

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф.**  
**Устинова»**  
**(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по образовательной  
деятельности и цифровизации

\_\_\_\_\_ А.Е. Шашурин  
подпись

«12» января 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.01 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**  
**ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН**

Для специальности  
среднего профессионального образования  
**15.02.16 ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ**

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) среднего профессионального образования по специальности 15.02.16 ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ.

Организация-разработчик:  
БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова

РАССМОТРЕНО  
Учебно-методическим советом БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова  
Протокол заседания УМС № 371 от «10» января 2024г.

Председатель УМС \_\_\_\_\_ /А.Е. Шашурин /

СОГЛАСОВАНО  
Начальник методического управления

\_\_\_\_\_ /У.М. Сталькина /

10 января 2024г.

**Разработчики:**  
\_\_\_\_\_ / Н.Л. Соловьева /

**Рецензенты:**

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ13
4. РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ14
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ15
6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ18

## **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

### **1.1 Область применения программы**

Программа профессионального модуля ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин предназначена для изучения основ разработки и внедрения управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве в образовательных организациях, реализующих образовательные программы среднего профессионального образования при подготовке специалистов среднего звена с учетом профиля получаемого профессионального образования.

### **1.2 Место профессионального модуля в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Программа профессионального модуля ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин изучается в разделе учебного плана и относится профессиональному циклу. На изучение профессионального модуля отводится **654 часа**.

### **1.3 Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессиональной программы**

В результате освоения профессионального модуля, обучающиеся должны **уметь:**

- читать чертежи;
- анализировать конструктивно технологические свойства детали исходя из служебного назначения детали;
- проводить технологический контроль конструкторской документации с выработкой рекомендаций по повышению технологичности детали;
- определять виды и способы получения заготовок;
- определять тип производства;
- составлять технологический маршрут изготовления детали;
- проектировать технологические операции;
- разрабатывать технологический процесс изготовления детали;
- анализировать и выбирать схемы базирования заготовок;
- выбирать технологическое оборудование и технологическую оснастку: приспособления, режущий, мерительный и вспомогательный инструмент рассчитывать и проверять величину припусков и размеров заготовок;
- рассчитывать коэффициент использования материала;
- рассчитывать штучное время;
- производить расчёт параметров механической обработки с применением САПР оформлять технологическую документацию;
- использовать пакеты прикладных программ для разработки технологической документации и проектирования технологических процессов;

**знать:**

- служебное назначение и конструктивно-технологические признаки детали;
- показатели качества деталей машин;
- правила отработки конструкции детали на технологичность;
- виды заготовок и схемы их базирования
- методы механической обработки;
- методику проектирования технологического процесса изготовления детали;
- типовые технологические процессы изготовления деталей машин и последовательность их операций;
- виды деталей и их поверхности;
- классификации баз;

- способы и погрешности базирования заготовок;
- виды режущих инструментов;
- назначение станочных приспособлений;
- методику расчета режимов резания и норм времени на технологические операции обработки;
- методику расчета межпереходных и межоперационных размеров, припусков и допусков;
- интерфейса, инструментов для ведения расчёта параметров механической обработки, библиотеки для работы с конструкторско-технологическими элементами, баз данных в системах автоматизированного проектирования;
- требования единой системы конструкторской и технологической документации к оформлению технической документации; правила и порядок оформления технологической документации;
- методику проектирования технологического процесса изготовления детали;
- формы и правила оформления технологических документов согласно единой системы технологической документации (ЕСТД);
- системы автоматизированного проектирования технологических процессов.

В результате освоения профессионального модуля должны быть сформированы:  
*профессиональные компетенции, включающие в себя способность:*

ПК 1.1. Использовать конструкторскую и технологическую документацию при изготовлении 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;

ПМ 1.4 Выбирать схема базирования заготовок, оборудование, инструмент и оснастку для изготовления деталей машин;

ПМ 1.5 Выполнять расчеты параметров механической обработки изготовления деталей машин, в том числе с применением систем автоматизированного проектирования

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

**1.4. Количество часов на освоение профессионального модуля:** максимальной учебной нагрузки обучающегося 654 часа, в том числе обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 223 часа, самостоятельной - 419 часов (в т.ч. 180 часов – учебная практика, 144 часа – производственная практика), промежуточная аттестация – 12 часов.

