

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

---

Направление подготовки/специальность: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Инжиниринг в электроэнергетике

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Заочная

**Рабочая программа дисциплины**  
**НЕТРАДИЦИОННЫЕ И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ**

<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.05</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>1 семестр - 4;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>144 часа</b>
<b>Лекции</b>	<b>1 семестр - 16 часов;</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>1 семестр - 16 часов;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Консультации</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>1 семестр - 111,7 часов;</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>Тестирование</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Зачет</b>	<b>1 семестр - 0,3 часа;</b>

**Москва 2024**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Васьков А.Г.
	Идентификатор	R1c6ebe0f-VaskovAG-eb5ccd67

А.Г. Васьков

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель  
образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Насыров Р.Р.
	Идентификатор	R48fa5e5e-NasyrovRR-34f285d8

Р.Р. Насыров

Заведующий выпускающей  
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шаров Ю.В.
	Идентификатор	R324da3b6-SharovYurV-0bb905bf

Ю.В. Шаров

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** освоение принципов применения источников электроэнергии на базе возобновляемых источников энергии солнца и ветра для работы объектов электроэнергетики

### Задачи дисциплины

- изучение современного состояния использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в мире и России;
- изучение данных о типах и характеристиках генерирующих аппаратов ВИЭ;
- освоение технологических процессов при строительстве и эксплуатации солнечных и ветровых источников электроэнергии.

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 осуществлять подготовку, реализацию и контроль проведения мероприятий по организационно-техническому сопровождению проектирования, эксплуатации, строительства и реконструкции объектов электроэнергетики	ИД-3ПК-1 Организует процесс разработки проектной документации для проектирования, строительства и реконструкции объектов электроэнергетики	знать: - современное состояние использования и развития возобновляемых источников энергии в мире и России; - этапы строительства и данные об эксплуатации солнечных и ветровых источников электроэнергии.  уметь: - оценивать воздействие генерирующих агрегатов на основе возобновляемых источников энергии на окружающую среду; - принимать решение о возможности применения возобновляемых источников энергии для функционирования в составе энергосистемы.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Инжиниринг в электроэнергетике (далее – ОПОП), направления подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Базируется на уровне высшего образования (бакалавриат, специалитет).

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 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ 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	Современное состояние развития возобновляемых источников энергии	33	1	6	-	-	-	-	-	-	-	27	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение источника [1, 10-42] <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], стр. 17-23 [2], 34-73	
1.1	Современное состояние развития возобновляемых источников энергии	33		6	-	-	-	-	-	-	-	-	27		-
2	Основные типы и краткая характеристика генерирующих агрегатов ВИЭ	42		4	-	8	-	-	-	-	-	-	30	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение источника [2, 2-16] <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], стр. 47-58
2.1	Основные типы и краткая характеристика генерирующих агрегатов ВИЭ	42		4	-	8	-	-	-	-	-	-	30	-	
3	Строительство и эксплуатация возобновляемых источников энергии	68.7		6	-	8	-	-	-	-	-	-	54.7	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение источника [3, 8-22] <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], стр. 77-90
3.1	Строительство и эксплуатация возобновляемых источников энергии	68.7		6	-	8	-	-	-	-	-	-	54.7	-	
	Зачет	0.3			-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-	

	<b>Всего за семестр</b>	<b>144.0</b>		<b>16</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0.3</b>	<b>111.7</b>	<b>-</b>	
	<b>Итого за семестр</b>	<b>144.0</b>		<b>16</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0.3</b>	<b>111.7</b>	<b>-</b>	

**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. Современное состояние развития возобновляемых источников энергии

##### 1.1. Современное состояние развития возобновляемых источников энергии

Современное состояние использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ): солнечной, ветровой. Современное состояние развития ВИЭ в мире и России..

#### 2. Основные типы и краткая характеристика генерирующих агрегатов ВИЭ

##### 2.1. Основные типы и краткая характеристика генерирующих агрегатов ВИЭ

Техника использования ВИЭ. Классификация возобновляемых источников энергии и их ресурсы. Основные типы и краткая характеристика генерирующих агрегатов ВИЭ. Классификация СНЭ..

