

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

Б1.В.ДВ.02.01
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Энергосбережение в промышленности

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки
13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

направленность (профиль)
Энергосбережение и энергоэффективность

Форма обучения: заочная

Год набора: 2022

Общая трудоемкость: 6 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	3	Итого
Форма контроля	зачет	
Вид занятий		
Лекции	4	4
Лабораторные	4	4
Практические	4	4
Руководство: курсовые работы (проекты)	-	-
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	12,25	12,25
Самостоятельная работа	200	200
Контроль	3,75	3,75
Итого	216	216

Рабочую программу составил(и):
доцент кафедры «Электроснабжение и электротехника», доцент, к.т.н., Шаповалов С.В.
(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» мая 2025 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры
«Электроснабжение и электротехника»

(протокол заседания № 2 от «08» сентября 2021 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование и закрепление у обучающихся знаний и практических навыков в области энергосбережения, направленных на решение практических задач по повышению эффективности использования энергетических ресурсов в промышленности; ознакомление обучающихся 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

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Энергоменеджмент и энергомониторинг на предприятии», «Современные проблемы энергетики».

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 организовывать и координировать работы, направленные на повышение энергетической эффективности предприятия	ПК-3.1. Подготавливает варианты проектов энергоэффективных технических решений, направленных на энергосбережение и повышение энергетической эффективности на объектах ПД и оценивает эффекты от их реализации	Знать: методы планирования и проведения работ в области энергосбережения, методики расчета эффективности внедрения энергоэффективных проектов, обеспечивающих повышение эффективности использования энергетических ресурсов промышленными предприятиями.
		Уметь: планировать и ставить задачи работ и проектов в области энергоэффективности; применять методики расчета эффективности внедрения проектов, обеспечивающих эффективное использование энергетических ресурсов; 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

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		устройств и систем, обеспечивающих энергосбережение.
	ПК-3.3. Формирует базовые данные для расчета экономии энергетических ресурсов, разрабатывает планы организационных и технических мероприятий по энергосбережению, проводит измерения и верификацию энергетической эффективности	Знать: параметры расчета экономии энергетических ресурсов
		Уметь: разрабатывать планы организационных и технических мероприятий по энергосбережению
		Владеть: навыками измерений и верификации энергетической эффективности

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 промышленности	Лек.	Тема 1. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности в Российской Федерации	3	1	–	–	Промежуточное тестирование
	Пр.	Государственное регулирования в области энергосбережения.	3	0,5	–	–	Задания, проверяемые вручную
	Пр.	Повышение энергетической эффективности на промышленных предприятиях (корпоративный уровень).	3	0,5	–	–	Задания, проверяемые вручную
	Ср.	Изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим занятиям	3	44	–	–	–
	Лек.	Тема 2. Энергетический аудит в промышленности	3	1	–	–	Промежуточное тестирование
	Пр.	Организация и проведение энергетического аудита на промышленном предприятии.	3	0,5	–	–	Задания, проверяемые вручную
	Ср.	Изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим занятиям	3	36	–	–	–
	Лек.	Тема 3. Система учета энергетических ресурсов. Тема 4. Нормативно-правовая база	3	1	–	–	Промежуточное тестирование
	Пр.	Организация системы контроля и учета энергетических ресурсов на промышленном предприятии.	3	0,5	–	–	Задания, проверяемые вручную

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Ср.	Изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим занятиям	3	36	–	–	–
	Пр.	Нормативно-правовое обеспечение реализации политики энергосбережения в Российской Федерации.	3	1	–	–	Задания, проверяемые вручную
	Ср.	Изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим занятиям	3	40	–	–	–
	Лек.	Тема 5. Оборудование и технологии энергосбережения	3	1	–	–	Промежуточное тестирование
	Пр.	Оборудование и технология для обеспечения экономии энергетических ресурсов.	3	1	–	–	Задания, проверяемые вручную
	Лаб.	Лабораторная работа № 1 «Принципы электросбережения»	3	2	–	–	Отчет по лабораторным работам
	Лаб.	Лабораторная работа № 2 «Тепловые электростанции»	3	2	–	–	Отчет по лабораторным работам
	Ср.	Изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим и лабораторным занятиям.	3	44	–	–	–
		Контроль	3	3,75		–	–
	ПА	Сдача зачета	3	0,25	–	–	–
Итого:				216	–		