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

### **2.1. Объем профессионального модуля и виды учебной работы**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем в часах</b>
<b>Объем профессионального модуля</b>	654
в том числе:	
теоретическое обучение	103
практические занятия	120
<b>Самостоятельная работа</b>	419
<b>Промежуточная аттестация (экзамен)</b>	12

## 2.2. 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) (если предусмотрены)	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<b>МДК.01.01</b> Разработка технологических процессов изготовления деталей машин с применением систем автоматизированного проектирования		154	
<b>Раздел 1 Проектирование технологических процессов</b>		81	
Тема 1.1.1 Определение технологических систем	<b>Содержание учебного материала:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Технологичность конструкции изделия: понятие и показатели, методы оценки, система показателей технологичности, определение служебного назначения детали. ГОСТ 14.205-83 Технологичность конструкции изделий. Термины и определения.</li> <li>2. Качество поверхности: понятие о качестве поверхности, критерии и классификация шероховатости, измерение шероховатости. Влияние технологических параметров на качество поверхности, взаимосвязь классов точности и чистоты.</li> <li>3. Точность механической обработки: понятие о точности, причины погрешности механической обработки, жёсткость технологической системы, методы определения жёсткости станков, методы исследования и обеспечения точности.</li> <li>4. Анализ чертежа и уточнение технических требований детали: анализ исходных данных; определение поверхностей, которые должны быть обработаны, определение трудновыполнимых технических требований чертежа; служебное назначение детали</li> </ol>	6	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПМ 1.5
	<b>Практические занятия</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Практическое занятие 1 «Чтение чертежа детали» (по вариантам).</li> <li>2. Практическое занятие 2 «Анализ рабочего чертежа детали и технических требований» (по вариантам).</li> <li>3. Практическое занятие 3 «Анализ технологичности конструкции детали»</li> </ol>	13	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПМ 1.5
	<b>Самостоятельная работа</b>	5	
Тема 1.1.2 Выбор исходной заготовки и технологических баз	<b>Содержание учебного материала:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Принципы выбора заготовки и рационального метода её получения при обработке на металлообрабатывающем оборудовании.</li> <li>2. Расчёт припусков на механическую обработку: основные понятия, факторы, влияющие на величину припуска, методы определения припусков.</li> </ol>	6	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПМ 1.5

	3. Основы базирования и установки деталей при обработке: понятие базы, выбор схем базирования, принципы постоянства и совмещения баз. Погрешности установки.		
	<b>Практические занятия</b> 1. Практическое занятие 4 «Выбор последовательности обработки детали». 2. Практическое занятие 5 «Базирование заготовок в зоне обработки станка». 3. Практическое занятие 6 «Определение ожидаемой точности при автоматическом получении координирующего размера».	13	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПМ 1.5
	<b>Самостоятельная работа</b>	6	
Тема 1.1.3 Выбор оборудования, инструмента и технической оснастки, применяемых для изготовления деталей	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Назначение, виды и классификация металлорежущего оборудования, выбор оборудования для реализации технологического процесса. 2. Режущий инструмент: типы, виды исполнения и материалы режущей части инструмента, его износ и стойкость в процессе обработки изделий. Основы выбора инструмента и материалов режущей части при изготовлении изделий. 3. Технологические приспособления: виды, классификация и основы рационального подбора приспособлений, применяемых при обработке заготовок. 4. Расчёт режимов резания при протягивании, резьбонарезании, зубообработки, точении, сверлении, фрезеровании и шлифовании. 5. Подготовка расчётных размеров детали для проектирования. Проектирование и расчёт параметров инструмента, расчёт погрешности обработки. Расчёт исполнительных размеров и допусков на высотные и осевые размеры режущего инструмента.	6	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПМ 1.5
	<b>Практические занятия</b> 1. Практическое занятие 7 «Определение возможности брака в исходном размере при фрезеровании паза». 2. Практическое занятие 8 «Определение основного времени для обтачивания заготовки».	14	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПМ 1.5
	<b>Самостоятельная работа</b>	6	
Тема 1.1.4 Формирование свойств материала в процессе обработки заготовок	<b>Содержание учебного материала:</b> 1. Формирование свойств материала: влияние материала заготовок, влияние механической обработки на свойства материала заготовок и смазочно-охлаждающей жидкости. 2. Влияние термической и химико-термической обработки на свойства заготовок и изделий: виды термической обработки и химико-термической обработки, применяемые для различных сплавов.	6	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПМ 1.5
<b>Раздел 2 Технологическая документация</b>		67	
Тема 1.2.1 Классификация	<b>Содержание учебного материала</b>	7	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПМ 1.5



