкторскую и технологическую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей машин	применение конструкторской документации для проектирования технологических процессов изготовления деталей, разработки технических заданий на проектировании специальных технологических приспособлений, режущего и измерительного инструмента	Экспертное наблюдение Тестирование Практическая работа Устный опрос Экзамен Курсовой проект
ПК 1.2. Выбирать метод получения заготовок с учетом условий производства	выбор вида и методов получения заготовок с учётом условий производства	Экспертное наблюдение Тестирование Практическая работа Устный опрос Экзамен Курсовой проект
ПК 1.3. Выбирать методы механической обработки и последовательность технологического процесса обработки деталей машин в машиностроительном производстве	составление технологических маршрутов изготовления деталей и проектирования технологических операций	Экспертное наблюдение Тестирование Практическая работа Устный опрос Экзамен Курсовой проект
ПК 1.4. Выбирать схемы базирования заготовок, оборудование, инструмент и оснастку для изготовления деталей машин	выбор способов базирования и средств технического оснащения процессов изготовления деталей машин	Экспертное наблюдение Тестирование Практическая работа Устный опрос Экзамен Курсовой проект
Раздел 2. Системы автоматизированного проектирования и программирования в машиностроении		
ПК 1.5. Выполнять расчёты параметров механической обработки	выполнение расчётов параметров механической обработки изготовления деталей машин, в том числе с применением систем автоматизированного	Экспертное наблюдение Тестирование Практическая

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
изготовления деталей машин, в том числе с применением автоматизированного проектирования	проектирования	работа Устный опрос Экзамен
ПК 1.6. Разрабатывать технологическую документацию по изготовлению деталей машин, в том числе с применением систем автоматизированного проектирования	составление технологических маршрутов изготовления деталей и проектирования технологических операций в машиностроительном производстве	Экспертное наблюдение Тестирование Практическая работа Устный опрос Экзамен
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	- обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач; - адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач - владение профессиональной терминологией	Экспертное наблюдение Собеседование Устный опрос
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	- использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиа ресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач	
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	- взаимодействовать с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения, с руководителями учебной и производственной практик; - обоснованность анализа работы членов команды	
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	- владение профессиональной терминологией; - нахождение ошибок в документации;	