

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  
13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

направленность (профиль)  
Электроснабжение

Форма обучения: очная

Год набора: 2019

Общая трудоемкость: 4 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	5	Итого
Форма контроля	Зачет	
Вид занятий		
Лекции	34	34
Лабораторные	18	18
Практические		
Руководство: курсовые работы (проекты)		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	52,25	52,25
Самостоятельная работа	91,75	91,75
Контроль		
<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» августа 2023 г.**

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Электроснабжение и электротехника»

---

(протокол заседания № 3 от «28» сентября 2018 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: «Теоретические основы электротехники», «Метрология», «Введение в профессию», «Основы электронной техники».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Электроснабжение», «Релейная защита систем электроснабжения», «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
		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. Основные элементы электрических цепей	Лек.	Содержание курса. Область применения. Общие характеристики аналоговых сигналов и устройств. Информационные параметры сигналов	5	2	-	-	Итоговый тест
	Лр.	Вводное занятие	5	2	-	-	-
Раздел 2. Полупроводниковые приборы	Лек.	Резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности. Диоды. ВАХ и характеристики. Применение.	5	2	-	-	Итоговый тест
	Лр.	Исследование полупроводникового диода (выполнение).	5	2	10	-	Защита лабораторной работы
	Лек.	Биполярные транзисторы. Полевые транзисторы. Тиристоры. Симисторы. Фото- и светодиоды. Оптопары.	5	2	-	-	Итоговый тест
	Лр.	Исследование полупроводникового диода (защита).	5	2	10	-	Защита лабораторной работы
Раздел 3. Усилители постоянного и переменного тока	Лек.	Усилители постоянного тока. Характеристики и параметры.	5	2	-	-	Итоговый тест
	Лек.	Усилители переменного тока. Параметры и режимы работы. Регулировка усиления и АЧХ. Обратная связь.	5	2	-	-	Итоговый тест
	Лр.	Исследование однофазного ваттметра (выполнение).	5	2	10	-	Защита лабораторной

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
							работы
	Лек.	Принципы построения схем на операционных усилителях. Характеристики и параметры.	5	2	-	-	Итоговый тест
	Лек.	Электрические схемы на операционных усилителях (генераторы, дифференцирующие и интегрирующие, повторители)	5	2	-	-	Итоговый тест
	Лр.	Исследование однофазного ваттметра (защита).	5	2	10	-	Защита лабораторной работы
Раздел 4. Цифровая и аналоговая электроника	Лек.	Аналоговые ВИП. Принцип импульсной стабилизации напряжения.	5	2	-	-	Итоговый тест
	Лек.	Импульсные ВИП	5	2	-	-	Итоговый тест
	Лр.	Исследование трехфазного ваттметра. (выполнение).	5	2	10	-	Защита лабораторной работы
	Лек.	Параметры импульсных сигналов. Импульсные цепи на базе логических элементов.	5	2	-	-	Итоговый тест
	Лек.	Логические элементы: И, ИЛИ, НЕ, шифраторы, дешифраторы, сумматоры	5	2	-	-	Итоговый тест
	Лр.	Исследование трехфазного ваттметра (защита).	5	2	10	-	Защита лабораторной работы
	Лек.	Последовательностные цифровые устройства. Триггеры.	5	2	-	-	Итоговый тест

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лек.	Счетчики. Регистры памяти. Их разновидности	5	2	-	-	Итоговый тест
	Лр.	Исследование счетчика электрической энергии. (выполнение).	5	2	10	-	Защита лабораторной работы
Раздел 5. Основы метрологии и стандартизации. Измерения электрических величин	Лек.	Основные понятия и определения. Нормативные документы и рекомендации. Виды и методы измерений.	5	2	-	-	Итоговый тест
	Лек.	Системы измерений. Принцип действия. Масштабирующие преобразователи.	5	2	-	-	Итоговый тест
	Лр.	Исследование счетчика электрической энергии (защита).	5	2	10	-	Защита лабораторной работы
	Лек.	Электронные аналоговые приборы. Регистрирующие приборы	5	2	-	-	Итоговый тест
	Лек.	Измерение токов, напряжений, мощности и др. электрических параметров. Методы и средства измерения	5	2	-	-	Итоговый тест
	Реф.	Реферат по предмету с уникальностью выше 70%	5	0	20	-	Темы докладов
	Ср.	Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к промежуточной аттестации	5	91,5	-	-	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	ПА	Сдача зачета	5	0,25	-	-	
Итого:				144	100		

**Схема расчета итогового балла** Текущий рейтинг (все занятия и промежуточные тесты) + Результат итогового теста и все делится на 2. (бонусные баллы не предусмотрены).

## **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 Реферат

№ п/п	Темы рефератов
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).

№ п/п	Темы рефератов
11	Операционные усилители. Принципы построения. Характеристики параметры.
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.
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

№ п/п	Темы рефератов
56	Комбинированные измерительные приборы.

### Критерии оценки:

- оценка «защищено» выставляется студенту, если выполнено требования уникальности текста, студент разобрался с темой, усвоил ее, умеет вести диалог на данную тему;

- оценка «не защищено» выставляется студенту, если не выполнено требования уникальности текста, студент не разобрался с темой, не усвоил ее, не может вести диалог на данную тему;

### 7.2.3 Итоговое тестирование

- Прибор с одним р-п-переходом получил название....
  - диод
  - биполярный транзистор
  - тиристор
  - полевой транзистор
- Диод – это полупроводниковый прибор...
  - с одним р-п-переходом
  - с двумя р-п-переходами
  - с тремя р-п-переходами
- 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
- Какой полупроводниковый прибор имеет условное графическое обозначение...  
Выберите один из 4 вариантов ответа:
  - диод
  - биполярный транзистор
  - тиристор
  - стабилитрон
- Какой полупроводниковый прибор имеет условное графическое обозначение...  
Выберите один из 4 вариантов ответа:
  - диод
  - биполярный транзистор
  - тиристор
  - стабилитрон
- 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 5

№ 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 параметры.
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

№ п/п	Вопросы к зачету
	(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.
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

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
5	Зачет	«зачтено»	оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если обучающийся изложил материал грамотно, содержание ответа соответствует

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
			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.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Бартоломей П.И. , В.А. Тацилин	Информационное обеспечение задач электроэнергетики	Учебное пособие	2015	ЭБС «IPRbooks»
2	Булгаков О.М., О.В. Четкин.	Теоретические основы, методы и техника электрорадиоизмерений	Учебное пособие	2018	ЭБС «IPRbooks»
3	Ким К. К.	Средства электрических измерений и их поверка	Учебник	2018	ЭБС «Лань»
4	Комиссаров Ю. А.	Общая электротехника и электроника	Учебник	2018	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	Пустовая О. А.	Электрические измерения	Учебное пособие	2010	14
2	Тараканов В. П., М.С. Макеев	Информационно-измерительная техника и электроника. Электрические измерения в системах электроснабжения	Учебно-методическое пособие	2013	Репозиторий ТГУ



<b>№ п/п</b>	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие (заголовок)</b>	<b>Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)</b>	<b>Год издания</b>	<b>Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС</b>
3	Тараканов В. П., М.С. Макеев	Информационно-измерительная техника и электроника. Электрические измерения в системах электроснабжения	Учебно-методическое пособие	2013	49
4	Нагаев Д.А.	Информационно-измерительная техника в электроэнергетике. Часть 1	Лабораторный практикум	2016	методический кабинет кафедры
5	Нагаев Д.А.	Информационно-измерительная техника в электроэнергетике. Часть 2	Лабораторный практикум	2016	методический кабинет кафедры
6	Нагаев Д.А.	Электрические измерения в системах электроснабжения	Лабораторный практикум	2016	методический кабинет кафедры

### 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](https://cambridge.org). – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
- NEICON [Электронный ресурс] : электронная информация : архив научных журналов. – Москва : НЭИКОН, 2002. – Режим доступа : [neicon.ru/resources/archive](https://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, экран, проектор, процессор, жалюзи
2	Лаборатория «Информационно-	Столы ученические двухместные ,

№ 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>
	измерительная техника и электроника. Управление качеством электроэнергии». Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. 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-207)	стулья ученические, столы преподавательские, стулья преподавательские, доска аудиторная (маркерная) ,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 C80, инфракрасный электронный термометр RAYST25, цифровой люксметр ETI - 1301 , мегомметр ЭС0210/2-Г ., столы с лабораторным оборудованием, жалюзи.
3	Компьютерный класс. Помещение для 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. Лаборатория «Цифровое моделирование в электроэнергетике» (Э-601)	Экран, проектор, ПК, двухместные парты, трехместные столы, стулья ученические, стол для конференций.
4	Помещение для самостоятельной работы студентов (Г-401)	Стол� ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет