

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

ФТД.В.02  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Современные энергосберегающие технологии и устройства**

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

направленность (профиль)  
Электроснабжение

Форма обучения: заочная

Год набора: 2018

Общая трудоемкость: 2 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	9	Итого
Форма контроля	зачет	
Вид занятий		
Лекции		
Лабораторные		
Практические	12	12
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	12,25	12,25
Самостоятельная работа	56	56
Контроль	3,75	3,75
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>72</b>

Рабочую программу составил(и):

доцент, доцент, к.т.н., Шаповалов С.В.

*(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 2023 г.**

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Электроснабжение и электротехника»

---

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

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование и закрепление у студентов знаний и практических навыков применения современных энергосберегающих технологий и устройств при реконструкции и модернизации инженерных объектов, обеспечивающих снижение энергопотребления.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Теоретические основы электротехники», «Электрические машины и основы электропривода», «Установки наружного и внутреннего освещения».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Производственная практика (эксплуатационная практика)», «Производственная практика (проектная практика)», выполнение выпускной квалификационной работы.

## 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-3 Способен применять знание особенностей характеристик элементов электрических сетей, способов производства и использования электрической энергии в профессиональной деятельности	ПК-3.2 Демонстрирует знание основных способов производства, передачи и распределения электроэнергии	Знать: основные способы производства электроэнергии
		Уметь: рассчитывать параметры передачи электроэнергии
		Владеть: способами распределения электроэнергии

#### 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)
Модуль Современные энергосберегающие технологии и устройства	Пр	Современные энергосберегающие технологии и устройства при реконструкции и модернизации систем освещения	9	4	-	-	Темы докладов
	Ср	Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим занятиям	9	10	-	-	
Модуль Современные энергосберегающие технологии и устройства	Пр	Энергосберегающие технологии и устройства при реконструкции и модернизации систем отопления	9	2	-	-	Темы докладов
	Ср	Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим занятиям	9	12	-	-	
Модуль Современные энергосберегающие технологии и устройства	Пр	Энергосберегающие технологии и устройства при реконструкции и модернизации систем водоснабжения	9	2	-	-	Темы докладов
	Ср	Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим занятиям	9	10	-	-	
Модуль Современные	Пр	Использование альтернативных и возобновляемых источников энергии	9	2	-	-	Темы докладов

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
энергосберегающие технологии и устройства	Ср	Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим занятиям	7	12	-	-	
	ПА	Зачет	9	0,25	-	-	Комплект вопросов к зачету
Итого:				72	-		

## **5. Образовательные технологии**

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

- практические занятия с закреплением теоретического материала;
- индивидуальные и групповые консультации по теоретическим и практическим вопросам курса;
- выполнение практических заданий, которые позволяют приобрести практические знания и навыки решения задачи и работы с нормативной, методической, научно-технической и справочной литературой;
- 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 дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине.

6.2. 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 устройств релейной защиты; по методам решения задач расчета параметров срабатывания релейной защиты; умения производить выбор экономически обоснованных схем релейной защиты 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;
- 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.

6.3. 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

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
9	ПК-3 (ПК-3.2)	Вопросы к зачету № 1-40 Темы докладов 1-10

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

#### 7.2.1 Примерные темы докладов

№ п/п	Темы
1	Состав силовой схемы электропривода с синхронным двигателем и частотным управлением
2	Что такое коэффициент загрузки электродвигателя
3	Основные способы снижения потерь энергии в электроприводе при отработке переходных режимов
4	Энергосберегающий привод питательных насосов водогрейного котла
5	Характеристика производительности центробежного насоса при изменении частоты вращения вала асинхронного двигателя
6	Расчет потребляемой мощности при дроссельном и частотном регулировании
7	Функциональная схема частотно-регулируемого электропривода насоса
8	Назовите радикальный способ повышения эффективности использования электрической энергии в насосных установках
9	Потери энергии в асинхронном двигателе и преобразователе частоты
10	Коэффициент мощности системы электропривода

#### Краткое описание и регламент выполнения

Доклад представляет собой публичное выступление по изучаемому разделу дисциплины «Современные энергосберегающие технологии и устройства». При подготовке доклада, презентации обучающийся должен отобрать не менее 10 наименований литературы (книг, статей, сборников, нормативно-правовых актов). Предпочтение следует отдавать литературе, опубликованной в течение последних 5 лет. Допускается обращение к Интернет-сайтам. Изложение текста доклада должно быть четким, аргументированным.

В заключение доклада обучающийся должен сделать выводы по теме.

Продолжительность доклада не более 7 минут. Для получения положительной отметки наличие компьютерной презентации обязательно. Минимальное количество слайдов – 5. Презентация должна быть информативна, соответствовать теме доклада.

#### Критерии оценки:

- отметка «зачтено» выставляется обучающемуся, если обучающийся изложил материал грамотно, содержание ответа соответствует содержанию вопроса, тема вопроса полностью раскрыта; подготовлена презентация с требуемым количеством слайдов.

- отметка «не зачтено», если обучающийся не раскрыл содержание вопроса или отклонился от заданной темы, отсутствует презентация или презентация не содержит требуемого количества слайдов, не информативна и не соответствует теме доклада.

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

#### 7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 2

№ п/п	Вопросы к зачету
1	Основные направления государственной политики энергосбережения
2	Основные организационно-технические мероприятия по энергосбережению
3	Какими приборами обеспечивается контроль энергосбережения
4	Стандарты на бытовое энергосбережение
5	Бытовые приборы контроля и учета расхода тепла, электроэнергии, холодной и горячей воды, газа
6	Энергосберегающие источники света, их характеристики
7	Типы электронагревательных приборов и их характеристики
8	Эффективное использование электронагревательных приборов
9	Повышение эффективности систем освещения
10	Бытовые и осветительные приборы с низким потреблением электрической энергии
11	Описание мероприятий по замене ламп накаливания на люминесцентные лампы
12	Эффективность использования светодиодных ламп.
13	Методика расчета эффективности замены
14	Системы автоматического управления освещением
15	Функциональная схема системы электропитания с регулятором напряжения
16	Тиристорные регуляторы напряжения
17	Система импульсно-фазового управления тиристорным регулятором
18	Анализ формы напряжения и токов в системе электропитания
19	Технические и энергетические характеристики регуляторов
20	Экономия электроэнергии при автоматическом управлении освещением
21	Автоматическое выключение освещения и установка датчиков присутствия человека
22	Способы экономии и рационального использования воды, газа, электроэнергии и тепла
23	Приборы регулирования, контроля расхода тепла
24	Применение автоматических сенсорных смесителей воды в учебных заведениях и публичных местах
25	Типы сенсорных смесителей с термостатическим клапаном
26	Способы установки сенсорных смесителей воды
27	Методика расчета эффективности внедрения сенсорных смесителей воды
28	Энергосберегающие технологии теплоснабжения и водоснабжения
29	Применение электропривода переменного тока с частотным управлением для энергосбережения
30	Функциональные схемы частотного управления двигателями переменного тока
31	Законы скалярного частотного управления асинхронными двигателями
32	Принцип формирования выходного напряжения заданной частоты в автономном инверторе преобразователя частоты
33	Экономия энергии при тормозном режиме системы асинхронный двигатель – преобразователь частоты с контуром постоянного тока
34	Обоснование включения автономного инвертора на вход системы асинхронный двигатель – преобразователь частоты с контуром постоянного тока
35	Как изменяется коэффициент мощности асинхронного двигателя при его недогрузке



<b>№ п/п</b>	<b>Вопросы к зачету</b>
36	Потери энергии при пуске асинхронного двигателя с частотным преобразователем при пропорциональном законе частотного регулирования
37	Потери энергии при пуске асинхронного двигателя с регулятором напряжения
38	Управляемый пуск асинхронного двигателя с частотным преобразователем
39	Коэффициент мощности. Пути повышения коэффициента мощности ЭП.
40	Коэффициент искажения тока системы электропривода

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

<b>Семестр</b>	<b>Форма проведения промежуточной аттестации</b>	<b>Критерии и нормы оценки</b>	
9	зачет (устно)	«зачтено»	Грамотное содержание ответов по теоретической и практической части материала
		«не зачтено»	Не раскрыто содержание теоретической и практической части материала

## 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	Р. С. Голов, В. Ю. Теплышев	Комплексная автоматизация в энергосбережении	учебное пособие	2017	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	Г. Н. Климова	Энергосбережение на промышленных предприятиях	учебное пособие	2014	ЭБС «IPRbooks»
2	С. В. Шаповалов, О. В. Самолина, Н. А. Шаповалова	Энергосбережение и энергосберегающие технологии	учебное пособие	2012	Репозиторий ТГУ

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

- WebofScience [Электронный ресурс] :мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: ClarivateAnalytics, 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.;
- SpringerLink [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 19.05.2015г., срок действия - бессрочно
2	OfficeStandart	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016г., 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-211)	Проектор, экран; стол ученический (моноблок) двухместный , стол ученический (моноблок) трехместный, стол преподавательский , стул преподавательский, доска аудиторная., экран, проектор, жалюзи.
2	Лаборатория «Энергосбережение и энергосберегающие технологии». Учебная аудитория для проведения занятий	Столы ученические четырехместные, стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная

№ 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>
	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-610)	(меловая), компьютерные столы, лабораторные стенды, экран проектора, проектор, вводной автомат электроэнергии, компьютер в сборе ,промышленный компьютер в сборе, жалюзи
3	Помещение для самостоятельной работы студентов (Г-401)	Стол� ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет