

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**Нововоронежский политехнический институт –**  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**(НВПИ НИЯУ МИФИ)**

УТВЕРЖДЕНА:

Руководителем НВПИ НИЯУ МИФИ

  
\_\_\_\_\_  
Е.Н. Булатова  
« 14 » марта 2023г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Электронная и измерительная техника»

**Направление подготовки:** 13.03.02. Электроэнергетика и электротехника

**Наименование образовательной программы:** Электрические станции

**Уровень образования:** бакалавриат

**Форма обучения:** очная

Нововоронеж 2023 г.

**Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 кредита, 108 часов**

<b><i>Контактная работа</i></b>	<b><i>108 Часов</i></b>
лекции	36 часов
практические занятия	16 часов
лабораторные занятия	
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b>56 часов</b>

***Форма отчетности:***

Зачёт с оценкой 4 семестр

**Курс: 2**

**Семестр:4**

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1 Цель дисциплины:**

формирование знаний и умений у студентов для теоретической и практической подготовки при работе с электроэнергетическими системами, использование информационно-измерительных и электронных устройств в системах управления технологическими процессами на электрических станциях.

### **1.2 Задачи освоения дисциплины:**

- формирование знаний и умений;
- использование информационно-измерительных устройств;
- использование электронных устройств.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО**

Дисциплина «Электронная и измерительная техника в энергетике» относится к общепрофессиональному модулю Блока 1, изучается в 4 семестре.

Для освоения данной дисциплины требуется знание:

- информатика;
- общая физика (электричество и магнетизм)
- теоретические основы электротехники.

Знания, полученные при изучении дисциплины, помогут студентам при изучении других дисциплин базовой части программы:

- производственная практика;
- переходные процессы в электроэнергетических системах;
- релейная защита и автоматика электроэнергетических систем;
- преддипломная практика;
- в научно-исследовательской работе и дипломном проектировании, а так-же в дальнейшей профессиональной деятельности.

## **3. КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности (ОПК-6);

Способен участвовать в пусконаладочных работах (ПК-7).

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- средства измерения электрических и неэлектрических величин;
- назначение, устройство, принцип действия электроизмерительных устройств;
- технические данные, устройство, принцип действия и конструктивные особенности обслуживаемого электротехнического оборудования.

**Уметь:**

- выбирать средства измерения и проводить измерения;
- применять устройства для проверки и опробования устройств релейной защиты и автоматики, технологической, аварийной и пожарной сигнализации;
- применять различные типы электроизмерительных приборов в соответствии с их техническими характеристиками.

**Владеть:**

- навыками проведения измерений, обработки результатов измерений и оценки их погрешности;
- методами проведения программ испытаний с соблюдением организационных и технических мероприятий при производстве пусконаладочных работ;
- навыками по использованию электронных устройств в системах управления технологическими процессами на электрических станциях.

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

### 4.1 Структура дисциплины

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
		Лекции	Практ. работы	Лаб. работы	СРС
4 семестр					
1	Раздел № 1 Электрические измерения.	14	6	-	20
2	Раздел № 2 Полупроводниковые приборы.	18	10	-	36
	Зачёт				
	Итого за 4 семестр	32	16	-	56

### 4.2. Содержание дисциплины

4.2.1 Наименование тем, их содержание и объем в часах

4 семестр

Раздел дисциплины	Лекционные занятия		
	Наименование лекционного занятия	Выполнение (час)	
		Ауди-торных	Сам. работа
Раздел № 1 Электрические измерения.	Тема 1. Общие вопросы электрических измерений.	2	4
	Тема 2. Электромеханические преобразователи и приборы на их основе	4	6
	Тема 3. Измерение тока, напряжения и мощности	2	4
	Тема 4. Измерение параметров элементов электрических цепей	4	6
	Тема 5. Измерение частоты и угла сдвига фаз	2	4
	Тема 6. Измерение неэлектрических величин электрическими методами	4	4
Раздел № 2 Полупроводниковые приборы.	Тема 1. Общие сведения о полупроводниковых приборах и электронных устройствах	2	6
	Тема 2. Полупроводниковые диоды	2	4
	Тема 3. Биполярные транзисторы	2	4
	Тема 4. Полевые транзисторы	2	6
	Тема 5. Тиристоры	2	4
	Тема 6. Система обозначений полупроводниковых приборов	4	4
Всего		32	56

#### 4.2.2 Темы практических занятий и объем в часах

Раздел дисциплины	Практические занятия		
	Наименование практического занятия	Выполнение (час)	
		Ауди-торных	Сам. работа
Раздел № 1 Электрические измерения.	Прямые, косвенные и совместные измерения	2	6
	Расчет погрешностей прямых и косвенных измерений;	4	8
Раздел № 2 Полупроводниковые приборы. материалы	Испытания рп-переходов биполярного транзистора и снятие его выходных характеристик, с помощью осциллографа.	4	8
	Выбор рабочей точки биполярного транзистора и ознакомление с режимами усиления переменного напряжения классов А, В, АВ и D.	6	10
Всего		16	32

#### 4.3 Организация самостоятельной работы студентов

Учебным планом дисциплины на самостоятельную работу студентов отводится 45 часов.

