

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**

**Энергосбережение в бюджетной сфере и ЖКХ**

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки  
13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

направленность (профиль)  
Режимы работы электрических источников питания, подстанций, сетей и систем

Форма обучения: очная

Год набора: 2020

Общая трудоемкость: 2 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	3	Итого
Форма контроля	зачет	
Вид занятий		
Лекции	18	18
Лабораторные		
Практические	34	34
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	52,25	52,25
Самостоятельная работа	19,75	19,75
Контроль		
<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

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

---

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2022 г.**

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Электроснабжение и электротехника»

---

(протокол заседания № 3 от «26» сентября 2019 г.)

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование и закрепление у студентов знаний и практических навыков в области энергосбережения, направленных на решение практических задач по повышению эффективности использования энергетических ресурсов в бюджетной сфере и жилищно-коммунальном хозяйстве; ознакомление студентов с законами Российской Федерации, постановлениями Правительства, указами Президента, государственными стандартами и другими нормативно-техническими документами в области энергосбережения.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина относится к ФТД «Факультативы» (вариативная часть).

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Энергосбережение и энергосберегающие технологии», «Проектирование и оптимизация систем электроснабжения».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Производственная практика (научно-исследовательская работа)», выпускная квалификационная работа.

## 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-3 Способен применять современные средства автоматизации в электрических сетях	ПК-3.3. Анализирует и прогнозирует технико-экономические показатели объекта автоматизации	Знать: методы планирования и проведения работ в области энергосбережения, методики расчета эффективности внедрения энергоэффективных проектов.
		Уметь: планировать и ставить задачи работ и проектов в области энергоэффективности; применять методики анализа эффективности внедрения проектов; работать со специализированными приборами и оборудованием.
		Владеть: способностью представлять результаты работ и проектов по разработке программ энергосбережения с использованием современных компьютерных технологий; методами оценки экономической эффективности внедрения новых устройств и систем.



#### 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)
Энергосбережение в бюджетной сфере и жилищно-коммунальном хозяйстве	Лек.	1.Актуальность энергосбережения. Законодательно-правовая база энергосбережения в РФ. Эффективные способы энергосбережения. Основные направления энергосбережения. Приборы и системы контроля учета потребления энергии.	3	6	—	—	Темы докладов
	Ср.	Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим занятиям (решение задач, подготовка к докладу)	3	4	—	—	—
	Пр.	Работа с литературой, подготовка и выполнение практического задания №1.	3	10	—	—	Отчет по практическому заданию №1.
	Лек.	2.Энергосберегающие источники и их характеристики. Регуляторы напряжения. Автоматическое поддержание заданного уровня освещенности служебных и офисных помещений при использовании тиристорных регуляторов напряжения люминесцентных ламп.	3	4	—	—	Темы докладов
	Ср.	Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим занятиям (решение задач, подготовка к докладу)	3	5	—	—	—

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Пр.	Работа с литературой, выполнение практического задания №2.	3	8	—	—	Отчет по практическому заданию №2.
	Лек.	3.Энергосберегающие технологии теплоснабжения и водоснабжения. Применение автоматических сенсорных смесителей, модернизация привода насосов при использовании электропривода с частотным управлением.	3	4	—	—	Темы докладов
	Ср.	Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим занятиям (решение задач, подготовка к докладу)	3	6	—	—	—
	Пр.	Работа с литературой, выполнение практического задания №3.	3	8	—	—	Отчет по практическому заданию №3.
	Лек.	4.Мероприятия и технологии энергосбережения при эксплуатации лифтов. Внедрение прогрессивного электрооборудования лифтов, обеспечивающего повышение энергетических показателей и снижение динамических перегрузок.	3	4	—	—	Темы докладов

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Ср.	Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим занятиям (решение задач, подготовка к докладу)	3	4,75	–	–	–
	Пр.	Работа с литературой, выполнение практического задания №4.	3	8	–	–	Отчет по практическому заданию №4.
	ПА	Сдача зачета	3	0,25	–	–	–
<b>Итого:</b>				<b>72</b>	–		

## **5. Образовательные технологии**

В учебном процессе используются традиционные и интерактивные образовательные технологии, направленные на формирование компетенций выпускника.

Традиционные образовательные технологии проведения аудиторных занятий (лекции; лабораторные работы, практические занятия), базируются на объяснительно-иллюстративном и репродуктивном методах организации учебного процесса с использованием компьютерных информационных технологий.