технологической документации на изготовление изделий	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Технологическая документация: определение, назначение, составляющие. Единая система технологической документации (ЕСТД): требования к оформлению технологических документов. ГОСТ 3.1201-85 Единая система технологической документации (ЕСТД). Система обозначения технологической документации.</li> <li>2. Маршрутное, операционное, маршрутно-операционное описание технологического процесса.</li> <li>3. Виды представления информации в технологической документации: текстовый и графический.</li> </ol>		
	<b>Практические занятия</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Практическое занятие 11 «Разработка маршрутов изготовления вала».</li> <li>2. Практическое занятие 12 «Разработка маршрутов изготовления зубчатого колеса».</li> <li>3. Практическое занятие 13 «Разработка маршрутов изготовления детали корпус».</li> </ol>	14	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПМ 1.5
	<b>Самостоятельная работа</b>	6	
Тема 1.2.2 Текстовая информация в технологической документации на изготовление изделий	<b>Содержание учебного материала</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Виды и назначение технологических документов общего назначения: титульный лист, технологическая инструкция. Виды и назначение технологических документов специального назначения: маршрутная карта, карта технологического процесса, карта типового технологического процесса, операционная карта, карта типовой технологической операции, карта технологической информации, технико-нормировочная карта, карта кодирования информации, ведомости технологических маршрутов, оборудования и материалов.</li> <li>2. Маршрутная карта: функции, виды форм и правила оформления. Карта технологического процесса: функции, формы, содержания граф и правила заполнения.</li> <li>3. Операционная карта: функции, формы, содержания граф и правила заполнения.</li> </ol>	6	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПМ 1.5
Тема 1.2.3 Графическая информация в технологической документации на изготовление изделий	<b>Содержание учебного материала</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общие требования к документам: эскизы, таблицы, схемы, графики и диаграммы. Формы карты эскизов, бланк карты эскизов.</li> <li>2. Правила выполнения эскизов: условное обозначение отверстий, сложных поверхностей, указание покрытий, видов термической обработки, шва, и т.д.</li> <li>3. Правила выполнение схем и диаграмм. Правила записи операций и переходов.</li> </ol>	7	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПМ 1.5
	<b>Практические занятия</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Практическое занятие 14 «Нормирование шлифовальной операции технологического процесса» (по вариантам).</li> <li>2. Практическое занятие 15 «Разработка круглошлифовальной операции технологического процесса» (по вариантам)</li> <li>3. Практическое занятие 16 «Разработка плоскошлифовальной операции технологического процесса» (по вариантам).</li> </ol>	14	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПМ 1.5
	<b>Самостоятельная работа</b>	6	

