

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

Б1.О.22
(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: 2026

Общая трудоемкость: 4 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр | 6 | Итого |
|--|------------|------------|
| Форма контроля | Зачет | |
| Вид занятий | | |
| Лекции | 4 | 4 |
| Лабораторные | | |
| Практические | | |
| Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР | | |
| Промежуточная аттестация | 0,25 | 0,25 |
| Контактная работа | 4,25 | 4,25 |
| Самостоятельная работа | 136 | 136 |
| Контроль | 3,75 | 3,75 |
| Итого | 144 | 144 |

Рабочую программу составил(и):

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

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

старший преподаватель кафедры «Электроснабжение и электротехника» Пономарева З.Р.

(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 2031 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Электроснабжение и электротехника»

(протокол заседания № 3 от «02» октября 2025 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) |
|-------------------------------|--------------------|--|---------|------------|------------|----------------|--|
| Измерения в электроэнергетике | Лек. | 1 Основные физические величины и их измерения 2 Измерения в электрохозяйстве 3 Датчики магнитного поля, давления и расхода 4 Измерения в бытовой и транспортной сфере 5 Восприятие аудио- и видеоинформации 6 Обработка результатов измерений 7 Организационные основы измерений | 6 | 4 | - | - | - |
| | Ср. | Изучение электронного учебника | 6 | 40 | 5 | - | Ознакомление с электронным учебником |
| | Ср. | Прохождение промежуточных тестов | 6 | 30 | 10 | - | Промежуточные тесты |
| | Ср. | Выполнение лабораторных работ | 6 | 64 | 55 | - | Лабораторные работы |
| | Контроль | Подготовка к итоговому тесту | 6 | 3,75 | - | - | |
| | ПА | Выполнение итогового теста | 6 | 0,25 | 30 | - | Итоговый тест |
| | Ср. | Анкетирование (бонусные баллы) | 6 | 2 | 3 | - | Анкета |
| Итого: | | | | 144 | 103 | | |

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 в форме вебинаров;
- 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 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)

Лабораторная работа «Поверка радиотехнических средств измерений общего назначения. Генератор».

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

| Задание №1 | | |
|---|---|------------------|
| К качественным характеристикам предметов, явлений и процессов относятся | | |
| Выберите несколько из 4 вариантов ответа: | | |
| | + | запах |
| | + | цвет |
| | - | линейные размеры |
| | - | вес |

| Задание №2 | | |
|---|---|-------------------------------------|
| Для измерения сверхбольших расстояний (например, до Луны) применяется | | |
| Выберите один из 4 вариантов ответа: | | |
| | + | лазер |
| | - | сканирующего туннельного микроскопа |
| | - | микрометра |
| | - | штангенциркуля |

| Задание №3 | | |
|------------|--|--|
|------------|--|--|

| | | |
|--|---|--------------------------|
| В классическом стрелочном амперметре имеется | | |
| Выберите несколько из 4 вариантов ответа: | | |
| | + | шунт |
| | + | гальванометр |
| | - | добавочное сопротивление |
| | - | мост из 4 резисторов |

| | | |
|--------------------------------------|---|--------------|
| Задание №4 | | |
| В системе СИ единицей длины является | | |
| Выберите один из 4 вариантов ответа: | | |
| | + | метр |
| | - | кандела |
| | - | фут |
| | - | световой год |

| | | |
|---|---|------------------------|
| Задание №5 | | |
| К количественным характеристикам предметов, явлений и процессов относятся | | |
| Выберите несколько из 4 вариантов ответа: | | |
| | + | масса |
| | + | геометрические размеры |
| | - | цвет |
| | - | запах |

| | | |
|---|---|-----------|
| Задание №6 | | |
| Укажите несистемные единицы измерения | | |
| Выберите несколько из 4 вариантов ответа: | | |
| | + | тонна |
| | + | баррель |
| | - | килограмм |
| | - | ампер |

| | | |
|---|---|----------------|
| Задание №7 | | |
| Для измерения длины используют | | |
| Выберите несколько из 4 вариантов ответа: | | |
| | + | линейку |
| | + | штангенциркуль |
| | + | микрометр |
| | - | логометр |

| | | |
|--|--|--|
| Задание №8 | | |
| Дополнительная шкала штангенциркуля называется | | |

| Выберите один из 4 вариантов ответа: | | |
|--------------------------------------|---|-----------|
| | + | нониус |
| | - | косинус |
| | - | гамбринус |
| | - | линейка |

| Задание №9 | | |
|---|---|--------------------|
| Штангенциркулем можно измерять | | |
| Выберите несколько из 4 вариантов ответа: | | |
| | + | внутренний диаметр |
| | + | внешний диаметр |
| | + | глубину отверстия |
| | - | силу тока |

| Задание №10 | | |
|---|---|------------|
| В составе микрометра имеется | | |
| Выберите несколько из 4 вариантов ответа: | | |
| | + | две шкалы |
| | + | трещотка |
| | - | глубиномер |
| | - | угломер |

| Задание №11 | | |
|---|---|----------------------------------|
| Расположите в порядке увеличения точности измерений | | |
| Укажите порядок следования всех 4 вариантов ответа: | | |
| | 1 | рулетка |
| | 2 | штангенцикуль |
| | 3 | микрометр |
| | 4 | сканирующий туннельный микроскоп |

| Задание №12 | | |
|---|---|---------------------------------|
| В конструкции сканирующего туннельного микроскопа имеются | | |
| Выберите несколько из 4 вариантов ответа: | | |
| | + | игла |
| | + | источник постоянного напряжения |
| | - | трещотка |
| | - | глубиномер |

| Задание №13 | | |
|--|--|--|
| Датчик расстояния на основе радиоволн называется | | |

| | | |
|--------------------------------------|---|------------|
| Выберите один из 4 вариантов ответа: | | |
| | + | радар |
| | - | сонар |
| | - | эхолот |
| | - | парктроник |

| Задание №14 | | |
|--|---|--------------------------|
| Ультразвуковой датчик, устанавливаемый на автомобиле, называется | | |
| Выберите один из 4 вариантов ответа: | | |
| | + | парктроник |
| | - | ультразвуковой динамик |
| | - | ультразвуковой дальномер |
| | - | сонар |

| Задание №15 | | |
|---|---|-------------|
| Величина секунды определяется через процесс расщепления атома | | |
| Выберите один из 4 вариантов ответа: | | |
| | + | цезия-133 |
| | - | углерода-12 |
| | - | урана-235 |
| | - | урана-238 |

| Задание №16 | | |
|---|---|---------|
| В системе СИ единицей силы света является | | |
| Выберите один из 4 вариантов ответа: | | |
| | + | кандела |
| | - | люмен |
| | - | люкс |
| | - | ватт |

| Задание №17 | | |
|--|---|-------|
| В системе СИ единицей силы тока является | | |
| Выберите один из 4 вариантов ответа: | | |
| | + | ампер |
| | - | вольт |
| | - | ом |
| | - | ватт |

| Задание №18 | | |
|-------------|--|--|
|-------------|--|--|

| | | |
|--|---|-----------|
| В системе СИ единицей количества вещества является | | |
| Выберите один из 4 вариантов ответа: | | |
| | + | моль |
| | - | килограмм |
| | - | грамм |
| | - | куб. м |

| | | |
|---|---|-----------|
| Задание №19 | | |
| Единицей измерения плоского угла является | | |
| Выберите несколько из 4 вариантов ответа: | | |
| | + | градус |
| | + | радиан |
| | - | стерадиан |
| | - | кандела |

| | | |
|--|---|-------------------|
| Задание №20 | | |
| Единицей измерения телесного угла является | | |
| Выберите один из 4 вариантов ответа: | | |
| | - | стерадиан |
| | + | радиан |
| | - | градус |
| | - | квадратный градус |

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

| № п/п | Вопросы к зачету |
|----------|---|
| 1 | Физические величины, их классификация |
| 2 | Шкалы измерений |
| 3 | Системы единиц, размерность физических величин |
| 4 | Виды измерений, их классификации |
| 5 | Методы измерений |
| 6 | Классификация СИ по конструктивному исполнению |
| 7 | Классификация СИ по метрологическому назначению |
| 8 | Погрешности измерений, их классификация |
| 9 | Основные нормируемые метрологические характеристики СИ |
| 10 | Регулировка и градуировка СИ |
| 11 | Обработка результатов СИ |
| 12 | ГСИ: цели, задачи, подсистемы |
| 13 | Система воспроизведения систем величин (эталонная база) |

| № п/п | Вопросы к зачету |
|------------------|---|
| 14 | Направления деятельности, подлежащие ГМКиН, и функции ГМКиН |
| 15 | Устройство и принцип действия электромагнитных измерительных механизмов |
| 16 | Принцип действия электродинамических измерительных механизмов |
| 17 | Принцип действия магнитоэлектрических измерительных механизмов |
| 18 | Устройство и принцип действия электростатических измерительных механизмов |
| 19 | Устройство и принцип действия логометрических измерительных механизмов |
| 20 | Устройство и принцип действия электронно–лучевых измерительных механизмов |
| 21 | Назначение и принцип работы измерительных преобразователей. |
| 22 | Устройство и принцип работы трансформатора тока. |
| 23 | Устройство и принцип работы трансформатора напряжения. |
| 24 | Автоматизированный контроль параметров систем электроснабжения. |
| 25 | Устройство амперметра. |
| 26 | Устройство вольтметра. |
| 27 | Устройство омметра. |
| 28 | Аналого-цифровые преобразователи. |
| 29 | Цифроаналоговые преобразователи. |
| 30 | Характеристика требований к качеству продукции |
| 31 | Структура системы качества продукции |
| 32 | Методы оценка качества продукции |
| 33 | Понятие погрешности измерений |
| 34 | Методика выбора средств измерений по точности |
| 35 | Методика обработки результатов однократных измерений |
| 36 | Методика обработки результатов многократных измерений |
| 37 | Основы технических измерений, измерение физических величин |
| 38 | Виды и методы измерений электрических параметров |
| 39 | Сведения, содержащиеся на шкалах измерительных приборов |
| 40 | Основные физические величины, характеризующие электротехнические изделия и приборы, единицы измерения |

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 | Кравцов А.В., Пузарин А.В. | Электрические измерения | Учебное пособие | 2023 | ЭБС "ZNANIUM.COM" |
| 2 | Попов, Н. М. | Измерения в электрических сетях 0,4...10 кВ | Учебное пособие | 2022 | ЭБС "Лань" |
| 3 | Ким К. К. | Средства электрических измерений и их поверка | Учебное пособие | 2021 | ЭБС "Лань" |
| 4 | Бузунова М. Ю. | Электрические измерения | Учебное пособие | 2019 | ЭБС "Лань" |

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 | Пелевин В. Ф. | Метрология и средства измерений | Учебное пособие | 2019 | ЭБС "ZNANIUM.COM" |
| 2 | Угольников А. В. | Метрология. Электрические измерения | Практикум | 2019 | ЭБС "IPRbooks" |

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- 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 № 1346 от 24.12.2024, срок действия – до 31.12.2025 |

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). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения | Стол преподавательский, экран телевизионный, роутер, стойка для телевизора, веб.камера, транспарант-перетяжка, ширма, наушники, компьютер с выходом в Интернет |

| № 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 |
|----------|--|---|
| | 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 |