## **6. Методические указания по освоению дисциплины**

Интерактивные технологии проведения аудиторных занятий (лекции; лабораторные работы, практические занятия), используют метод проблемного изложения, частично – поисковый и исследовательский методы. Метод проблемного изложения предполагает постановку задачи, обоснование путей ее решения и проводится преподавателем в виде проблемной лекции и лекции «пресс-конференция». Частично-поисковый метод предусматривает организацию учебного процесса, в котором студенты самостоятельно решают проблемные задачи, поставленные преподавателем. Результаты работы студенты докладывают и обсуждают в малых группах. Интерактивные технологии направлены на активизацию деятельности студента и на формирование компетенций «уметь» и «владеть».



## 7. Оценочные средства

### 7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
3	ПК-3 (ПК-3.3)	Отчеты по практическим заданиям № 1-4 Вопросы к зачету № 1-60

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

#### 7.2.1. Практические задания

1. Практическое задание №1 «Автоматическое поддержание заданного уровня освещенности жилых и офисных помещений»

Форма отчета по практическому заданию №1. Цель и программа работы, Результаты расчетов и исследований. Выводы. Литература.

2. Практическое задание №2 «Энергосбережение горячей и холодной воды при установке автоматических сенсорных смесителей в учебных заведениях»

Форма отчета по практическому заданию №2. Цель и программа работы, Результаты расчетов и исследований. Выводы. Литература.

3. Практическое задание №3 «Энергосберегающий привод питательных насосов водогрейного котла»

Форма отчета по практическому заданию №3. Цель и программа работы, Результаты расчетов и исследований. Выводы. Литература.

4. Практическое задание №4 «Повышение энергетических показателей и надежности работы лифтов»

Форма отчета по практическому заданию №4. Цель и программа работы, Результаты расчетов и исследований. Выводы. Литература.

#### Краткое описание и регламент выполнения

Задание выполняется письменно. Оценивается правильность выполнения задания и количество допущенных при выполнении задания ошибок.

#### Критерии оценки:

1. Практическое задание «Зачтено», если студент выполнил работу в полном объеме и ответил на контрольные вопросы.

2. Практическое задание «Не зачтено», если студент выполнил работу не в полном объеме (менее 60%) и не ответил на большинство контрольных вопросов.

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

#### 7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 3

№ п/п	Вопросы к зачету
1	Основные направления государственной политики энергосбережения
2	Какие государственные органы организуют и контролируют энергосбережение
3	Законодательно-нормативная база энергосбережения в РФ
4	Какие задачи поставила «Энергетическая программа России до 2020 года» в области энергосбережения
5	Основные организационно-технические мероприятия по энергосбережению
6	Какими приборами обеспечивается контроль энергосбережения
7	Стандарты на бытовое энергосбережение
8	Бытовые приборы контроля и учета расхода тепла, электроэнергии, холодной и горячей воды, газа
9	Приборы регулирования, контроля расхода тепла
10	Энергосберегающие источники света, их характеристики
11	Электронагревательные приборы и их эффективное использование
12	Повышение эффективности систем освещения
13	Бытовые и осветительные приборы с низким потреблением электрической энергии
14	Описание мероприятий по замене ламп накаливания на люминесцентные лампы
15	Методика расчета экономической эффективности при замене ламп накаливания на люминесцентные лампы.
16	Системы автоматического управления освещением
17	Функциональная схема системы электропитания с регулятором напряжения
18	Тиристорные регуляторы напряжения
19	Система импульсно-фазового управления тиристорным регулятором
20	Анализ формы напряжения и токов в системе электропитания
21	Виртуальная модель регулятора питания люминесцентных ламп
22	Технические и энергетические характеристики регуляторов
23	Экономия электроэнергии при автоматическом управлении освещением
24	Способы экономии и рационального использования воды, газа, электроэнергии и тепла
25	Применение автоматических сенсорных смесителей воды в учебных заведениях и публичных местах
26	Типы сенсорных смесителей с термостатическим клапаном
27	Способы установки сенсорных смесителей воды
28	Методика расчета эффективности внедрения сенсорных смесителей воды
29	Нетрадиционные возобновляемые источники энергии в жилищной сфере
30	Концепция энергосберегающего экоддома
31	Энергосберегающие технологии теплоснабжения и водоснабжения
32	Применение электропривода переменного тока с частотным управлением для энергосбережения
33	Функциональные схемы частотного управления двигателями переменного тока
34	Законы скалярного частотного управления асинхронными двигателями
35	Механические характеристики асинхронного электропривода с частотным управлением при насосной нагрузке

