

**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: Энергоустановки на основе возобновляемых источников энергии

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Рабочая программа дисциплины**  
**ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ**

<b>Блок:</b>	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
<b>Часть образовательной программы:</b>	Обязательная
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	Б1.О.05
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	1 семестр - 2;
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	72 часа
<b>Лекции</b>	1 семестр - 16 часов;
<b>Практические занятия</b>	1 семестр - 16 часов;
<b>Лабораторные работы</b>	не предусмотрено учебным планом
<b>Консультации</b>	проводится в рамках часов аудиторных занятий
<b>Самостоятельная работа</b>	1 семестр - 39,7 часа;
<b>в том числе на КП/КР</b>	не предусмотрено учебным планом
<b>Иная контактная работа</b>	проводится в рамках часов аудиторных занятий
<b>включая:</b> Контрольная работа Коллективное задание	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Зачет</b>	1 семестр - 0,3 часа;

**Москва 2023**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Журавлев О.В.
	Идентификатор	Rb5a945ac-ZhuravlevOV-e0d81a9

О.В. Журавлев

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель  
образовательной  
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Пугачев Р.В.
	Идентификатор	Rf46e5256-PugachevRV-eb46307e

Р.В. Пугачев

Заведующий выпускающей  
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шестопалова Т.А.
	Идентификатор	Rca486bb1-ShestopalovaTA-2b9205

Т.А.  
Шестопалова

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** формирование знаний и навыков в использовании методов и средств научных исследований ВИЭ

### Задачи дисциплины

- Формирование знаний о науке, объектах научных исследований ВИЭ;
- освоение методов теоретических и экспериментальных исследований для решения научных задач ВИЭ;
- формирование законченных представлений о полученных результатах исследований и представление их в виде законченной работы (в форме научно- технического отчета);
- изучение физической сущности технологий и средств ВИЭ, способах преобразования их в электрическую, тепловую и другую энергию.

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-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Формулирует цели и задачи исследования	знать: - Методологию научного исследования, научного решения задач и проведения эксперимента.  уметь: - Формировать цели и задачи исследования, разрабатывать план решения научных задач исследования.
ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Определяет последовательность решения задач	знать: - Методологию поиска и обработки научной и технической информации.  уметь: - Выбирать необходимую стратегию исследования и представления результатов.
ОПК-2 Способен применять современные технологии и методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> Выбирает необходимые методы и технологии исследования для решения поставленной задачи	знать: - Современные методы научного исследования, их оценки и предоставления результатов.  уметь: - Планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований.
ОПК-2 Способен применять современные технологии и методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ИД-2 <sub>ОПК-2</sub> Проводит анализ полученных результатов	знать: - Математические (статистические) методы анализа и обработки полученных результатов исследования.  уметь:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
		- Проводить анализ полученных результатов исследования.
ОПК-2 Способен применять современные технологии и методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ИД-Зопк-2 Представляет результаты выполненной работы	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Современные средства и методы представления результатов научно-технических разработок и исследований.</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Предоставлять результаты выполненных научных работ.</li> </ul>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Энергоустановки на основе возобновляемых источников энергии (далее – ОПОП), направления подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать базируется на дисциплинах: «Математические задачи возобновляемой энергетики», "Информатика и вычислительная техника»
- уметь Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин «Теоретические основы гидроэнергетики», «Физические основы использования возобновляемых источников энергии», «Теоретические основы возобновляемой энергетики», «Инженерная гидрология», «Интеллектуальные системы" и при выполнении выпускной квалификационной работы

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 2 зачетных единицы, 72 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	Научное исследование и моделирования	18	1	4	-	4	-	-	-	-	-	10	-	<b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Подготовка к тестированию <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], 6-28
1.1	Научное исследование и моделирования	18		4	-	4	-	-	-	-	-	10	-	
2	Эксперимент	18		4	-	4	-	-	-	-	-	10	-	<b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Подготовка к тестированию <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], 43-69
2.1	Эксперимент	18		4	-	4	-	-	-	-	-	10	-	
3	АСНИ – Автоматизированные системы научных исследований	18		4	-	4	-	-	-	-	-	10	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], 43-69
3.1	АСНИ – Автоматизированные системы научных исследований	18		4	-	4	-	-	-	-	-	10	-	
4	Инновационные схемы организации эксперимента исследования на базе отечественных линейки контроллеров	17.7		4	-	4	-	-	-	-	-	9.7	-	<b><u>Подготовка доклада, выступления:</u></b> Задание связано с углубленным изучением разделов дисциплины и самостоятельным поиском материалов для раскрытия темы доклада. Материалы выполненной работы представляются в электронном виде или в форме презентационных слайдов. <b><u>Проведение эксперимента:</u></b> Работа выполняется по групповому заданию. Для проведения исследования применяется
4.1	Инновационные схемы организации эксперимента исследования на базе	17.7		4	-	4	-	-	-	-	-	9.7	-	

	отечественных линейки контроллеров												следующее оборудование: линейка контроллеров OWEN <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], 43-69
	Зачет	0.3	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-	
	Всего за семестр	72.0	16	-	16	-	-	-	-	0.3	39.7	-	
	Итого за семестр	72.0	16	-	16	-	-	-	-	0.3	39.7	-	

**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. Научное исследование и моделирования

##### 1.1. Научное исследование и моделирования

Понятийный аппарат научного исследования. Цели и задачи исследования. Классификация и особенности методов научного исследования.

#### 2. Эксперимент

##### 2.1. Эксперимент

Планирование экспериментальной части исследования ВИЭ. Использование технологического обеспечения эксперимента ВИЭ.

#### 3. АСНИ – Автоматизированные системы научных исследований

##### 3.1. АСНИ – Автоматизированные системы научных исследований

АСНИ. Регистрация данных наблюдений и Техника измерений физических параметров эксперимента. Анализ и синтез характеристик элементов ВИЭ в реальном времени.

#### 4. Инновационные схемы организации эксперимента исследования на базе отечественных линейки контроллеров

4.1. Инновационные схемы организации эксперимента исследования на базе отечественных линейки контроллеров

Основные структурные схемы обмена данными. Формирование облака приборов. SCADA -- управляющий элемент научного и практического исследования. анализ и синтез характеристик , оформление результатов НИР.

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

1. Инновации при организации эксперимента;
2. АСНИ;
3. Эксперимент;
4. Научное исследование и моделирование.

### **3.4. Темы лабораторных работ**

не предусмотрено

### **3.5 Консультации**

#### Текущий контроль (ТК)

1. Консультации направлены на тренинг для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Научного исследования и моделирования"
2. Консультации направлены на проведение тренинга для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Технологическое обеспечение экспериментальных НИ"
3. Консультации направлены на тренинг для выполнения контрольных мероприятий по разделу "АСНИ"

### **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	4	
<b>Знать:</b>						
Методологию научного исследования, научного решения задач и проведения эксперимента	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub>	+				Контрольная работа/КМ1. Научное исследование и моделирование
Методологию поиска и обработки научной и технической информации	ИД-2 <sub>ОПК-1</sub>		+			Контрольная работа/КМ2. "Эксперимент ВИЭ"
Современные методы научного исследования, их оценки и предоставления результатов	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub>			+		Коллективное задание/КМ3. Автоматизированные системы научных исследований
Математические (статистические) методы анализа и обработки полученных результатов исследования	ИД-2 <sub>ОПК-2</sub>				+	Коллективное задание/КМ4. Инновации при организации эксперимента ВИЭ.
Современные средства и методы представления результатов научно-технических разработок и исследований	ИД-3 <sub>ОПК-2</sub>				+	Коллективное задание/КМ4. Инновации при организации эксперимента ВИЭ.
<b>Уметь:</b>						
Формировать цели и задачи исследования, разрабатывать план решения научных задач исследования	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub>	+				Контрольная работа/КМ1. Научное исследование и моделирование
Выбирать необходимую стратегию исследования и представления результатов	ИД-2 <sub>ОПК-1</sub>		+			Контрольная работа/КМ2. "Эксперимент ВИЭ"
Планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub>				+	Коллективное задание/КМ4. Инновации при организации эксперимента ВИЭ.
Проводить анализ полученных результатов исследования	ИД-2 <sub>ОПК-2</sub>			+		Коллективное задание/КМ3. Автоматизированные системы научных исследований
Предоставлять результаты выполненных научных работ	ИД-3 <sub>ОПК-2</sub>				+	Коллективное задание/КМ4. Инновации при организации эксперимента ВИЭ.