Наименование работы	СРС
Изучение теоретического материала	24
Подготовка к практическим занятиям	32
Всего	56

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **5.1. Образовательные технологии**

При реализации рабочей программы дисциплины используются различные образовательные технологии. Аудиторные занятия проводятся в интерактивном классе в виде лекций, практических занятий, лабораторных работ. Проведение аудиторных занятий предполагает демонстрацию мультимедийных презентаций, а также использование образовательных технологий, подразумевающих дискуссионный и проблемный подход: проблемная лекция, дидактическая игра, решение практико-ориентированной проблемной задачи.

Самостоятельная работа студентов подразумевает под собой проработку лекционного и практического материала, решения практических задач.

### **5.2. Информационные технологии**

Программное обеспечение общего и профессионального назначения.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (АННОТАЦИЯ)**

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

ОПК-06 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности;

ПК-7 Способен участвовать в пусконаладочных работах.

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **Знать:**

З1 – средства измерения электрических и неэлектрических величин;

№2 – назначение, устройство, принцип действия электроизмерительных устройств;

33 – технические данные, устройство, принцип действия и конструктивные особенности обслуживаемого электротехнического оборудования.

**Уметь:**

У1 – выбирать средства измерения и проводить измерения;

У2 – применять устройства для проверки и опробования устройств релейной защиты и автоматики, технологической, аварийной и пожарной сигнализации;

У3 – применять различные типы электроизмерительных приборов в соответствии с их техническими характеристиками.

**Владеть:**

В1 – навыками проведения измерений, обработки результатов измерений и оценки их погрешности;

В2 – методами проведения программ испытаний с соблюдением организационных и технических мероприятий при производстве пусконаладочных работ;

В3 – навыками по использованию электронных устройств в системах управления технологическими процессами на электрических станциях.

**6.2. Программа оценивания контролируемой компетенции:**

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства	
			текущий	рубежный
1	Прямые, косвенные и совместные измерения	ОПК-6	Т, ЛР	ОП
2	Расчет погрешностей прямых и косвенных измерений;	ОПК-6, ПК-7	Т	КР
3	Испытания рп-переходов биполярного транзистора и снятие его выходных характеристик, с помощью осциллографа.	ОПК-6, ПК-7	Т	Т
4	Выбор рабочей точки биполярного транзистора и ознакомление с режимами усиления переменного напряжения классов	ОПК-6, ПК-7	ОП	ИК

Формами аттестации по дисциплине являются зачёт в 4 семестре.

**6.3. Оценочные средства для текущей и промежуточной аттестации**

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде

1	Опрос	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
3	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по разделу	Комплект контрольных заданий

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### 7.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### а) Основная литература:

1. Раннев, Г. Г. Методы и средства измерений [Текст] :учеб. для вузов / Г. Г. Раннев, А. П.Тарасенко.. – 6-е изд., стер. - Москва : Академия, 2010. - 336 с.

2. Раннев, Г.Г. Методы и средства измерений [Текст]: учеб. для вузов / Г. Г. Раннев, А. П. Тарасенко. - 4-е изд., стер. - М.: Академия, 2008. - 336 с.: ил. - (Высшее профессиональное образование). - Гр.

3. Афонский А.А. Измерительные приборы и массовые электронные измерения

[Электронный ресурс]: учебное пособие/ Афонский А.А., Дьяконов В.П.— Электрон.