5. Образовательные технологии

Для оценки знаний, умения и уровня профессиональных компетенций, приобретаемых выпускником в процессе изучения дисциплины «Энергосбережение в промышленности», используются технологии:

1. Дистанционные формы обучения на базе электронной обучающей среды (ЭОС), видеолекции, сетевые практикумы, промежуточное и итоговое тестирования.

2. Интерактивные технологии – способы активизации деятельности в процессе взаимодействия (проведение сетевых вебинаров).

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 энергосберегающим технологиям в промышленности. 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. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

В ходе лабораторных занятий углубляются и закрепляются знания обучающихся по ряду рассмотренных на лекциях вопросов, знаний по работе и эксплуатации современных энергосберегающих устройств в промышленности; по методам расчета эффективности энергосберегающих устройств. При подготовке к лабораторным занятиям каждый обучающийся должен:

- изучить рекомендованную литературу;
- изучить материалы лекций;
- подготовить отчет по лабораторной работе;

– подготовить ответы на вопросы к выполняемой лабораторной работе.

6.5. 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
3	ПК-3 (ПК-3.1)	Тест Отчеты по лабораторным работам № 1-4 Задания, проверяемые вручную

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

7.2.1. Задания, проверяемые вручную

1. Практическое задание №1 «Государственное регулирования в области энергосбережения».
2. Практическое задание №2 «Повышение энергетической эффективности на промышленных предприятиях (корпоративный уровень)».
3. Практическое задание №3 «Организация и проведение энергетического аудита на промышленном предприятии».
4. Практическое задание №4 «Организация системы контроля и учета энергетических ресурсов на промышленном предприятии».
4. Практическое задание №5 «Нормативно-правовое обеспечение реализации политики энергосбережения в Российской Федерации».
4. Практическое задание №6 «Оборудование и технология для обеспечения экономии энергетических ресурсов».

Краткое описание и регламент выполнения

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

Критерии оценки:

Максимальное количество баллов 7. Баллы начисляются преподавателем на основе изучения отчетов о практических заданиях.

7.2.2. Комплект отчетов по лабораторным работам

1. Лабораторная работа № 1 «Принципы электросбережения»

Форма отчета по лабораторной работе

1. Титульный лист
2. Цель работы
3. Программа работы
4. Результаты расчетов
5. Обобщение полученных результатов.

Литература

2. Лабораторная работа № 2 «Тепловые электростанции»

Форма отчета по лабораторной работе

1. Титульный лист
2. Цель работы
3. Программа работы
4. Результаты исследований.

5. Обобщение полученных результатов.

Литература

Краткое описание и регламент выполнения

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

Критерии оценки:

Максимальное количество баллов 5. Баллы начисляются преподавателем на основе изучения отчетов о лабораторных заданиях.

7.2.3. Примеры тестовых заданий

1. В паровой турбине происходит

- ☐ сжигание топлива, нагревание и испарение воды
- ☐ превращение внутренней энергии пара в механическую энергию
- ☐ охлаждение и конденсация пара
- ☐ подача конденсата

2. В конденсаторе происходит

- ☐ сжигание топлива, нагревание и испарение воды
- ☐ превращение внутренней энергии пара в механическую энергию
- ☐ охлаждение и конденсация пара
- ☐ подача конденсата

3. Насос осуществляет

- ☐ сжигание топлива, нагревание и испарение воды
- ☐ превращение внутренней энергии пара в механическую энергию
- ☐ охлаждение и конденсация пара
- ☐ подача конденсата

4. Единицей измерения силы тока является

- ☐ Ампер
- ☐ Вольт
- ☐ Ватт
- ☐ нет правильного ответа

5. К магнитным материалам относятся

- ☐ железо
- ☐ алюминий
- ☐ кремний
- ☐ медь

6. Какие приборы способны измерить напряжение в электрической цепи?

- ☐ Амперметры
- ☐ Вольтметры
- ☐ Ваттметры
- ☐ Омметры

7. Какие приборы способны измерить мощность электрической цепи?

- o Амперметры
- o Вольтметры
- ☐ Ваттметры
- o Омметры

Краткое описание и регламент выполнения

Тестирование проводится в системе Росдистант.

Критерии оценки:

Итоговый тест: Максимум 40 баллов.

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
3	Зачет (по накопительному рейтингу)	«зачтено»	Студент набрал 55 и более баллов по накопительному рейтингу
		«не зачтено»	Студент набрал 54 и менее баллов по накопительному рейтингу

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	Аполлонский С. М.	Энергосберегающие технологии в энергетике	Учебник	2022	ЭБС «Лань»
2	Байтасов Р. Р.	Основы энергосбережения	Учебное пособие	2020	ЭБС «Лань»
3	Стрельников Н. А.	Энергосбережение	Учебное пособие	2019	ЭБС "Консультант студента"
4	Протасевич А. М.	Энергосбережение в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха	Учебное пособие	2019	ЭБС "ZNANIUM.COM"
5	Крылов Ю. А., Карандаев А. С., Медведев В.Н.	Энергосбережение и автоматизация производства в теплоэнергетическом хозяйстве города. Частотно-регулируемый электропривод	Учебное пособие	2021	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	Соколов В. Ю., Митрофанов С. В., Садчиков А. В.	Энергосбережение в системах жизнеобеспечения	Учебное пособие	2016	ЭБС "IPRbooks"
2	Ушаков В. Я., Харлов Н. Н., Чубик П. С.	Потенциал энергосбережения и его реализация на предприятиях ТЭК	Учебное пособие	2015	ЭБС "IPRbooks"

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
3	Климова Г. Н.	Энергосбережение на промышленных предприятиях	Учебное пособие	2014	ЭБС "IPRbooks"
4	Данилов О. Л.	Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях	Учебное пособие	2017	ЭБС "Лань"
5	Шаповалов С.В, Самолина О.В., Шаповалова Н.А	Энергосбережение и энергосберегающие технологии	Учебное пособие	2012	Репозиторий ТГУ

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.;
- SpringerLink [Электронный ресурс] : [база данных]. – Switzerland: Springer Nature, 1842. – Режим доступа : link.springer.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
- ScienceDirect [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.
- <http://window.edu.ru/resource/067/75067/files/ESPP.pdf> - Климова Г.Н. - Энергосбережение на промышленных предприятиях.

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Mathcad Education - University Edition Subscription (25 pack)	Контракт № 469 от 05.06.2020 г.), срок действия - бессрочно
2	MATLAB & Simulink	Договор № 652/2014 от 07.07.2014г., срок действия - бессрочно
3	Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acadmc	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
4	Office Standard: Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition	договор № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно
5	Mirapolis Human Capital Management	Лицензионный договор № 614 от 20.06.2023, срок действия до 31.12.2023 включительно

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.	Стол преподавательский, экран

№ 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
	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа.</p> <p>Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ).</p> <p>Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций.</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Э-705)</p>	<p>телевизионный, роутер, стойка для телевизора, веб.камера, транспарант-перетяжка, ширма, наушники, компьютер с выходом в Интернет</p>
2	<p>Аудитория веб-конференций.</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа.</p> <p>Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ).</p> <p>Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций.</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (Э-405)</p>	<p>Стол преподавательский, экран телевизионный, роутер, стойка для телевизора, веб.камера, транспарант-перетяжка, ширма, наушники, компьютер с выходом в Интернет.</p>
3	<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся (Г-401)</p>	<p>Столы, стулья, компьютеры</p>
4	<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся (С-916)</p>	<p>Столы, стулья, компьютеры</p>