<b>№ п/п</b>	<b>Вопросы к зачету</b>
36	Принцип формирования выходного напряжения заданной частоты в автономном инверторе преобразователя частоты
37	Двигательный режим работы системы асинхронный двигатель – преобразователь частоты с контуром постоянного тока
38	Тормозной режим работы системы асинхронный двигатель – преобразователь частоты с контуром постоянного тока
39	Транзисторные преобразователи частоты с автономными инверторами и использованием биполярных транзисторов с изолированным затвором IGBT
40	Обоснование включения автономного инвертора на вход системы асинхронный двигатель – преобразователь частоты с контуром постоянного тока
41	Энергосберегающий привод питательных насосов водогрейного котла
42	Характеристика производительности центробежного насоса при дроссельном регулировании
43	Характеристика производительности центробежного насоса при изменении частоты вращения вала асинхронного двигателя
44	Расчет потребляемой мощности при дроссельном и частотном регулировании
45	Функциональная схема частотно-регулируемого электропривода насоса
46	Какие основные элементы входят в структуру типового электропривода с частотным управлением
47	Целесообразность использования неуправляемого выпрямителя во входной цепи преобразователя
48	Потери энергии в асинхронном двигателе и преобразователе частоты
49	Расчет эффективности работы электропривода питательного насоса
50	Обоснование внедрения частотно-регулируемого электропривода в лифтах
51	Закон частотного управления электроприводом лифта
52	Функциональная схема электропривода лифта
53	Выбор кинематической схемы противовеса в электроприводе лифта
54	Влияние момента инерции электропривода на время пуска и торможения
55	Обеспечение плавности пуска и торможения в электроприводе лифта
56	Меры снижения динамических нагрузок в элементах кинематической схемы лифта
57	Сравнительная оценка работы в лифтах двухскоростного и частотно-регулируемого электроприводов
58	Возможности исключения маховика в электроприводе лифта
59	Частотно-регулируемый электропривод лифта без использования датчиков
60	Наблюдающие устройства и их использование в электроприводах лифтов

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

<b>Семестр</b>	<b>Форма проведения промежуточной аттестации</b>	<b>Критерии и нормы оценки</b>	
3	зачет	«зачтено»	Оценки «зачтено» выставляется студентам за полное знание учебного материала и показавшим систематический характер знаний по дисциплине в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
			предстоящей работы по специальности
		«не зачтено»	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

## 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	В. Я. Ушаков, Н. Н. Харлов, П. С. Чубик	Потенциал энергосбережения и его реализация на предприятиях ТЭК	Учебное пособие	2015	ЭБС «IPR-books»
2	В. Ю. Соколов, С. В. Митрофанов, А. В. Садчиков	Энергосбережение в системах жизнеобеспечения	Учебное пособие	2016	ЭБС «IPR-books»

### 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	Ю. А. Крылов, А. С. Карандаев, В. Н. Медведев	Энергосбережение и автоматизация производства в теплоэнергетическом хозяйстве города. Частотно-регулируемый электропривод	Учебное пособие	2013	ЭБС «Лань»
2	Г. Н. Климова	Энергосбережение на промышленных предприятиях	Учебное пособие	2014	ЭБС «IPR-books»
3	А. В. Лыкин	Энергосбережение и повышение энергетической эффективности в электрических сетях	Учебное пособие	2013	ЭБС «IPR-books»
4	Н. А. Стрельников	Энергосбережение	Учебник	2014	ЭБС «IPR-books»

<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>
5	В.А. Денисов	Энергосбережение и энергосберегающие технологии	Практикум	2016	20
6	В.А. Денисов	Энергосбережение и энергосберегающие технологии	Лабораторный практикум	2016	20

### 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. – Загл. с экрана. – Яз. рус.,англ.;
- Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004. – Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.;
- 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 экра-на. – 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 экра-на. – Яз. рус., англ.

### 8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	MathCAD	Акт п/п от 21.07.2009г. (Гос. Контракт № 487 от 28.05.2009г.), срок действия - бессрочно
2	MATLAB & Simulink	Договор № 652/2014 от 07.07.2014г., срок действия - бессрочно
3	Windows	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно
4	Office Standard	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно; До-говор № 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
	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	Столы ученические двухместные (моноблок), стол ученический трехместный моноблок, стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), кафедра, экран, проектор,

№ 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>
	проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Э-609)	процессор, жалюзи
2	Лаборатория «Энергосбережение и энергосберегающие технологии». 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-610)	Стол ученические четырехместные, стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), компьютерные столы, лабораторные стенды, экран проектора, проектор, вводной автомат электроэнергии, компьютер в сборе, промышленный компьютер в сборе, жалюзи
3	Компьютерный класс. Учебная аудитория для практических 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 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