

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

**Б1.О.20**  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Измерения в электроэнергетике**

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

направленность (профиль)  
Электроснабжение

Форма обучения: заочная

Год набора: 2022

Общая трудоемкость: 4 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	6	Итого
Форма контроля	Зачет	
Вид занятий		
Лекции	4	4
Лабораторные	4	4
Практические		
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	8,25	8,25
Самостоятельная работа	132	132
Контроль	3,75	3,75
<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>144</b>

Рабочую программу составил(и):

Доцент кафедры «Электроснабжение и электротехника», к.т.н. Платов В.И.

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

---

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

---

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана  
направления подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

---

Срок действия рабочей программы дисциплины до **«31» августа 2027 г.**

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Электроснабжение и электротехника»

---

(протокол заседания № 2 от «08» сентября 2021 г.).

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование знаний, умений, навыков в области основ схемотехники и измерительной техники и принципов построения электронных систем управления, контроля и учета ресурсов, а также использование современных информационных технологий.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Физика», «Современные энергетические системы и электронные преобразователи».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Установки наружного и внутреннего освещения», «Системы электроснабжения промышленных предприятий».

## 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	ОПК-6.1 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	Знать: методы прямого и косвенного измерения физических величин.
		Уметь: пользоваться измерительными приборами, оценивать точность измерений.
		Владеть: навыками экспериментального исследования электрических цепей, электротехнического оборудования

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Раздел 1. Полупроводниковые приборы	Лек.	Резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности. Диоды. ВАХ и характеристики. Применение. Тиристоры.	6	2	-	-	Тест (АЗ)
	Лр.	Виртуальная лабораторная работа 1 «Изучение эффекта Холла в полупроводниках»	6	2	-	-	Отчет по виртуальной лаб. работе №1
Раздел 2. Основы метрологии и стандартизации. Измерения электрических величин	Лек.	Основные понятия и определения. Нормативные документы и рекомендации. Виды и методы измерений. Системы измерений. Принцип действия. Масштабирующие преобразователи. Электронные аналоговые приборы. Регистрирующие приборы. Измерение токов, напряжений, мощности и др. электрических параметров.	6	2	-	-	Тест (АЗ)
	Лр.	Виртуальная лабораторная работа №2. «Изучение явления фотопроводимости в полупроводниках»	6	2	-	-	Отчет по виртуальной лаб. работе №2
	Ср.	Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к промежуточной аттестации	6	132	-	-	
		Контроль	6	3,75	-	-	Тест (БТЗ)
	ПА	Сдача зачета	6	0,25	-	-	
<b>Итого:</b>				<b>144</b>	-		

## 5. Образовательные технологии

Для оценки знаний, умения и уровня профессиональных компетенций, приобретаемых выпускником в процессе изучения дисциплины «Измерения в электроэнергетике», используются технологии традиционного обучения:

- лекции с использованием мультимедийного оборудования;
- самостоятельное изучение электронного учебника, ответы на контрольные вопросы;
- виртуальные лабораторные занятия в соответствии с инструкциями и методическими указаниями преподавателя, получение результата;
- проведение различных форм самостоятельной работы, которая включает подготовку к лекционным и лабораторным занятиям: конспектирование, проработку конспекта лекций, дополнение конспекта материалами из рекомендованной нормативной, методической, научно-технической и справочной литературы.

## 6. Методические указания по освоению дисциплины

6.1. Обучающимся необходимо ознакомиться: с содержанием рабочей программы дисциплины (далее – РПД), с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине.

6.2. Методические указания по подготовке к лекционным занятиям.

В ходе лекций рассматриваются основные понятия тем, связанные с ними теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы и подготовке к занятиям. Поэтому изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Обучающимся необходимо: перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, ее основные вопросы, рекомендуемую литературу, что позволит сэкономить время на освоение темы на аудиторном занятии; перед очередной лекцией необходимо просмотреть/повторить материалы предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам.

6.3. Методические указания по подготовке к виртуальным лабораторным работам.

При подготовке к лабораторным занятиям каждый обучающийся должен:

- изучить рекомендованную литературу;
- изучить материалы лекций;
- подготовить ответы на все вопросы по изучаемой теме;
- подготовить и оформить отчет по лабораторной работе.

В процессе подготовки к лабораторным занятиям обучающиеся могут воспользоваться консультациями преподавателя.

6.4. Самостоятельная работа включает в себя выполнение различного рода заданий и самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим занятиям.

## 7. Оценочные средства

### 7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
6	ОПК-6	Тестовые задания № 1 - 534 Вопросы к зачету № 1 – 40 Виртуальные лаб. работы № 1 – 2

## **7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля**

### **7.2.1 Виртуальные лабораторные работы**

*(наименование оценочного средства)*

1. «Изучение эффекта Холла в полупроводниках»
2. «Изучение явления фотопроводимости в полупроводниках»

#### **Форма отчета по лабораторной работе**

Отчет должен содержать:

1. Название, цель и задачи работы.
2. Краткие теоретические сведения.
3. Программу работы.
4. Результаты измерений по форме, указанной в методическом пособии.
5. Выводы.

#### **Критерии оценки:**

- оценка «**защищено**» выставляется обучающемуся, если им выполнены все этапы программы виртуальной лабораторной работы, указанные в задании, представленные в таблицах значения измеренных и расчетных величин отличаются от истинных не более, чем на 10%, а также даны верные ответы не менее, чем на 75% вопросов;

- оценка «**не защищено**» выставляется обучающемуся, если не выполнено хотя бы одно из вышеуказанных требований.

### **7.2.2 Тестирование**

1. Прибор с одним р-п-переходом получил название....

- диод
- биполярный транзистор
- тиристор
- полевой транзистор

2. Диод – это полупроводниковый прибор...

- с одним р-п-переходом
- с двумя р-п-переходами
- с тремя р-п-переходами

3. Биполярный транзистор – это полупроводниковый прибор...

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- с одним р-п-переходом
- с двумя р-п-переходами
- с тремя р-п-переходами

4. Какой полупроводниковый прибор имеет условное графическое обозначение...

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- диод
- биполярный транзистор
- тиристор
- стабилитрон

5. Какой полупроводниковый прибор имеет условное графическое обозначение...  
Выберите один из 4 вариантов ответа:

- диод
- биполярный транзистор
- тиристор
- стабилитрон

6. Какой полупроводниковый прибор имеет условное графическое обозначение...  
Выберите один из 4 вариантов ответа:

- диод
- биполярный транзистор
- тиристор
- стабилитрон

7. Какой полупроводниковый прибор имеет условное графическое обозначение...  
Выберите один из 4 вариантов ответа:

- диод
- биполярный транзистор
- тиристор
- стабилитрон

8. Какой полупроводниковый прибор имеет условное графическое обозначение...  
Выберите один из 4 вариантов ответа:

- диод
- биполярный транзистор
- тиристор
- полевой транзистор

### **7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

#### **7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации**

Семестр 6

<b>№ п/п</b>	<b>Вопросы к зачету</b>
1	Физические основы электроники (р-п переходы, проводимости р и n типов).
2	Диоды. ВАХ и характеристики. Применение.
3	Биполярные транзисторы. Схемы включения.
4	Полевые транзисторы. Схемы включения.
5	Тиристоры (ВАХ; применение)
6	Симисторы (ВАХ; применение)
7	Фото- и светодиоды. Оптопары.
8	Усилители постоянного тока. Характеристики и параметры.

№ п/п	Вопросы к зачету
9	Усилители переменного тока. Параметры и режимы работы.
10	Регулировка усиления и АИХ. Отрицательные обратные связи (по току и напряжению).
11	Операционные усилители. Принципы построения. Характеристики параметров.
12	Элементарные схемы на операционных усилителях (генераторы, дифференцирующие и интегрирующие, повторители).
13	Аналоговые компараторы (построение, характеристики).
14	Цифровые компараторы, сравнения многоразрядных слов
15	Булева алгебра (БУ). Основные операции БУ.
16	Логические элементы «И», «ИЛИ», «НЕ»; исключающее «ИЛИ»
17	Шифраторы и дешифраторы. Временные диаграммы работы.
18	Селекторы – мультиплексоры. Состав и назначение.
19	Преобразователи кодов. Двоичный - в двоично-десятичный, последовательный и параллельный - в ПДК.
20	Сумматоры и полусумматоры (назначение, состав)
21	Логические элементы (с памятью). Цифровые автоматы. Их разновидности (триггеры, счетчики, регистры, запоминающие устройства).
22	Триггеры. Их разновидности (D-; T-; jk).
23	Счетчики. Их разновидности (последовательные, параллельные).
24	Регистры памяти, запоминающие устройства. Их разновидности.
25	Введение в измерительную технику.
26	Общие сведения об измерительной технике.
27	Роль и значение измерительной техники. История развития.
28	Основные понятия и определения
29	Физические величины. Основы метрологии и стандартизации
30	Операции измерения и средства их реализации.
31	Виды и методы измерений
32	Классификация и характеристики средств измерения.
33	Структурные схемы средств измерения.
34	Измерение электрических величин аналоговыми и цифровыми приборами
35	Аналоговые преобразователи и измерительные приборы.
36	Измерение электрических величин методами сравнения с мерой.
37	Компенсационные измерительные приборы.
38	Информационно- измерительные системы (ИИС).
39	Основные понятия об информационно- измерительных системах
40	Классификация информационно- измерительных систем

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
6	зачет, накопительный балл по итогам прохождения курса	«зачтено»	Обучающийся набрал в сумме 55-100 баллов.
		«не зачтено»	Обучающийся набрал в сумме 0-54 баллов.



## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Ким К. К.	Средства электрических измерений и их поверка	Учебное пособие	2018	ЭБС "Лань"
2	Пелевин В. Ф.	Метрология и средства измерений	Учебное пособие	2019	ЭБС "ZNANIUM.COM"

### 8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Вострокнутов Н. Н.	Устройство, свойства погрешности и поверка современных счетчиков электрической энергии	Учебное пособие	2016	ЭБС "IPRbooks"
2	Угольников А. В.	Метрология. Электрические измерения	Практикум	2019	ЭБС "IPRbooks"

### 8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- Web of Science [Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: Clarivate Analytics, 2016. – Режим доступа : apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус.,англ.;
- Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004. – Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.;
- Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000. – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.;
- Springer Link [Электронный ресурс] : [база данных].– Switzerland: SpringerNature, 1842. – Режим доступа : link.springer.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
- Science Direct [Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018. – Режим доступа : sciencedirect.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
- Cambridge university press [Электронный ресурс] : журналы издательства. – Cambridge: Cambridge university press, 2018 . – Режим доступа : cambridge.org. – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
- NEICON [Электронный ресурс] : электронная информация : архив научных журналов. – Москва : НЭИКОН, 2002. – Режим доступа : neicon.ru/resources/archive. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

### 8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
2	Office Standard: Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition	договор № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно
3	Mirapolis Human Capital Management	лицензионный договор № 614 от 20.06.2023, срок действия – до 31.12.2023

### 8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Аудитория веб-конференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ).	Стол преподавательский, экран телевизионный, роутер, стойка для телевизора, веб.камера, транспарант-перетяжка, ширма, наушники, компьютер с выходом в Интернет

№ п/п	<b>Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>
	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Э-705)	
2	Аудитория веб-конференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (Э-405)	Стол преподавательский, экран телевизионный, роутер, стойка для телевизора, веб.камера, транспарант-перетяжка, ширма, наушники, компьютер с выходом в Интернет.
3	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (Г-401)	Столы, стулья, компьютеры
4	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (С-916)	Столы, стулья, компьютеры