

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

---

Направление подготовки/специальность: 13.03.03 Энергетическое машиностроение

Наименование образовательной программы: Производство энергетического оборудования

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Рабочая программа дисциплины**  
**РАЗМЕРНАЯ ОБРАБОТКА МАТЕРИАЛОВ**


<b>Блок:</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>
<b>Часть образовательной программы:</b>	<b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b>
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	<b>Б1.Ч.09</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>7 семестр - 5;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>180 часов</b>
<b>Лекции</b>	<b>7 семестр - 32 часа;</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>7 семестр - 32 часа;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Консультации</b>	<b>7 семестр - 18 часов;</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>7 семестр - 93,2 часа;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>7 семестр - 15,7 часов;</b>
<b>Иная контактная работа</b>	<b>7 семестр - 4 часа;</b>
<b>включая:</b>	
<b>Контрольная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Защита курсовой работы</b>	<b>7 семестр - 0,3 часа;</b>
<b>Экзамен</b>	<b>7 семестр - 0,5 часа;</b>
	<b>всего - 0,8 часа</b>

**Москва 2021**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Преподаватель

(должность)

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

(подпись)


Г.М. Петрухин

(расшифровка подписи)

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель  
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Овечников С.А.
	Идентификатор	R8f25bf1e-OvechnikovSA-a943abe


(подпись)

С.А. Овечников

(расшифровка подписи)

Заведующий выпускающей  
кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

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

(подпись)

А.Л. Гончаров

(расшифровка подписи)

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** изучение основ достижения качественных характеристик деталей энергетических машин различными видами размерной обработки.

### Задачи дисциплины

- изучение общих понятий основ технологии машиностроения;;
- изучение физических основ, технологических схем, оборудования и оснастки для лезвийной и абразивной размерной обработки материалов;;
- изучение физических основ, технологических схем, оборудования электрофизико-химической обработки материалов;
- приобретение навыков выбора параметров режима размерной обработки материалов.

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
ПК-1 Способен участвовать в производственно-технологической деятельности в сфере энергетического машиностроения	ИД-2ПК-1 Принимает обоснованные технические решения при разработке технологии производства и ремонта объектов профессиональной деятельности	знать: - начальные основы физико-химических методов размерной обработки; - основные виды механической размерной обработки лезвийным инструментом; - основные виды механической размерной обработки абразивным инструментом; - основные понятия технологии машиностроения.  уметь: - принимать обоснованные технические решения при выборе вида размерной обработки и инструмента для изготовления деталей энергетического оборудования;.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Производство энергетического оборудования (далее – ОПОП), направления подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать основы технологии конструкционных материалов
- уметь оценить в общих чертах по справочным данным поведение материала при его обработке

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 5 зачетных единиц, 180 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 положения и понятия технологии машиностроения.	25	7	6	-	8	-	-	-	-	-	11	-	<p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Основные положения и понятия технологии машиностроения"</p> <p><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Расчет припусков и предельных размеров Схемы базирования заготовок</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Методы оценки шероховатости поверхности Методы измерения поверхностных остаточных напряжений</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], 18-46 с. 199-201 с.</p>
1.1	Характеристики поерхностного слоя детали	7		2	-	2	-	-	-	-	-	3	-	
1.2	Основы базирования	11		2	-	4	-	-	-	-	-	5	-	
1.3	Припуски на размерную обработку	7		2	-	2	-	-	-	-	-	3	-	
2	Размерная обработка резанием лезвийным инструментом	45		16	-	18	-	-	-	-	-	11	-	
2.1	Физические основы процесса резания лезвийным инструментом	11	4	-	4	-	-	-	-	-	3	-		
2.2	Виды размерной обработки лезвийным инструментом	34	12	-	14	-	-	-	-	-	8	-		

												Изучение материала по разделу "Размерная обработка резанием лезвийным инструментом" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], 8- 195 с.	
3	Обработка материалов абразивным инструментом	17	4	-	2	-	-	-	-	-	11	-	<b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Обработка материалов абразивным инструментом"
3.1	Виды обработки материалов абразивным инструментом	7	2	-	-	-	-	-	-	-	5	-	<b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы <b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b>
3.2	Абразивный инструмент	6	1	-	2	-	-	-	-	-	3	-	Изучение материалов по разделу Обработка материалов абразивным инструментом и подготовка к контрольной работе
3.3	Финишные способы абразивной обработки	4	1	-	-	-	-	-	-	-	3	-	<b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Обработка материалов абразивным инструментом" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Обработка материалов абразивным инструментом"
4	Электрофизико-химические методы обработки	21	6	-	4	-	-	-	-	-	11	-	<b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Электрофизико-химические методы обработки"
4.1	Электрохимическая обработка материалов	6	2	-	1	-	-	-	-	-	3	-	<b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b>
4.2	Электроэрозионная обработка материалов	6	2	-	1	-	-	-	-	-	3	-	Изучение материала по разделу "Электрофизико-химические методы обработки" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях
4.3	Ультразвуковая обработка	4	1	-	1	-	-	-	-	-	2	-	
4.4	Комбинированные методы обработки	5	1	-	1	-	-	-	-	-	3	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу

													"Электрофизико-химические методы обработки" <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [3], 2-5 р.
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5	
	Курсовая работа (КР)	36.0	-	-	-	16	-	4	-	0.3	15.7	-	
	<b>Всего за семестр</b>	<b>180.0</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>0.8</b>	<b>59.7</b>	<b>33.5</b>	
	<b>Итого за семестр</b>	<b>180.0</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>32</b>	<b>18</b>		<b>4</b>		<b>0.8</b>	<b>93.2</b>		

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – 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 положения и понятия технологии машиностроения.

1.1. Характеристики поерхностного слоя детали  
Остаточные напряжения. Геометрические характеристики поверхностного слоя.

1.2. Основы базирования  
Классификация баз. Выбор баз. Погрешность базирования.

1.3. Припуски на размерную обработку  
Классификация припусков. Методы определения велины припуска.

#### 2. Размерная обработка резанием лезвийным инструментом

2.1. Физические основы процесса резания лезвийным инструментом  
Кинематика процесса резания лезвийным инструментом. Температура и силы резания. Геометрические параметры лезвийного инструмента. Виды обработки резанием лезвийным инструментом. Геометрическая и кинематическая точность металлорежущих станков.

2.2. Виды размерной обработки лезвийным инструментом  
Технологические схемы, парметры режимов обработки, применяемый инструмент и оборудование различных видов размерной обработки лезвийным инструментом.

#### 3. Обработка материалов абразивным инструментом

3.1. Виды обработки материалов абразивным инструментом  
Абразивная обработка свободным абразивом. Абразивная обработка связанным абразивом.

3.2. Абразивный инструмент  
Характеристикм абразивного инструмента.

3.3. Финишные способы абразивной обработки  
Хонингование. Суперфиниш. Доводка, притирка. Полирование.

#### 4. Электрофизико-химические методы обработки

4.1. Электрохимическая обраотка материалов  
Физико-химические основы и технологические схемы электрохимической обработки.

4.2. Электроэрозионная обработка материалов  
Физические основы и технологические схемы элетроэрозионной обработки.

4.3. Ультразвуковая обработка  
Физико-химические основы и технологические схемы ультразвуковой обработки.

4.4. Комбинированные методы обработки  
Физико-химические основы и технологические схемы комбинированной обработки.

### 3.3. Темы практических занятий

1. Геометрия токарного резца;
2. Схемы базирования заготовок;
3. Абразивная обработка;
4. Геометрия осевого лезвийного инструмента;
5. Электроэрозионная обработка;
6. Электрохимическая обработка;
7. Геометрия фрез;
8. Расчет припусков и предельных размеров.

### 3.4. Темы лабораторных работ не предусмотрено

### 3.5 Консультации

#### Аудиторные консультации по курсовому проекту/работе (КПР)

1. Консультации проводятся по разделу "Размерная обработка резанием лезвийным инструментом"

#### Индивидуальные консультации по курсовому проекту /работе (ИККП)

1. Консультации проводятся по разделу "Размерная обработка резанием лезвийным инструментом"

### 3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ 7 Семестр

Курсовая работа (КР)

#### График выполнения курсового проекта

Неделя	1 - 12	13 - 14	15 - 16	Зачетная
Раздел курсового проекта	1, 2	3	1, 2, 3	Защита курсового проекта
Объем раздела, %	30	40	30	-
Выполненный объем нарастающим итогом, %	30	70	100	-

Номер раздела	Раздел курсового проекта
1	Анализ детали на технологичность конструкции
2	Разработка типовых операций обработки заданной детали лезвийным инструментом
3	Разработка типовой операции абразивной обработки заданной детали



### 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	4	
<b>Знать:</b>						
основные понятия технологии машиностроения	ИД-2ПК-1	+				Контрольная работа/Общие положения технологии энергомашиностроения
основные виды механической размерной обработки абразивным инструментом	ИД-2ПК-1			+		Контрольная работа/Размерная обработка деталей абразивным инструментом
основные виды механической размерной обработки лезвийным инструментом	ИД-2ПК-1		+			Контрольная работа/Размерная обработка деталей лезвийным инструментом
начальные основы физико-химических методов размерной обработки	ИД-2ПК-1				+	Контрольная работа/Электрофизико-химические методы размерной обработки
<b>Уметь:</b>						
принимать обоснованные технические решения при выборе вида размерной обработки и инструмента для изготовления деталей энергетического оборудования;	ИД-2ПК-1	+				Контрольная работа/Общие положения технологии энергомашиностроения

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

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

7 семестр

Форма реализации: Письменная работа

1. Общие положения технологии энергомашиностроения (Контрольная работа)
2. Размерная обработка деталей абразивным инструментом (Контрольная работа)
3. Размерная обработка деталей лезвийным инструментом (Контрольная работа)
4. Электрофизико-химические методы размерной обработки (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

Балльно-рейтинговая структура курсовой работы является приложением Б.

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

*Экзамен (Семестр №7)*

Итоговая оценка по курсу выставляется с учетом итогов текущего контроля (в системе БАРС) и промежуточной аттестации

*Курсовая работа (КР) (Семестр №7)*

Итоговая оценка выставляется по итогам защиты с учетом текущей успеваемости в семестре (в БАРС)

В диплом выставляется оценка за 7 семестр.

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

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

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

1. 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;](https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428885)

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. Волков, Ю. С. Электрофизические и электрохимические процессы обработки материалов : учебное пособие / Ю. С. Волков . – СПб. : Лань-Пресс, 2016 . – 396 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература) . - ISBN 978-5-8114-2174-9 ..

### **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. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
7. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
8. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
9. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
10. База данных диссертаций ProQuest Dissertations and Theses Global - <https://search.proquest.com/pqdtglobal/index>
11. Журналы научного общества Society of Photo-Optical Instrumentation Engineers (SPIE) Digital Library - <https://www.spiedigitallibrary.org/>
12. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
13. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>

### 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	Б-103, Учебная аудитория каф. "ТМ"	парта, стол преподавателя, стол компьютерный, стул, шкаф для документов, тумба, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, кондиционер
	Б-407, Учебная аудитория	стол преподавателя, стол, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Б-103, Учебная аудитория каф. "ТМ"	парта, стол преподавателя, стол компьютерный, стул, шкаф для документов, тумба, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, кондиционер
	Б-400, Учебная аудитория	стол преподавателя, стол, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Б-103, Учебная аудитория каф. "ТМ"	парта, стол преподавателя, стол компьютерный, стул, шкаф для документов, тумба, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, кондиционер
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	Б-103, Учебная аудитория каф. "ТМ"	парта, стол преподавателя, стол компьютерный, стул, шкаф для

		документов, тумба, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, кондиционер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Х-202в, Помещение кафедры "Технологии металлов"	стол, стул, шкаф

**БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ****Размерная обработка материалов**

(название дисциплины)

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

- КМ-1 Общие положения технологии энергомашиностроения (Контрольная работа)  
 КМ-2 Размерная обработка деталей лезвийным инструментом (Контрольная работа)  
 КМ-3 Размерная обработка деталей абразивным инструментом (Контрольная работа)  
 КМ-4 Электрофизико-химические методы размерной обработки (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 положения и понятия технологии машиностроения.					
1.1	Характеристики поерхностного слоя детали		+			
1.2	Основы базирования		+			
1.3	Припуски на размерную обработку		+			
2	Размерная обработка резанием лезвийным инструментом					
2.1	Физические основы процесса резания лезвийным инструментом			+		
2.2	Виды размерной обработки лезвийным инструментом			+		
3	Обработка материалов абразивным инструментом					
3.1	Виды обработки материалов абразивным инструментом				+	
3.2	Абразивный инструмент				+	
3.3	Финишные способы абразивной обработки				+	
4	Электрофизико-химические методы обработки					
4.1	Электрохимическая обраотка материалов					+
4.2	Электроэрозионная обработка материалов					+
4.3	Ультразвуковая обработка					+

4.4	Комбинированные методы обработки				+
	Вес КМ, %:	25	25	25	25

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА КУРСОВОГО ПРОЕКТА/РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### Размерная обработка материалов

(название дисциплины)

7 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по курсовой работе:**

- КМ-1 Разработка типовых операций лезвийной обработки
- КМ-2 Разработка типовой операции абразивной обработки детали
- КМ-3 Оформление курсовой работы

**Вид промежуточной аттестации – защита КР.**

Номер раздела	Раздел курсового проекта/курсовой работы	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3
		Неделя КМ:	12	14	16
1	Анализ детали на технологичность конструкции		+		+
2	Разработка типовых операций обработки заданной детали лезвийным инструментом		+		+
3	Разработка типовой операции абразивной обработки заданной детали			+	+
Вес КМ, %:			30	40	30