Тема 1.2.4 Системы автоматизированного проектирования для разработки технологической документации	<b>Содержание учебного материала</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Системы автоматизированного проектирования технологического процесса в машиностроительном производстве: особенности, место САПР.</li> <li>2. Виды САПР, применяемые для разработки технологической документации. Виды САПР-систем. Особенности работы и применения для целей разработки технологического процесса изготовления изделия.</li> <li>3. Работа в САПР-системе: основные компоненты, интерфейс, панели, настройка, типы документов. Листы, виды, приёмы работы. Работа с библиотеками. Эскизные прорисовки, оформление технологической документации.</li> </ol>	7	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПМ 1.5
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>		6	
<b>МДК 01.02</b> Оформление технологической документации по процессам изготовления деталей машин		176	
Тема 1.3.1 Назначение САПР и их классификация. Интеграция и конвертация данных	<b>Содержание учебного материала</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Классификация САПР по назначению и степени интеграции Обмен данными и диспетчирование проектов.</li> <li>2. Отечественные и зарубежные системы автоматизации программирования, CAD/CAM системы. Отечественные и зарубежные САПР. Системы CAD/CAM, CAE.</li> </ol>	10	ПК 1.1, ПК 1.6
Тема 1.3.2 Основы трехмерного моделирования в САПР Компас 3D	<b>Содержание учебного материала</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Пользовательский интерфейс программы. Меню. Компактные панели. Настройка изображения элементов модели. Редактирование параметров детали.</li> <li>2. Основные методы создания 3D моделей – эскизирование, выдавливание, вращение, по сечениям, булевы операции. Вспомогательная геометрия. Построение сложных поверхностей.</li> </ol>	10	ПК 1.1, ПК 1.6
	<b>Практические занятия</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Практическое занятие «Создание моделей деталей тела вращения в САПР Компас 3D»</li> <li>2.Практическое занятие «Создание моделей корпусных деталей в САПР Компас 3D»</li> <li>3.Практическое занятие «Построение элементов по сечениям в САПР Компас 3D»</li> <li>4.Практическое занятие «Моделирование листовых деталей в САПР Компас 3D»</li> <li>5.Практическое занятие «Создание сборочной единицы в САПР Компас 3D»</li> <li>6. Практическое занятие «Создание рабочего чертежа детали»</li> </ol>	26	ПК 1.1, ПК 1.6
	<b>Самостоятельная работа</b>	23	
Тема 1.3.3 Создание параметрических чертежей в T-FLEX CAD	<b>Содержание учебного материала</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пользовательский интерфейс программы. Меню. Создание рабочего чертежа.</li> <li>2. Основные методы создания 2D моделей.</li> </ol>	10	ПК 1.1, ПК 1.6

Тема 1.3.4 Основы трехмерного моделирования в САПР ADEM	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Пользовательский интерфейс программы. Меню. Настройка параметров моделирования. Вспомогательные построения. Рабочая плоскость. Смещение системы координат. 2. Основные методы создания 3D моделей – эскизирование, выдавливание, вращение, по сечениям, булевы операции. Вспомогательная геометрия. Построение сложных поверхностей.	11	ПК 1.1, ПК 1.6
Тема 1.3.5 Основы программирования	<b>1. Содержание учебного материала</b> 2. Программирование обработки деталей. Общая методика программирования 3. Элементы контура детали 4. Области обработки. Припуски на обработку деталей	11	ПК 1.1, ПК 1.6
	<b>Практические занятия</b> Практическое занятие «Создание рабочего чертежа детали»	26	ПК 1.1, ПК 1.6
	<b>Самостоятельная работа</b>	23	
<b>Курсовая работа</b> <b>Тематика курсовых проектов</b> 1. Разработка технологического процесса изготовления детали «фланец» в условиях серийного производства. 2. Разработка технологического процесса изготовления детали «шестерня» в условиях серийного производства. 3. Разработка технологического процесса изготовления детали «вал» в условиях серийного производства. Разработка технологического процесса изготовления детали «корпус» в условиях серийного производства.		20	
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>		6	
Учебная практика УП.01.01	<b>Виды работ</b> 1. Разработка последовательности обработки заготовки, выбор режущего инструмента, металлообрабатывающего оборудования (по вариантам). 2. Расчёт режимов резания и норм времени. 3. Разработка технологического процесса по изготовлению детали на металлообрабатывающем оборудовании, оформление технологической документации. 4. Выполнение параметрического чертежа; 5. Выполнение моделирования 3D в системе компас; 6. Составление управляющей программы на обработку тела вращения.	180	ПК 1.1.; ПК 1.2.; ПК 1.3.; ПК 1.4.; ПК 1.5.; ПК 1.6.
Производственная практика ПП.01.01	<b>Виды работ</b> 1. Изучение режущего инструмента на предприятии; 2. Изучение технологического оборудования;	144	ПК 1.1.; ПК 1.2.; ПК 1.3.; ПК 1.4.; ПК 1.5.; ПК 1.6.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>3. Разработка технологического процесса с применением САПР;</li> <li>4. Оформление технологической документации в САПР.</li> <li>5. Анализ конструктивно-технологических свойств детали.</li> <li>6. Определение типа производства и технологический контроль конструкторской документации с рекомендациями по повышению технологичности детали.</li> <li>7. Определение видов и способов получения заготовок; расчет припусков и расчет коэффициента использования материалов; выбор схем базирования и назначение технологических баз.</li> <li>8. Составление технологического маршрута изготовления детали.</li> <li>9. Проектирование технологических операций; разработка технологических процессов изготовления деталей.</li> <li>10. Выбор технологического оборудования и технологической оснастки; режущего, мерительного и вспомогательного инструментов.</li> <li>11. Расчет режимов резания по нормативам; расчет штучного времени.</li> <li>12. Оформление технологической документации.</li> <li>13. Обработка типовых деталей на металлообрабатывающем оборудовании.</li> <li>14. Использование пакета прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов.</li> <li>15. Создание 3D модели в системе, используемой на производстве;</li> <li>16. Создание конструкторской документации в САПР.</li> </ul>		
<b>Всего:</b>		<b>654</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

