

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

Б1.О.14  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Современные энергетические системы и электронные преобразователи**

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки  
13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

направленность (профиль)  
Электроснабжение

Форма обучения: заочная

Год набора: 2018

Общая трудоемкость: 6 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	2	Итого
Форма контроля	Экзамен	
Вид занятий		
Лекции	6	6
Лабораторные	10	10
Практические	2	2
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	18,35	18,35
Самостоятельная работа	189	189
Контроль	8,65	8,65
<b>Итого</b>	<b>216</b>	<b>216</b>

Рабочую программу составил(и):

доцент к.т.н. Платов В.И.

---

(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

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

---

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2023 г.**

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Электроснабжение и электротехника»

---

(протокол заседания № 2 от «12» сентября 2017 г.).

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – получение студентами знаний об устройстве, принципах работы и правилах эксплуатации современных энергетических систем и электронных преобразователей.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Физика», «Теоретические основы электротехники».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Электрические машины», «Электроэнергетические системы и сети», «Общая энергетика», «Электроснабжение».

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ОПК-4. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.4. Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств	Знать: способы получения, преобразования и использования электроэнергии.
		Уметь: моделировать электрические цепи и электрические машины, выполнять расчет их параметров.
		Владеть: навыками использования электрических и электронных аппаратов, методиками измерения их характеристик.
	ОПК-4.6. Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов	Знать: функции и основные характеристики электрических и электронных аппаратов
		Уметь: применять знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов при решении профессиональных задач
		Владеть: навыком применения знаний функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов при решении профессиональных задач

#### 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)
	Лек	Основы энергетики. Получение электроэнергии.	2	2			Опрос в ходе лекции.
	Лек	Передача электроэнергии по воздушным и кабельным линиям	2	2			Опрос в ходе лекции
	Лек	Использование электроэнергии на производстве и в быту	2	2			Опрос в ходе лекции
	Пр	Круглый стол по ранее изученному материалу	2	2			Круглый стол.
	Лаб	Измерение физических величин с помощью осциллографа и мультиметра	2	2			Отчет по лаб. работе
	Лаб	Передача мощности от активного двухполюсника к нагрузке.	2	2			Отчет по лаб. работе
	Лаб	Исследование нелинейных электрических цепей постоянного тока.	2	2			Отчет по лаб. работе
	Лаб	Коммутирующие устройства	2	2			Отчет по лаб. работе
	Лаб	Комплексные измерения параметров электрооборудования	2	2			Отчет по лаб. работе
	СР	Самостоятельная работа	2	189			
	ПА	Допуск к экзамену		0,35			Отчеты по лаб.раб
	Контроль	Экзамен		8,65			Экзаменационные билеты
<b>Итого:</b>				<b>216</b>			

## **5. Образовательные технологии**

Для оценки знаний, умения и уровня профессиональных компетенций, приобретаемых выпускником в процессе изучения дисциплины «электроэнергетические си темы и сети», используются технологии традиционного обучения:

- лекции;
- практические занятия с устным опросом обучающихся и закреплением теоретического материала;
- практические занятия в интерактивной форме – круглые столы, семинары-дискуссии;
- индивидуальные и групповые консультации по теоретическим и практическим вопросам курса;
- проведение различных форм самостоятельной работы, которая включает подготовку к лекционным и практическим занятиям, подготовку доклада и его презентации к защите на практическом занятии.

## **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 практическим занятиям.

В ходе практических занятий углубляются и закрепляются знания обучающихся по ряду рассмотренных на лекциях вопросов, знаний по современным методам проектирования систем электроснабжения; по методам решения оптимизационных задач в электроснабжении и вопросам оптимизации структуры и режимов электрических сетей предприятий; умения производить выбор экономически обоснованных схем и режимов систем электроснабжения. На практических 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 практическим занятиям каждый обучающийся должен:

- изучить рекомендованную литературу;
- изучить материалы лекций;
- подготовить ответы на все вопросы по изучаемой теме;
- выполнить домашнее задание, рекомендованное преподавателем при изучении каждой темы занятия.

По заданию преподавателя обучающийся должен подготовить доклад по теме практического занятия. В процессе подготовки к практическим 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).

## **7. Оценочные средства**

### **7.1. Паспорт оценочных средств**

<b>Семестр</b>	<b>Код контролируемой компетенции (или ее части)</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>
2	ОПК-4	Вопросы к экзамену № 1-60

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

#### **7.2.1. Перечень дискуссионных тем для круглого стола (дискуссии, полемики, диспута, дебатов)**

1. Выработка и накопление различных видов энергии для получения электричества.
2. МГД-генераторы.
3. Оптимизация параметров различных типов электростанций.
4. Как построить ветроэлектростанцию для жилого дома.
5. Как построить гидроэлектростанцию для жилого дома.
6. Насколько реально в средней полосе использовать энергию Солнца?
7. Преобразование переменного тока в постоянный и наоборот.
8. Энергоснабжение частного дома.
9. Новые технологии в энергетике.
10. Как можно экономить энергию.
11. Энергетика и экология в современном мире.
12. Как запастись различными видами энергии?

#### **Краткое описание и регламент выполнения**

Дискуссии проводятся в рамках интерактивных технологий – круглых столов, семинаров-дискуссий. Тема задается преподавателем, но может быть изменена в ходе занятия, если это соответствует общему содержанию дисциплины.

#### **Критерии оценки:**

- максимальное количество баллов выставляется обучающемуся, если он активно участвовал в обсуждении темы, давал правильные ответы на дополнительные вопросы;
- количество баллов снижается, в зависимости от полноты ответов и их точности;
- 1 балл получает студент, который достаточной активности не проявлял или не смог ответить на дополнительные вопросы;
- 0 баллов выставляется отсутствующим на занятии и не принимавшим участия в нем.

#### **7.2.2. Лабораторные работы – выполняются в соответствии с методическими указаниями**

**Темы:**

1. Измерение физических величин с помощью осциллографа и мультиметра
2. Передача мощности от активного двухполюсника к нагрузке.
3. Исследование нелинейных электрических цепей постоянного тока.
4. Коммутирующие устройства.
5. Комплексные измерения параметров электрооборудования

**Форма отчета по лабораторной работе**

Отчет должен содержать:

Название, цель и задачи работы.

Краткие теоретические сведения.

Программу работы.

Результаты измерений по форме, указанной в методическом пособии.

Выводы.

**Требования к оформлению отчета**

Отчет составляется на листах формата А4 один на подгруппу, а его титульные листы – на каждого студента. Заготовки графических материалов в электронном виде представляются преподавателем.

**Краткое описание и регламент выполнения**

Перед началом работы проводится собеседование по знанию методики работы, по результатам которого принимается решения о допуске к ее выполнению. Работа проводится под руководством учебного мастера, который после ее выполнения делает запись на индивидуальных титульных листах. Защиту работы проводит преподаватель в форме собеседования с записью на титульном листе.

**Критерии оценки:**

- максимальное количество баллов выставляется обучающемуся, если он получил достоверные результаты измерений и смог их объяснить;
- количество баллов снижается за неточности в измерениях и ответах на вопросы;
- 0 баллов выставляется отсутствующим на занятии и не принимавшим участия в нем.

**Темы письменных работ**

*Письменные работы учебным планом не предусмотрены.*

**7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины****7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации**

Семестр 2

№ п/п	Вопросы к экзамену
1	Определение энергетической системы, ее состав и сравнение с зарубежными аналогами
2	Основные понятия электроэнергетики: мощность, ток, напряжение, энергия, работа
3	Элементы электрических цепей, их свойства и область применения
4	Производство тепловой энергии на ТЭС и АЭС
5	Генераторы электростанций, общее устройство и особенности турбо- и гидрогенераторов
6	Генераторы мобильных электроагрегатов, принцип работы и регулирования напряжения
7	Магнетогидродинамические генераторы
8	Топливные элементы
9	Хранение энергии в аккумуляторах, конденсаторах, водохранилищах и маховиках
10	Устройство кислотных и щелочных аккумуляторов, их применение
11	Альтернативные источники энергии
12	Электропривод: общее устройство, режимы работы
13	Трансформаторные блоки питания: устройство, область применения
14	Импульсные блоки питания: принцип работы, сравнение с трансформаторными
15	Методы и средства измерения параметров энергетических систем
16	Преобразование сигналов датчиков физических величин в электрические сигналы
17	Передача электроэнергии по ЛЭП
18	Контрольная аппаратура СЭС
19	Обеспечение безопасности персонала при эксплуатации СЭС и ЭЛ
20	Перспективы развития СЭС и ЭП
21	Устройство и структурная схема тепловой электростанции.
22	Устройство и структурная схема атомной электростанции.
23	Устройство и структурная схема гидравлической электростанции.
24	Устройство и структурная схема гидроаккумулирующей электростанции.
25	Механические коммутационные элементы и их характеристики.
26	Электронные коммутационные элементы и их характеристики.
27	Аппаратура защиты электрических цепей от перегрузки по току.
28	Защита от коротких замыканий и молниезащита.
29	Виды электродвигателей и области их применения.
30	Электрохимические реле.
31	Твердотельные реле.
32	Бытовые электронные преобразователи.
33	Обратимые электрические машины и их применение.
34	Рекуперация энергии.
35	Сравнение энергоемкости маховика и кислотного аккумулятора.
36	Преобразование энергии на транспорте.
37	Проблемы ветроэнергетики.
38	Способы повышения КПД ТЭС.
39	Смысл и роль заземления в электроэнергетике.
40	Основные правила электробезопасности.
41	Электромагниты: устройство и области применения.
42	Электромагнитные пускатели.
43	Защита электрических цепей



<b>№ п/п</b>	<b>Вопросы к экзамену</b>
44	Правила монтажа электропроводки.
45	Устройство и принцип работы генераторов постоянного тока.
46	Устройство и принцип работы генераторов переменного тока.
47	Принцип работы трансформатора.
48	Автотрансформаторы: устройство и особенности применения.
49	Асинхронные электродвигатели.
50	Синхронные электродвигатели.
51	Шаговые электродвигатели.
52	Конденсаторные электродвигатели.
53	Частотно-регулируемый электропривод.
54	Магистральный электротранспорт.
55	Городской электротранспорт.
56	Автономный электротранспорт.
57	Электромагнитные волны и их применение.
58	Классические электрические источники света.
59	Современные источники света.
60	Устройство и использование лазеров.

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

<b>Семестр</b>	<b>Форма проведения промежуточной аттестации</b>	<b>Критерии и нормы оценки</b>	
2	Защита не менее 4 лаб. работ	отлично	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он показал глубокие знания материала по вопросам билета, уверенно ответил на 80% дополнительных вопросов
		хорошо	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он показал знания основного материала по вопросам билета, ответил на 50% дополнительных вопросов.
		удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он показал знания материала одного вопроса билета и сумел ответить на три дополнительных вопроса
		неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, не проявившего знаний ни по одному вопросу билета или не сумевшему ответить ни на один дополнительный вопрос.

## 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	Ковалев И. Н.	Электроэнергетические системы и сети	Учебник	2015	ЭБС «IPRbooks»
2	Кудинов А. А.	Тепловые электрические станции	Учебное пособие	2018	ЭБС «ZNANIUM.COM»
3	Лукутин Б. В.	Системы электроснабжения с ветровыми и солнечными электростанциями	Учебное пособие	2015	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	Шлыков С. В.	Потребители электрической энергии	Учебное пособие	2011	93
2	Ушаков В. Я.	Современные проблемы электроэнергетики	Учебник	2014	ЭБС «IPRbooks»
3	Филиппова Т. А.	Энергетические режимы электрических станций и электроэнергетических систем	Учебник	2014	ЭБС «IPRbooks»
4	Игнатович В. М.	Электрические машины и трансформаторы	Учебное пособие	2013	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](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.;
- ScienceDirect [Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018. – Режим доступа : [sciencedirect.com](https://sciencedirect.com). – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
- Cambridgeuniversitypress [Электронный ресурс] : журналы издательства. – Cambridge: Cambridgeuniversitypress, 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	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-211)	Проектор, экран; стол ученический (моноблок) двухместный , стол ученический (моноблок) трехместный, стол преподавательский , стул преподавательский, доска аудиторная., экран, проектор, жалюзи.
3	Лаборатория «Электротехника и электроника. Электрические машины». 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-614)	Столы лабораторные, Столы ученические двухместные (моноблок) , Столы преподавательские, стулья преподавательские, доска аудиторная (меловая) , двигатели, вводной автомат электроэнергии, вольтметр, осциллограф, Реостаты-K505, K550.
4	Лаборатория "Теоретические основы электротехники. Электрический привод" Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий (Э-604)	Столы ученические, стулья ученические, лабораторные столы, стол преподавательский , стул преподавательский, доска, шкаф, стенды лабораторные, доска маркерная, блок генераторов напряжения, блоки мультиметров, миниблоки "Электромагнитное поле" лабораторные Столы, подставка под осциллограф, осциллограф, набор планшетов для моделирования
5	Помещение для самостоятельной работы	Столы ученические, стулья

№ 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
	студентов (Г-401)	ученические, ПК с выходом в сеть Интернет