

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

**Б1.О.23**  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Информационно-измерительная техника в электроэнергетике**

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки  
13.03.02 Энергоэнергетика и электротехника

направленность (профиль)  
Электроснабжение

Форма обучения: заочная

Год набора: 2020

Общая трудоемкость: 4 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	7	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):

старший преподаватель Нагаев Д.А.

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

---

*(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» декабря 2025 г.**

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Электроснабжение и электротехника»

---

(протокол заседания № 3 от «26» сентября 2019 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: дисциплины Блока 1 части, формируемой участниками образовательных отношений направления подготовки бакалавриата 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»: «Теоретические основы электротехники», «Метрология», «Введение в профессию», «Промышленная электроника».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Электроснабжение», «Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения», «Системы электроснабжения промышленных предприятий», «Электрические станции и подстанции».

## 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: измерительные приборы методы измерения каждой необходимой физической величины
		Уметь: осуществлять сбор и анализ исходных данных, проводить экспериментальное исследование.
		Владеть: навыками обработки и последующего применения полученных данных при проектировании электроэнергетических и электротехнических систем и их компонентов.
ОПК-1. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК–1.1 Применяет знания современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности	Знать: современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности
		Уметь: применять современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
		Владеть: основными способами анализа и обработки информации с применением современных информационных технологий, компьютерных и сетевых технологий

#### 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.	3	2	-	-	Зачет
	Лр.	Исследование полупроводникового диода.	3	2	-	-	Защита лабораторной работы
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. Методы и средства измерения.	3	2	-	-	Зачет
	Лр.	Исследование трехфазного ваттметра.	3	2	-	-	Защита лабораторной работы
	Ср.	Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к промежуточной аттестации	3	132	-	-	
		Контроль	3	3,75	-	-	
	ПА	Сдача зачета	3	0,25	-	-	
<b>Итого:</b>				<b>144</b>	<b>-</b>		

## **5. Образовательные технологии**

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

- лекции с использованием мультимедийного оборудования;
- лабораторные занятия с устным опросом студентов и закреплением теоретического материала; выполнение задания в соответствии с инструкциями и методическими указаниями преподавателя, получение результата;
- групповая дискуссия по результатам лекционных занятий и по вопросам для самоконтроля при защите лабораторных работ;
- 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 практическим 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 лабораторным занятиям.

В ходе лабораторных занятий углубляются и закрепляются знания обучающихся по ряду рассмотренных на лекциях вопросов, знаний по проведению эксперимента, снятию показаний с приборов. На лабораторных занятиях развиваются способности использовать современные информационные технологии, управлять информацией с применением прикладных программ; использовать сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных продуктов. 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. Контроль самостоятельной работы обучающихся над программой курса осуществляется в ходе практических занятий (устный опрос, решение задач, публичное выступление с докладом по выбранной теме, тестирование).

6.5. Лабораторная работа. По заданию преподавателя обучающийся должен выполнить все предложенные лабораторные работы и подготовить реферат по одной из тем занятия.

## 7. Оценочные средства

### 7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
5	ОПК-6 (ОПК-6.1) ОПК-1 (ОПК-1.1)	Тестовые задания №..1 - 534 Вопросы к зачету № 1 – 56 Лабораторные работы № 1 – 4 Реферат

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

#### 7.2.1 Лабораторные работы (наименование оценочного средства)

1. Исследование полупроводникового диода.
2. Исследование биполярного транзистора.
3. Исследование управляемого тиристора.
4. Исследование аналоговых амперметров и вольтметров.
5. Исследование однофазного ваттметра.
6. Исследование трехфазного ваттметра.
7. Исследование трехфазного варметра.
8. Исследование счетчика электрической энергии.

Методические указания к лабораторным работам находятся в папке УМКД на кафедре «Электроснабжение и электротехника» и в библиотеке ТГУ.

#### Критерии оценки:

- оценка «**защищено**» выставляется студенту, если выполнено физическое исследование на лабораторном стенде и студент грамотно ответил по теоретической и практической части материала;
- оценка «**не защищено**» выставляется студенту, если не выполнено физическое исследование на лабораторном стенде или студент неграмотно ответил по теоретической и практической части материала;

#### 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 7

№ п/п	Вопросы к зачету
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.
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
41	Классификация ИИС по функциональному назначению
42	Обобщенная структура ИИС
43	Регистрирующие и отсчетные устройства.
44	Самопишущие приборы прямого действия.)
45	Электронные измерительные приборы.

<b>№ п/п</b>	<b>Вопросы к зачету</b>
46	Электронные вольтметры.
47	Электронно-лучевые осциллографы
48	Электронные омметры
49	Цифровые измерительные приборы и аналого-цифровые преобразователи
50	Основные определения, общие свойства цифровых измерительных приборов и аналого-цифровых преобразователей
51	Цифровые вольтметры постоянного и переменного тока.
52	Цифровые мосты постоянного и переменного тока.
53	Комбинированные цифровые приборы
54	Измерители частоты и интервалов времени.
55	Цифровые отсчетные устройства
56	Комбинированные измерительные приборы.

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

<b>Семестр</b>	<b>Форма проведения промежуточной аттестации</b>	<b>Критерии и нормы оценки</b>	
7	Зачет	«зачтено»	оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если обучающийся изложил материал грамотно, содержание ответа соответствует содержанию вопроса, тема вопроса полностью раскрыта
		«не зачтено»	оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если обучающийся не раскрыл содержание вопроса или отклонился от заданной темы

## 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.)
1	Булгаков О.М., Четкин. О.В.	Теоретические основы, методы и техника электрорадиоизмерений	Учебное пособие
2	Ким К. К.	Средства электрических измерений и их поверка	Учебник
3	Комиссаров Ю. А.	Общая электротехника и электроника	Учебник

### 8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)
1	Нагаев Д.А.	Информационно-измерительная техника в электроэнергетике. Часть 1	Лабораторный практикум
2	Нагаев Д.А.	Информационно-измерительная техника в электроэнергетике. Часть 2	Лабораторный практикум
3	Нагаев Д.А.	Электрические измерения в системах электроснабжения	Лабораторный практикум

### 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](https://apps.webofknowledge.com). – Загл. с экрана. – Яз. рус.,англ.;

– Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004. – Режим доступа : [scopus.com](https://scopus.com). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.;

– Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000. – Режим доступа : [elibrary.ru](https://elibrary.ru). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.;

– Springer Link [Электронный ресурс] : [база данных].– Switzerland: SpringerNature, 1842. – Режим доступа : [link.springer.com](https://link.springer.com). – Загл. с экрана. – Яз. англ.;

– Science Direct [Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018. – Режим доступа : [sciencedirect.com](https://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	Договор № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно
2	Office Standard	Договор № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016, срок действия – бессрочно

#### 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	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-609)	Столы ученические двухместные (моноблок), стол ученический трехместный моноблок, стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), кафедра
2	Лаборатория "Информационно-измерительная техника и электроника. Управление качеством электроэнергии"(Э-207)	Столы ученические двухместные (моноблок), Столы преподавательские, стулья преподавательские, доска аудиторная (меловая) ,комплект типового лабораторного оборудования , анализатор количества и показателей качества электроэнергии AR.5M , измеритель показателей качества эл. энергии Ресурс - UF2M , цифровой термометр ETI -2001 , анализатор качества электроэнергии С80, инфракрасный электронный термометр RAYST25, цифровой люксметр ETI -1301 , мегаомметр ЭС0210/2-Г .
3	Компьютерный класс. Помещение для	Столы ученические, стулья

№ 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>
	самостоятельной работы. 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-601)	ученические, ПК с выходом в сеть Интернет и программами Office.
4	Помещение для самостоятельной работы студентов. (Г-401)	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет