

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

---

Направление подготовки/специальность: 15.03.01 Машиностроение

Наименование образовательной программы: Машины и технология высокоэффективных процессов обработки материалов

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Рабочая программа дисциплины**  
**ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ**

<b>Блок:</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>
<b>Часть образовательной программы:</b>	<b>Обязательная</b>
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	<b>Б1.О.23</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>4 семестр - 6;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>216 часов</b>
<b>Лекции</b>	<b>4 семестр - 48 часа;</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>4 семестр - 32 часа;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Консультации</b>	<b>4 семестр - 2 часа;</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>4 семестр - 133,5 часа;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>включая:</b>	
<b>Контрольная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Экзамен</b>	<b>4 семестр - 0,5 часа;</b>

**Москва 2025**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Петрухин Г.М.
	Идентификатор	Re1321e87-PetrukhinGM-9b6ad50

Г.М. Петрухин

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель  
образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Петров П.Ю.
	Идентификатор	R653adc76-PetrovPY-f1c0c784

П.Ю. Петров

Заведующий выпускающей  
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Гончаров А.Л.
	Идентификатор	R1e4b7e3c-GoncharovAL-b043abe

А.Л. Гончаров

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** изучение основ достижения качества деталей машин.

### Задачи дисциплины

- основные понятия и положения технологии машиностроения.;
- основные виды размерной обработки деталей машин;;
- методы достижения геометрической точности детали;
- методы достижения качества поверхности обрабатываемой детали.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ОПК-12 Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения	ИД-1 <sub>ОПК-12</sub> Применяет современные средства оценки технологичности изделий и процессов их изготовления	знать: - основы технологии машиностроения. ; - основы размерной обработки деталей; - методы достижения качества деталей машин.  уметь: - составить последовательность изготовления детали; - оценить технологичность конструкции изделия.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Машины и технология высокоэффективных процессов обработки материалов (далее – ОПОП), направления подготовки 15.03.01 Машиностроение, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать Основы материаловедения
- уметь пользоваться справочными данными для оценки обрабатываемости материала различными методами формообразования

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания
				Контактная работа							СР			
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
КПР	ГК	ИККП	ТК											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Основные понятия и положения технологии машиностроения.	60.0	4	13.0	-	4	-	-	-	-	-	43	-	<p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Основные понятия и положения технологии машиностроения."</p> <p><b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Изучение материалов по разделу Основные понятия и положения технологии машиностроения. и подготовка к контрольной работе</p> <p><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Основные понятия и положения технологии машиностроения." подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Основные понятия и положения технологии машиностроения." подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], 18-46 с. 199-201 с.</p>
1.1	Служебное назначение машины	1.5		0.5	-	-	-	-	-	-	-	1	-	
1.2	Производственный и технологический процесс	4		2	-	-	-	-	-	-	-	2	-	
1.3	Показатели качества поверхности детали	10		2	-	-	-	-	-	-	-	8	-	
1.4	Геометрическая точность детали	10		2	-	-	-	-	-	-	-	8	-	
1.5	Технологичность конструкции	2.5		0.5	-	-	-	-	-	-	-	2	-	
1.6	Основы базирования	14		2	-	4	-	-	-	-	-	8	-	
1.7	Припуски	6		2	-	-	-	-	-	-	-	4	-	
1.8	Размерные цепи	12		2	-	-	-	-	-	-	-	10	-	
2	Основные виды размерной обработки материалов	92		27	-	24	-	-	-	-	-	41	-	
2.1	Обработка материалов резанием	6		4	-	-	-	-	-	-	-	2	-	
2.2	Обработка металлов	18		2	-	8	-	-	-	-	-	8	-	

	резанием лезвийным инструментом												индивидуально по вариантам. Пример темы задания: Разработать последовательность обработки заданной детали (прилагается чертеж), выполнить операционный эскиз, эскизы применяемых инструментов и приспособления для указанной технологической операции <b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Основные виды размерной обработки материалов" материалу. <b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Изучение материалов по разделу Основные виды размерной обработки материалов и подготовка к контрольной работе <b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Основные виды размерной обработки материалов" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Основные виды размерной обработки материалов" <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], 3-8 с. [2], 243-396 с. [3], 31-146 с. [4], 3-11 с. [5], 3-14 с. [6], 2-12 с.
2.3	Инструментальные материалы для лезвийной обработки	7	1	-	2	-	-	-	-	-	4	-	
2.4	Виды обработки резанием лезвийным инструментом	28	6	-	12	-	-	-	-	-	10	-	
2.5	Обработка резанием абразивным инструментом	8	2	-	-	-	-	-	-	-	6	-	
2.6	Абразивный инструмент	7	1	-	2	-	-	-	-	-	4	-	
2.7	Основы физико-химических методов размерной обработки материалов.	8	6	-	-	-	-	-	-	-	2	-	
2.8	Физические основы электроэрозионной обработки	4	2	-	-	-	-	-	-	-	2	-	
2.9	Ультразвуковая размерная обработка материалов	2	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	
2.10	Комбинированные методы размерной обработки	4	2	-	-	-	-	-	-	-	2	-	
3	Основы обеспечения качества изготовления	28	8	-	4	-	-	-	-	-	16	-	

деталей машин												
3.1	Разработка технологического процесса	16	4	-	4	-	-	-	-	-	8	-
3.2	Обеспечение качества поверхности деталей машин	6	2	-	-	-	-	-	-	-	4	-
3.3	Методы достижения точности детали	6	2	-	-	-	-	-	-	-	4	-
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5
	Всего за семестр	216.0	48.0	-	32	-	2	-	-	0.5	100	33.5
	Итого за семестр	216.0	48.0	-	32		2		-	0.5		133.5

обеспечения качества изготовления деталей машин"  
**Подготовка к лабораторной работе:** Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Основы обеспечения качества изготовления деталей машин" материалу.  
**Подготовка к практическим занятиям:** Изучение материала по разделу "Основы обеспечения качества изготовления деталей машин" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях  
**Самостоятельное изучение теоретического материала:** Изучение дополнительного материала по разделу "Основы обеспечения качества изготовления деталей машин"  
**Изучение материалов литературных источников:**  
[2], 47-102 с. 206 - 228 с.

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

### **3.2 Краткое содержание разделов**

#### 1. Основные понятия и положения технологии машиностроения.

##### 1.1. Служебное назначение машины

Определение понятия машины. Служебное назначение машины.. Техническое задание.

##### 1.2. Производственный и технологический процесс

Типы производства. Структура технологического процесса.. Классификация технологических процессов.

##### 1.3. Показатели качества поверхности детали

Характеристики микрогеометрия поверхности. Поверхностные остаточные напряжения.

##### 1.4. Геометрическая точность детали

Показатели точности детали.

##### 1.5. Технологичность конструкции

Показатели технологичности конструкции.

##### 1.6. Основы базирования

Классификация баз. Основы выбора баз.

##### 1.7. Припуски

Методы определения припуска на поверхность заготовки.

##### 1.8. Размерные цепи

Классификация размерных цепей. Вывод основных формул размерной цепи.

#### 2. Основные виды размерной обработки материалов

##### 2.1. Обработка материалов резанием

Кинематические основы резания. Физические основы резания.

##### 2.2. Обработка металлов резанием лезвийным инструментом

Геометрические параметры токарного резца. Геометрические параметры лезвийного инструмента.

##### 2.3. Инструментальные материалы для лезвийной обработки

Группы инструментальных материалов, их свойства и область применения.

##### 2.4. Виды обработки резанием лезвийным инструментом

Технологические схемы, параметры режима обработки, типы инструментов, оборудование и оснастка различных видов обработки резанием лезвийным инструментом.

##### 2.5. Обработка резанием абразивным инструментом

Кинематические и физические особенности процесса резания абразивным инструментом. Виды обработки резанием абразивным инструментом.

## 2.6. Абразивный инструмент

Характеристики абразивного инструмента.

## 2.7. Основы физико-химических методов размерной обработки материалов.

Физико-химические основы электрохимической обработки. Основные виды электрохимической обработки металлов.

## 2.8. Физические основы электроэрозионной обработки

Основные виды электроэрозионной обработки.

## 2.9. Ультразвуковая размерная обработка материалов

Физические основы и технологические схемы ультразвуковой размерной обработки.

## 2.10. Комбинированные методы размерной обработки

Физико-химические основы и технологические схемы комбинированных методов размерной обработки.

### 3. Основы обеспечения качества изготовления деталей машин

#### 3.1. Разработка технологического процесса

Основные этапы разработки технологического процесса изготовления деталей машин.

#### 3.2. Обеспечение качества поверхности деталей машин

Методы обеспечения микрогеометрии поверхностного слоя деталей машин. Способы пластического деформирования поверхностного слоя детали.

#### 3.3. Методы достижения точности детали

Размерный анализ технологического процесса. Анализ способов сокращения погрешности обработки. Контроль технологического процесса.

### **3.3. Темы практических занятий**

1. Абразивный инструмент;
2. Основы базирования;
3. Инструментальные материалы;
4. Обработка металлов резанием. Точение;
5. Геометрические параметры токарного резца;
6. Обработка металлов резанием. Обработка отверстий;
7. Обработка металлов резанием. Фрезерование;
8. Разработка технологического процесса;
9. Геометрические параметры фрез;
10. Геометрические параметры сверла, зенкера, развертки.

### **3.4. Темы лабораторных работ**

не предусмотрено

### **3.5 Консультации**

### **3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ**

Курсовой проект/ работа не предусмотрены



### 3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)			Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	
<b>Знать:</b>					
методы достижения качества деталей машин	ИД-1 <sub>ОПК-12</sub>	+		+	Контрольная работа/Основные положения технологии машиностроения
основы размерной обработки деталей	ИД-1 <sub>ОПК-12</sub>		+		Контрольная работа/Обработка резанием деталей абразивным инструментом Контрольная работа/Основы обработки детали резанием лезвийным инструментом
основы технологии машиностроения.	ИД-1 <sub>ОПК-12</sub>	+			Контрольная работа/Основные положения технологии машиностроения
<b>Уметь:</b>					
оценить технологичность конструкции изделия	ИД-1 <sub>ОПК-12</sub>	+			Контрольная работа/Основные положения технологии машиностроения
составить последовательность изготовления детали	ИД-1 <sub>ОПК-12</sub>			+	Контрольная работа/Проектирование порядка размерной обработки заданной детали

## **4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)**

### **4.1. Текущий контроль успеваемости**

#### **4 семестр**

Форма реализации: Письменная работа

1. Обработка резанием деталей абразивным инструментом (Контрольная работа)
2. Основные положения технологии машиностроения (Контрольная работа)
3. Основы обработки детали резанием лезвийным инструментом (Контрольная работа)
4. Проектирование порядка размерной обработки заданной детали (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

### **4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине**

*Экзамен (Семестр №4)*

Итоговая оценка выставляется по результатам промежуточной и текущей аттестации

В диплом выставляется оценка за 4 семестр.

**Примечание:** Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Печатные и электронные издания:**

1. Петрухин, Г. М. Обработка металлов резанием. Стругание : Лабораторная работа по курсу "Материаловедение и технология обработки материалов" / Г. М. Петрухин. – М. : Изд-во МЭИ, 1998. – 9 с.;
2. Базров Б. М.- "Основы технологии машиностроения", (2-е изд.), Издательство: "Машиностроение", Москва, 2007 - (736 с.)  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=720](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=720);
3. И. Н. Шепелева, С. В. Гиннэ, А. П. Руденко, Л. И. Земляков- "Обработка материалов резанием" 2, Издательство: "Сибирский государственный технологический университет (СибГТУ)", Красноярск, 2012 - (213 с.)  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428885>;
4. Петрухин, Г. М. Геометрические параметры режущих инструментов. Инструментальные материалы : Лабораторная работа по курсу "Материаловедение и технология обработки материалов" / Г. М. Петрухин. – М. : Изд-во МЭИ, 1998. – 12 с.;
5. Петрухин, Г. М. Обработка металлов резанием. Фрезерование : Лабораторная работа по курсу "Материаловедение и технология обработки материалов" / Г. М. Петрухин. – М. : Изд-во МЭИ, 1998. – 15 с.;
6. Петрухин, Г. М. Обработка металлов резанием. Точение : Лабораторная работа по курсу "Материаловедение и технология обработки материалов" / Г. М. Петрухин. – М. : Изд-во МЭИ, 1998. – 14 с..

### **5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;

3. Windows / Операционная система семейства Linux.

### 5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. База данных ВИНТИ online - <http://www.viniti.ru/>
5. База данных журналов издательства Elsevier - <https://www.sciencedirect.com/>
6. Электронные ресурсы издательства Springer - <https://link.springer.com/>
7. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
8. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
9. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
10. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
11. Журналы American Chemical Society - <https://www.acs.org/content/acs/en.html>
12. Журналы American Institute of Physics - <https://www.scitation.org/>
13. Журналы American Physical Society - <https://journals.aps.org/about>
14. База данных издательства Annual Reviews Science Collection - <https://www.annualreviews.org/>
15. База данных Association for Computing Machinery Digital Library - <https://dl.acm.org/about/content>
16. Журналы издательства Cambridge University Press - <https://www.cambridge.org/core>
17. База данных IEL издательства IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.) - <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp?reload=true>
18. База данных Computers & Applied Sciences Complete (CASC) - <http://search.ebscohost.com>
19. База данных INSPEC на платформе компании EBSCO Publishing - <http://search.ebscohost.com>
20. Журналы Institute of Physics (IOP), Великобритания - <https://iopscience.iop.org/>
21. Журналы научного общества Optical Society of America (OSA) - <https://www.osapublishing.org/about.cfm>
22. Патентная база Orbit Intelligence компании Questel - <https://www.orbit.com/>
23. Журналы издательства Oxford University Press - <https://academic.oup.com/journals/>
24. База данных диссертаций ProQuest Dissertations and Theses Global - <https://search.proquest.com/pqdtglobal/index>
25. Журналы Журналы Royal Society of Chemistry - <https://pubs.rsc.org/>
26. Журналы издательства SAGE Publication (Sage) - <https://journals.sagepub.com/>
27. Журнал Science - <https://www.sciencemag.org/>
28. Журналы научного общества Society of Photo-Optical Instrumentation Engineers (SPIE) Digital Library - <https://www.spiedigitallibrary.org/>
29. Коллекция журналов Taylor & Francis Group - <https://www.tandfonline.com/>
30. Журналы по химии Thieme Chemistry Package компании Georg Thieme Verlag KG - <https://www.thieme-connect.com/products/all/home.html>
31. Журналы издательства Wiley - <https://onlinelibrary.wiley.com/>
32. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>

### 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для	Б-103, Учебная аудитория	парта, стол преподавателя, стол

проведения лекционных занятий и текущего контроля	каф. "ТМ"	компьютерный, стул, шкаф для документов, тумба, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, кондиционер
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Б-413, Учебная аудитория	стол преподавателя, стол, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	Б-106а, Металлографическая лаборатория	парта, стол преподавателя, стул, шкаф для документов, стол письменный, тумба, доска меловая, кондиционер, стенд информационный
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Б-413, Учебная аудитория	стол преподавателя, стол, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-302, Читальный зал отдела обслуживания учебной литературой	стул, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный
Помещения для консультирования	Б-413, Учебная аудитория	стол преподавателя, стол, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Х-202в, Помещение кафедры "Технологии металлов"	стол, стул, шкаф

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### Основы технологии машиностроения

(название дисциплины)

#### 4 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 Основные положения технологии машиностроения (Контрольная работа)
- КМ-2 Основы обработки детали резанием лезвийным инструментом (Контрольная работа)
- КМ-3 Обработка резанием деталей абразивным инструментом (Контрольная работа)
- КМ-4 Проектирование порядка размерной обработки заданной детали (Контрольная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	4	8	12	16
1	Основные понятия и положения технологии машиностроения.					
1.1	Служебное назначение машины		+			
1.2	Производственный и технологический процесс		+			
1.3	Показатели качества поверхности детали		+			
1.4	Геометрическая точность детали		+			
1.5	Технологичность конструкции		+			
1.6	Основы базирования		+			
1.7	Припуски		+			
1.8	Размерные цепи		+			
2	Основные виды размерной обработки материалов					
2.1	Обработка материалов резанием			+	+	
2.2	Обработка металлов резанием лезвийным инструментом			+	+	
2.3	Инструментальные материалы для лезвийной обработки			+	+	
2.4	Виды обработки резанием лезвийным инструментом			+	+	
2.5	Обработка резанием абразивным инструментом			+	+	

2.6	Абразивный инструмент		+	+	
2.7	Основы физико-химических методов размерной обработки материалов.		+	+	
2.8	Физические основы электроэрозионной обработки		+	+	
2.9	Ультразвуковая размерная обработка материалов		+	+	
2.10	Комбинированные методы размерной обработки		+	+	
3	Основы обеспечения качества изготовления деталей машин				
3.1	Разработка технологического процесса				+
3.2	Обеспечение качества поверхности деталей машин	+			
3.3	Методы достижения точности детали	+			
Вес КМ, %:		30	30	30	10