текстовые данные.— М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2009.— 541 с.— Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/8696>.— ЭБС «IPRbooks»

##### б) Дополнительная литература:

4. Кобзев А.В. Энергетическая электроника [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кобзев А.В., Коновалов Б.И., Семенов В.Д.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2010.— 164 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14001>.— ЭБС «IPRbooks»в) Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» 10

5. Белоусов А.И. Основы схемотехники микроэлектронных устройств [Электронный ресурс]/ Белоусов А.И., Емельянов В.А., Турцевич А.С.— Электрон. текстовые дан-ные.— М.: Техносфера, 2012.— 472 с.— Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/16977>.— ЭБС «IPRbooks»

6. Новиков Ю.В. Введение в цифровую схемотехнику [Электронный ресурс]/ Новиков Ю.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ.Лаборатория знаний, Интер-нет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ),2007.— 343 с.— Режим до-ступа: <http://www.iprbookshop.ru/16084>.— ЭБС «IPRbooks»

7. Гейтенко Е.Н. Источники вторичного электропитания. Схемотехника и расчет [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гейтенко Е.Н.— Электрон. текстовые дан-ные.— М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2008.— 447 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8713>.— ЭБС «IPRbooks»

8. Рекус, Г.Г. Основы электротехники и электроники в задачах с решениями [Текст]: учеб. пособие для вузов / Г. Г. Рекус. - М.: Высш. шк., 2005. - 343 с.: ил. – Гр

9. Гусев, В.Г. Электроника и микропроцессорная техника[Текст]: учеб. для вузов / В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 2005. - 790 с.: ил. – Гр.

10. Электротехника и электроника в экспериментах и упражнениях. Лаборатория на компьютере [Текст] :[CD] : учеб. пособие длявузов. В 2 т. Т. 1 : Электротехника / Д. И. Панфилов, В. С. Иванов, И. Н. Чепурин; под ред. Д.И. Панфилова. - 2-е изд., пере-раб. и доп. - М.: Изд-во МЭИ, 2004. - 304 с.: ил. -Гр.

11. Электротехника и электроника в экспериментах и упражнениях. Лаборатория на компьютере [Текст]: учеб. пособие для вузов. В 2 т. Т. 2 : Электроника / Д. И. Панфилов, В. С. Иванов, И. Н. Чепурин и др.; под ред. Д.И. Панфилова. - 2-е изд., пере-раб. и доп. - М.: Изд-во МЭИ, 2004. - 332 с.: ил. -Гр.

12. Немцов, М.В. Электротехника и электроника [Текст]: учеб. для вузов / М. В. Немцов. - М.: Изд-во МЭИ, 2003. - 597 с

13. Информационно-измерительная техника и технологии [Текст]: учеб. для ву-зов / В. И. Калашников, С. В. Нефедов, А. Б. Путилин и др.; под ред. Г.Г. Раннева. - М.: Высш. шк., 2002. - 454 с.: ил. – Гр.

14. Ратхор, Т.С. Цифровые измерения. Методы и схемотехника [Текст] / Т. С. Ратхор; пер. с англ. Ю.А. Заболотной. - М.: Техносфера, 2004. - 376 с.

15. Опадчий, Ю.Ф. Аналоговая и цифровая электроника (полный курс) [Текст]: учеб. для вузов / Ю. Ф. Опадчий, О. П. Глудкин, А. И. Гуров; под ред. О.П. Глудкина . - М.: Горячая линия-Телеком, 2005. - 768 с. : ил. – Гр

в) Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. <http://mon.gov.ru/> - официальный сайт Министерства образования и науки РФ;

2. <http://www.fepo.ru/> - Федеральный интернет-экзамен в сфере профессионально-го образования;

3. <http://www.viti-merphi.ru/> - официальный сайт ВИТИ НИЯУ МИФИ;

4. <http://www.mephi.ru/> - официальный сайт НИЯУ МИФИ (в том числе раздел сайта «Полезные ресурсы»);
5. [www.rosatom.ru/](http://www.rosatom.ru/) - официальный сайт госкорпорации «Росатом»;
6. [www.rosenergoatom.ru](http://www.rosenergoatom.ru) - официальный сайт ОАО «Концерн Росэнергоатом»;
7. [www.mephist.ru](http://www.mephist.ru) – портал студентов и выпускников МИФИ, учебные материалы;
8. <http://neo-chaos.narod.ru/books.htm> - книги, статьи, учебные материалы МИФИ; по необходимой тематике;
9. <http://atomic-energy.ru/> - портал по атомной энергетике;

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебная дисциплина обеспечена учебно-методической документацией и материалами. Ее содержание представлено в локальной сети кафедры и находится в режиме свободного доступа для студентов. Для обеспечения освоения дисциплины необходимо наличие учебной аудитории, снабженной мультимедийными средствами для представления презентаций лекций.

### Лаборатория электрооборудования электрических станций, сетей и систем\2

Столы ученические – 15 шт.;

Стулья ученические – 30 шт.;

Стол преподавателя;

Стул преподавателя.

Комплект мультимедийного оборудования:

мультимедиа-проектор, компьютер экран настенный.