**Учебные аудитории**, оснащенные посадочными местами по количеству обучающихся; рабочим местом преподавателя, доской учебной, дидактическими пособиями; программным обеспечением; видеофильмами; техническими средствами: видеооборудование (мультимедийный проектор с экраном или телевизор, или интерактивная доска); экран, проектор

Лаборатории «Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ», «Процессы формообразования и инструменты», «Технологическое оборудование и оснастка», оснащенные оборудованием:

- для демонстрации и имитации работ на металлорежущих станках.
- персональные компьютеры.
- программа КОМПАС-3D v21 Home.
- программа Mastercam 2020, постпроцессоры.
- вертикально-фрезерный обрабатывающий центр с ЧПУ DMC 635 V ecoline
- комплект чертежей деталей в бумажном и электронном виде;
- справочник станочника.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

##### **3.2.1 Литература**

###### **Основная:**

1. Автоматизация проектирования технологической документации [Электронный ресурс] : учебник и практикум для СПО / — Электрон. текстовые дан. — Москва : Юрайт, 2023. — 370 с. — (ЭБС Юрайт). — Загл. с титул. экрана. — Электрон. версия печ. публикации Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519355> (дата обращения: 08.01.2024).

2. Основы подготовки технологических операций на обрабатывающих станках с ЧПУ [Электронный ресурс] : учебник для СПО / — Электрон. текстовые дан. — Москва : Юрайт, 2023. — 199 с. — (ЭБС Юрайт). — Загл. с титул. экрана. — Электрон. версия печ. публикации Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/520121> (дата обращения: 08.01.2024).

3. Детали машин [Электронный ресурс] : учебник для СПО / В. А. Финогенов. — Электрон. текстовые дан. — Москва : Юрайт, 2023. — 457 с. — (ЭБС Юрайт). — Загл. с титул. экрана. — Электрон. версия печ. публикации Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/534604> (дата обращения: 09.01.2024).

4. Детали машин и механизмов: конструирование [Электронный ресурс] : учебное пособие для СПО / — Электрон. текстовые дан. — Москва : Юрайт, 2023. — 414 с. — (ЭБС Юрайт). — Загл. с титул. экрана. — Электрон. версия печ. публикации Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518126> (дата обращения: 09.01.2024)

###### **Дополнительная**

1. Основы программирования для станков с ЧПУ [Электронный ресурс] : учебное пособие для СПО / В. А. Селезнёв. — Электрон. текстовые дан. — Москва : Юрайт, 2023. — 260 с. — (ЭБС Юрайт). - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517700> (дата обращения: 07.01.2024).

##### **3.2.2 Интернет-ресурсы:**

1. ЭБС Издательства «ЮРАЙТ»: <http://biblio-online.ru>
2. Электронная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ»: <http://library.voenmeh.ru>
3. ЭБС Издательства «ЛАНЬ»: <http://e.lanbook.com/>

#### **4. РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ**

1. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (при наличии контингента) может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа, подразумевающая две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала, и углубленное изучение материала, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

2. Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в одной из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине:

- С нарушением слуха: в печатной форме, в форме электронного документа;
- С нарушением зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа;
- С нарушением опорно-двигательного аппарата: в печатной форме, в форме электронного документа;

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения: мультимедийное оборудование с возможностью экранного увеличения для студентов с нарушением зрения, источники питания для индивидуальных технических средств.

Используется программа невидимого доступа к информации IPRbooks WV Reader.

В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом ограничений их здоровья.

## 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин осуществляется преподавателем в процессе проведения самостоятельных работ, практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<b>Уметь:</b> – читать чертежи; – анализировать конструктивно-технологические свойства детали исходя из служебного назначения детали; – проводить технологический контроль конструкторской документации с выработкой рекомендаций по повышению технологичности детали; – определять виды и способы получения заготовок; – определять тип производства; – составлять технологически маршрут изготовления детали; – проектировать технологические операции; – разрабатывать технологический процесс изготовления детали; – анализировать и выбирать схемы базирования заготовок; – выбирать технологическое оборудование и технологическую оснастку: приспособления, режущий, мерительный и вспомогательный инструмент рассчитывать и проверять величину припусков и размеров заготовок; – рассчитывать коэффициент использования материала; – рассчитывать штучное время; – производить расчёт параметров механической обработки с применением САПР оформлять технологическую документацию;	– Знает особенности конструкции станков ЧПУ – Знает функциональные составляющие ЧПУ – Умеет пользоваться современными CAD/CAE/CAM системами в профессиональной деятельности – Имеет навык формирования управляющих программ – Знает назначение CAM систем – Имеет навык визуальной проверки рассчитанных траекторий в CAM программах	Экспертное наблюдение и оценивание выполнения индивидуальных и групповых заданий (в том числе в письменной форме) Текущий контроль в форме беседы Решение ситуационных задач Устный опрос Тестирование Оценка выполнения практического задания Подготовка и выступление с сообщением, докладом и/или презентацией Подготовка реферата по темам дисциплины.

<p>– использовать пакеты прикладных программ для разработки технологической документации и проектирования технологических процессов.</p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– служебное назначение и конструктивно-технологические признаки детали;</li> <li>– показатели качества деталей машин;</li> <li>– правила отработки конструкции детали на технологичность;</li> <li>– виды заготовок и схемы их базирования</li> <li>– методы механической обработки;</li> <li>– методику проектирования технологического процесса изготовления детали;</li> <li>– типовые технологические процессы изготовления деталей машин и последовательность их операций;</li> <li>– виды деталей и их поверхности;</li> <li>– классификации баз;</li> <li>– способы и погрешности базирования заготовок;</li> <li>– виды режущих инструментов;</li> <li>– назначение станочных приспособлений;</li> <li>– методику расчета режимов резания и норм времени на технологические операции обработки;</li> <li>– методику расчета межпереходных и межоперационных размеров, припусков и допусков;</li> <li>– интерфейса, инструментов для ведения расчёта параметров механической обработки, библиотеки для работы с конструкторско-технологическими элементами, баз данных в системах автоматизированного проектирования;</li> </ul>		
--	--	--



<ul style="list-style-type: none"> <li>– требования единой системы конструкторской и технологической документации к оформлению технической документации; правила и порядок оформления технологической документации;</li> <li>– методику проектирования технологического процесса изготовления детали;</li> <li>– формы и правила оформления технологических документов согласно единой системы технологической документации (ЕСТД);</li> <li>– системы автоматизированного проектирования технологических процессов.</li> </ul>		
---	--	--

Форма итогового контроля по учебной дисциплине – МДК.01.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин с применением систем автоматизированного проектирования – экзамен.

Форма итогового контроля по учебной дисциплине – МДК.01.02 Оформление технологической документации по процессам изготовления деталей машин – экзамен.

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПК 1.1. Использовать конструкторскую и технологическую документацию при изготовлении 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;

ПМ 1.4 Выбирать схема базирования заготовок, оборудование, инструмент и оснастку для изготовления деталей машин;

ПМ 1.5 Выполнять расчеты параметров механической обработки изготовления деталей машин, в том числе с применением систем автоматизированного проектирования;

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

№	Вопрос	Ответ	Компетенция
1	Какой производственный процесс называется технологическим  А) при котором изготавливается вспомогательная продукция  В) при котором не изменяется форма заготовки  С) при котором изменяется форма заготовки	С) при котором изменяется форма заготовки	ПК 1.1.
2	Понятие основного производственного процесса:  А) процесс, в результате которого сырье превращается в продукцию  В) процесс, при котором никакой продукции не производится  С) процесс, при котором изготавливаемая продукция используется внутри предприятия	А) процесс, в результате которого сырье превращается в продукцию	ПК 1.1.
3	При каком типе производства узкая специализация рабочего:  А) серийный  В) единичный  С) массовый	С) массовый	ПК 1.1.
4	Кому подчиняется инструментальное хозяйство и его структура:  А) гл. технологу  В) гл. инженеру  С) массовый	С) массовый	ПК 1.1.

5	<p>Кто является первым заместителем директора:</p> <p>А) Зам. директора по общим вопросам</p> <p>В) Гл. инженер</p> <p>С) Гл. экономист</p>	В) Гл. инженер	ПК 1.1.
6	<p>Каким способом получают точные отливки:</p> <p>А) в металлических формах</p> <p>В) в оболочковых формах</p> <p>С) в открытых земляных формах</p>	В) в оболочковых формах	ПК 1.2.
7	<p>Основные признаки классификации, присущие различным технологическим процессам..._</p> <p>А) Размерная характеристика</p> <p>В) Группа материала</p> <p>С) Вид детали по технологическому процессу</p> <p>Д) Комбинирование</p>	Д) Комбинирование	ПК 1.2.
8	<p>Наружную резьбу нарезают..._</p> <p>А) плашками</p> <p>В) резьбонарезными головками</p> <p>С) резьбовыми резцами</p> <p>Д) гребёнками</p> <p>Е) шлицами</p>	Е) шлицами	ПК 1.2.
9	<p>Выберите один верный ответ: Вид обработки, осуществляемый с помощью абразивного инструмента</p> <p>А) Точение</p> <p>В) Фрезерование</p> <p>С) Строгание</p> <p>Д) Шлифование</p>	Д) Шлифование	ПК 1.2.
10	<p>Цель первого уровня проектирования технологического процесса_</p> <p>А) получение одной схемы рациональной обработки</p> <p>В) проектирование операционного технологического процесса на основе</p>	С) получение нескольких рациональных схем обработки деталей	ПК 1.2.

	<p>разработанных маршрутов обработки деталей</p> <p>С) получение нескольких рациональных схем обработки деталей</p> <p>Д) получение нескольких рациональных маршрутных технологических процессов</p>		
11	<p>Цель второго уровня проектирования технологического процесса_</p> <p>А) проектирование операционного технологического процесса на основе разработанных маршрутов обработки деталей</p> <p>В) получение одной схемы маршрута рациональной обработки</p> <p>С) получение нескольких рациональных схем обработки деталей</p> <p>Д) получение нескольких рациональных маршрутных технологических процессов</p>	<p>Д) получение нескольких рациональных маршрутных технологических процессов</p>	ПК 1.3.
12	<p>Цель третьего уровня проектирования технологического процесса_</p> <p>А) проектирование операционного технологического процесса на основе разработанных маршрутов обработки деталей</p> <p>В) получение одной схемы маршрута рациональной обработки</p> <p>С) получение нескольких рациональных схем обработки деталей</p> <p>Д) получение нескольких рациональных маршрутных технологических процессов</p>	<p>А) проектирование операционного технологического процесса на основе разработанных маршрутов обработки деталей</p>	ПК 1.3.
13	<p>Тонкое растачивание применяют для обработки</p> <p>А) пластмасс</p> <p>В) металлопластика</p> <p>С) шунгита</p>	<p>А) пластмасс</p>	ПК 1.3.
14	<p>Масса заготовки _____ массы детали</p> <p>А) больше</p> <p>В) меньше</p>	<p>А) больше</p>	ПК 1.3.