#### 3. Строительство и эксплуатация возобновляемых источников энергии

##### 3.1. Строительство и эксплуатация возобновляемых источников энергии

Строительство и эксплуатация солнечных и ветровых источников электроэнергии. Основные этапы и особенности..

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

1. Строительство и эксплуатация ветровых источников электроэнергии. Основные этапы и особенности;
2. Строительство и эксплуатация солнечных источников электроэнергии. Основные этапы и особенности;
3. Характеристика генерирующих агрегатов ВИЭ;
4. Техника использования ВИЭ.

### **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>					
этапы строительства и данные об эксплуатации солнечных и ветровых источников электроэнергии	ИД-3пк-1			+	Тестирование/Тест «Современное состояние использования и развития ВИЭ»
современное состояние использования и развития возобновляемых источников энергии в мире и России	ИД-3пк-1	+			Тестирование/Тест «Современное состояние использования и развития ВИЭ»
<b>Уметь:</b>					
принимать решение о возможности применения возобновляемых источников энергии для функционирования в составе энергосистемы	ИД-3пк-1			+	Тестирование/Тест «Применение возобновляемых источников энергии в составе энергосистемы»
оценивать воздействие генерирующих агрегатов на основе возобновляемых источников энергии на окружающую среду	ИД-3пк-1		+		Тестирование/Тест «Типы и краткая характеристика генерирующих агрегатов ВИЭ» Тестирование/Тест «Этапы строительства и особенности эксплуатации солнечных и ветровых источников электроэнергии»

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

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

#### **1 семестр**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Тест «Применение возобновляемых источников энергии в составе энергосистемы» (Тестирование)
2. Тест «Современное состояние использования и развития ВИЭ» (Тестирование)
3. Тест «Типы и краткая характеристика генерирующих агрегатов ВИЭ» (Тестирование)
4. Тест «Этапы строительства и особенности эксплуатации солнечных и ветровых источников электроэнергии» (Тестирование)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

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

#### *Зачет (Семестр №1)*

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.

В диплом выставляется оценка за 1 семестр.

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

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

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

1. Основные характеристики ветра. Ресурсы ветра и методы их расчета : учебное пособие для вузов по специальности "Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии" направления "Электроэнергетика" / Г. В. Дерюгина, Н. К. Малинин, Р. В. Пугачев, Т. А. Шестопалова, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" . – М. : Изд-во МЭИ, 2012 . – 260 с. - ISBN 978-5-7046-1378-7 .;
2. Алхасов А.Б.- "Возобновляемые источники энергии", Издательство: "МЭИ", Москва, 2016 <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383009604.html>.

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

1. Office / Российский пакет офисных программ;
2. Windows / Операционная система семейства Linux;
3. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др).

### **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. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>

#### **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

<b>Тип помещения</b>	<b>Номер аудитории, наименование</b>	<b>Оснащение</b>
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	НТБ-214, Кладовая "НТБ"	

**БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ****Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии**

(название дисциплины)

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

- КМ-1 Тест «Современное состояние использования и развития ВИЭ» (Тестирование)  
 КМ-2 Тест «Типы и краткая характеристика генерирующих агрегатов ВИЭ» (Тестирование)  
 КМ-3 Тест «Этапы строительства и особенности эксплуатации солнечных и ветровых источников электроэнергии» (Тестирование)  
 КМ-4 Тест «Применение возобновляемых источников энергии в составе энергосистемы» (Тестирование)

**Вид промежуточной аттестации – Зачет.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	4	8	12	15
1	Современное состояние развития возобновляемых источников энергии					
1.1	Современное состояние развития возобновляемых источников энергии		+			
2	Основные типы и краткая характеристика генерирующих агрегатов ВИЭ					
2.1	Основные типы и краткая характеристика генерирующих агрегатов ВИЭ			+	+	
3	Строительство и эксплуатация возобновляемых источников энергии					
3.1	Строительство и эксплуатация возобновляемых источников энергии		+			+
Вес КМ, %:			25	25	25	25