#### **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: Выступление (доклад)

1. КМ3. Автоматизированные системы научных исследований (Коллективное задание)

Форма реализации: Письменная работа

1. КМ1. Научное исследование и моделирование (Контрольная работа)
2. КМ2. "Эксперимент ВИЭ" (Контрольная работа)

Форма реализации: Смешанная форма

1. КМ4. Инновации при организации эксперимента ВИЭ. (Коллективное задание)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

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

*Зачет (Семестр №1)*

Выставляется по совокупности результатов текущего контроля.

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. О. В. Кононова, В. М. Вайнштейн, А. Н. Мирошин- "Теория и методология научных исследований", Издательство: "Поволжский государственный технологический университет", Йошкар-Ола, 2018 - (88 с.)  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494311>.

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

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др);
5. MasterSCADA;
6. MasterOPC;
7. Owen Logic.

##### **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. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
8. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
9. База данных IEL издательства IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.) - <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp?reload=true>
10. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
11. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
12. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
13. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
14. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
15. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
16. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>
17. Информационно-справочная система «Кодекс/Техэксперт» - <Http://proinfosoft.ru;http://docs.cntd.ru/>
18. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» - <https://openedu.ru>
19. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии - <http://protect.gost.ru/>
20. Открытая университетская информационная система «РОССИЯ» - <https://uisrussia.msu.ru>

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Г-304, Учебная аудитория	парта, стул, доска меловая, колонки звуковые, мультимедийный проектор, экран
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Г-304, Учебная аудитория	парта, стул, доска меловая, колонки звуковые, мультимедийный проектор, экран
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Г-304, Учебная аудитория	парта, стул, доска меловая, колонки звуковые, мультимедийный проектор, экран
Помещения для самостоятельной работы	Г-206, Аспирантская кафедры "ГВИЭ"	кресло рабочее, стул, шкаф для документов, стол письменный, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	Г-209, Преподавательская каф. "ГВИЭ"	стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, многофункциональный центр, ноутбук, кондиционер, книги, учебники, пособия
Помещения для	Г-225, Кладовая	стеллаж для хранения инвентаря, стул, стол

хранения оборудования и учебного инвентаря	кафедры "ГВИЭ"	письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, набор инструментов для профилактического обслуживания оборудования, наборы демонстрационного оборудования, архивные документы, дипломные и курсовые работы студентов, канцелярский принадлежности, запасные комплектующие для оборудования, сменные запчасти для ЭВМ
--	----------------	--

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### Теория и практика научного исследования

(название дисциплины)

#### 1 семестр

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

КМ-1 КМ1. Научное исследование и моделирование (Контрольная работа)

КМ-2 КМ2. "Эксперимент ВИЭ" (Контрольная работа)

КМ-3 КМ3. Автоматизированные системы научных исследований (Коллективное задание)

КМ-4 КМ4. Инновации при организации эксперимента ВИЭ. (Коллективное задание)

**Вид промежуточной аттестации – Зачет.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	4	8	12	16
1	Научное исследование и моделирования					
1.1	Научное исследование и моделирования		+			
2	Эксперимент					
2.1	Эксперимент			+		
3	АСНИ – Автоматизированные системы научных исследований					
3.1	АСНИ – Автоматизированные системы научных исследований				+	
4	Инновационные схемы организации эксперимента исследования на базе отечественных линейки контроллеров					
4.1	Инновационные схемы организации эксперимента исследования на базе отечественных линейки контроллеров					+
Вес КМ, %:			15	20	25	40