	С) равна		
15	<p>При изготовлении детали припуски назначаются на _____</p> <p>А) внешние обрабатываемые поверхности</p> <p>В) поверхности цилиндрических отверстий</p> <p>С) некоторые обрабатываемые поверхности</p> <p>Д) все обрабатываемые поверхности</p>	Д) все обрабатываемые поверхности	ПК 1.3.
16	<p>Заготовка _____ по конфигурации и размерам от готовой детали</p> <p>А) абсолютно не отличается</p> <p>В) очень редко отличается</p> <p>С) иногда не отличается</p> <p>Д) существенно отличается</p>	Д) существенно отличается	ПК 1.4.
17	<p>Коэффициент использования материала определяется как отношение _____</p> <p>А) массы заготовки к массе детали</p> <p>В) массы детали к массе стружки</p> <p>С) массы детали к массе заготовки</p>	С) массы детали к массе заготовки	ПК 1.4.
18	<p>Каким из методов можно получать заготовки из чугуна?</p> <p>А) литье</p> <p>В) прокат</p> <p>С) штамповка</p>	А) литье	ПК 1.4.
19	<p>Фиксированное положение, занимаемое закрепленной обрабатываемой заготовки:</p> <p>А) установка</p> <p>В) позиция</p> <p>С) переход</p>	А) установка	ПК 1.4.
20	<p>Законченная часть операции, не сопровождаемая обработкой:</p> <p>А) вспомогательный ход</p> <p>В) рабочий ход</p>	А) вспомогательный ход	ПК 1.4.

	С) переход		
21	<p>Шестизначное число, составленное из цифр, последовательно обозначающих класс, подкласс, группу, подгруппу и вид изделия – это...</p> <p>А) Маркировка</p> <p>В) Шифровка детали</p> <p>С) Код классификационной характеристики</p> <p>Д) Алгоритм обработки</p>	С) Код классификационной характеристики	ПК 1.5.
22	<p>В качестве технологических баз для сверления центровочных отверстий используют ... А) Внутренние поверхности заготовки</p> <p>В) Наружные поверхности отверстий</p> <p>С) Наружные поверхности заготовки</p> <p>Д) Внутренние поверхности отверстий</p>	С) Наружные поверхности заготовки	ПК 1.5.
23	<p>Сколько режущих инструментов может применяться на одном технологическом переходе?</p> <p>А) один</p> <p>В) сколько угодно</p> <p>С) в зависимостей от возможностей станка</p>	А) один	ПК 1.5.
24	<p>К чему ведет рациональный выбор заготовки:</p> <p>А) рост производительности труда</p> <p>В) повышение трудоемкости обработки заготовки</p> <p>С) снижение коэффициента использования материалов</p>	А) рост производительности труда	ПК 1.5.
25	<p>Величина, характеризующая количество изделий, выпускаемых в единицу времени:</p> <p>А) темп</p> <p>В) ритм</p> <p>С) такт</p>	С) такт	ПК 1.5.

26	<p>Тип производства, при котором широко используется специальный инструмент:</p> <p>А) серийный</p> <p>В) массовый</p> <p>С) единичный</p>	В) массовый	ПК 1.6.
27	<p>Передача предметов труда, представляющая собой процесс, в ходе которого предметы труда передаются на каждую последующую операцию лишь после окончания обработки всей партии детали на предшествующей операции:</p> <p>А) параллельная форма</p> <p>В) последовательная форма</p> <p>С) параллельно — последовательная</p>	В) последовательная форма	ПК 1.6.
28	<p>Что такое переход:</p> <p>А) часть операции, выполняемая на одном участке поверхности, одним инструментом при одном режиме резания</p> <p>В) часть операции, при которой снимается один слой материала</p> <p>С) часть операции выполняемая при одном закреплении детали</p>	А) часть операции, выполняемая на одном участке поверхности, одним инструментом при одном режиме резания	ПК 1.6.
29	<p>Как называется изделие, выполненное из однородного материала без применения сборочных операций?</p> <p>А) сборочная единица</p> <p>В) деталь</p> <p>С) комплект</p>	В) деталь	ПК 1.6.
30	<p>Как называется совокупность микронеровностей с относительно малыми шагами, образующих микроскопический рельеф поверхности детали?</p> <p>А) неровность</p> <p>В) шероховатость</p> <p>С) чистота поверхности</p>	В) шероховатость	ПК 1.6.