

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

Б1.В.02
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Альтернативная энергетика в современном мире

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки
13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

направленность (профиль)
Энергосбережение и энергоэффективность

Форма обучения: заочная

Год набора: 2023

Общая трудоемкость: 4 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	2	Итого
Форма контроля	Зачет	
Вид занятий		
Лекции	4	4
Лабораторные	4	4
Практические	4	4
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	12,25	12,25
Самостоятельная работа	128	128
Контроль	3,75	3,75
Итого	144	144

Рабочую программу составил(и):

доцент кафедры «Электроснабжение и электротехника», к.т.н. Платов В.И.

(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» мая 2026 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Электроснабжение и электротехника»

(протокол заседания № 3 от «20» сентября 2022 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель – формирование у студентов знаний в области состояния и перспектив развития, имеющегося мирового опыта освоения альтернативных источников энергии.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Управление качеством электроэнергии систем электроснабжения», «Современные технологии проектирования в электроэнергетике и электротехнике», «Энергоменеджмент и энергомониторинг на предприятии 1».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: производственная практика (проектная практика), производственная практика (эксплуатационная практика), подготовка магистерской диссертации.

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-1 Способен формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании систем электроснабжения	ПК-1.1. Разрабатывает проекты системы электроснабжения объектов ПД	Знать: требования нормативных документов к электроснабжению объектов.
		Уметь: проектировать линии электропередачи, трансформаторные подстанции.
		Владеть навыками обоснования выбора оптимального решения по построению системы электроснабжения.
	ПК-1.2 Осуществляет разработку вариантов и выбор оптимальной системы электроснабжения объектов ПД	Знать: основные способы построения систем электроснабжения типовых объектов.
		Уметь: формулировать варианты электроснабжения объектов и оценивать их перспективы.
		Владеть: навыками разработки схем электроснабжения объектов.
	ПК-1.3 Использует современные средства автоматизации при проектировании систем электроснабжения объектов ПД	Знать: номенклатуру и характеристики современных средств автоматизации электроснабжения.
		Уметь: обосновывать выбор необходимых средств автоматизации электроснабжения.
		Владеть: Навыками эксплуатации средств автоматизации электроснабжения.

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 1	Альтернативные источники энергии и их использование для получения тепловой и механической энергии.	2	2	-	-	Вопросы к учебнику, АЗ.
	Лек 2	Современное состояние и перспективы развития альтернативной электроэнергетики.	2	2	-	-	Вопросы к учебнику, АЗ.
	Пр 1	Систематизация информации о двигателях внутреннего сгорания	2	2	-	-	Бланки выполнения заданий
	Пр 2	Написание эссе на заданную тему.	2	4	-	-	Эссе
	Лаб. № 1	Принцип работы солнечной фотоэлектрической солнечной электростанции	2	2			Отчет по лаб работе
	Лаб. № 2	Определение зависимости максимального значения мощности синхронного генератора от числа лопастей ветротурбины	2	2			Отчет по лаб работе
	Ср	Изучение рекомендованного теоретического материала, выполнение проверяемых заданий.	2	128	-	-	
	ПА	Допуск к тестированию	2	0,25	-	-	Проверяемые задания, вопросы к учебнику, АЗ.
	Контроль	Итоговый тест	2	3,75			БТЗ
Итого:				144	-		

5. Образовательные технологии

Для оценки знаний, умения и уровня профессиональных компетенций, приобретаемых выпускником в процессе изучения дисциплины «Альтернативная энергетика в современном мире», используются следующие технологии дистанционного обучения:

- самостоятельное изучение электронного учебника;
- автоматическое тестирование по вопросам к учебнику;
- выполнение практических заданий согласно методических указаний с проверкой их преподавателем вручную;
- самостоятельная работа с электронным учебником и рекомендованной литературой,
- итоговое тестирование.

6. Методические указания по освоению дисциплины

6.1. Обучающимся необходимо ознакомиться: с содержанием рабочей программы дисциплины, с ее целями и задачами, связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине.

6.2. Методические указания по подготовке к изучению лекционного материала (электронного учебника).

Электронный учебник рекомендуется изучать по разделам, так как в конце каждого раздела будет проводиться автоматическое тестирование. Желательно материал каждого раздела учебника дополнять информацией из рекомендованной литературы и самостоятельно найденной в интернете.

6.3. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

В ходе практических занятий углубляются и закрепляются знания обучающихся по ряду рассмотренных в электронном учебнике вопросов и формируются практические навыки в решении задач электроснабжения. Каждое задание сопровождается методическими указаниями и примером выполнения.

Задания, содержащие текст (эссе, выводы и т.п.) проверяются на плагиат.

При выполнении лабораторных работ обучающийся должен:

- ознакомиться с методическими рекомендациями по выполнению лабораторной работы;
- провести исследования в соответствии с программой работы;
- проанализировать результаты исследования и оформить отчет о проделанной работе

Отчеты по практическим и лабораторным работам направляются на проверку в формате Word.

6.4. Самостоятельная работа включает в себя выполнение курсового проекта, углубление знаний при выполнении практических заданий и виртуальных лабораторных работ.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
2	ПК-1 (ПК-1.1)	Тестовые задания 1-585 Практическое занятие №1-2 Лабораторные работы « 1-2

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

7.2.1 Задания, проверяемые вручную.

Практическое задание 1

Систематизация информации о двигателях внутреннего сгорания

Формулировка задания

Заполните по образцу таблицы с характеристиками 6 бензиновых и 6 дизельных двигателей любого назначения. Сделайте выводы об их соответствии современным требованиям по экологии, эргономике и т.д.

Рекомендации по выполнению задания

Используя любые источники информации, заполните таблицы бланка выполнения задания. Проанализируйте возможности их другого применения (например, для электроагрегатов, дронов, различных сельскохозяйственных машин и механизмов).

Образец выполнения задания

Таблица 1 - Характеристики бензиновых двигателей

Марка двигателя или область применения	Год разработки	Мощность, л.с.	Число цилиндров	Скорость вращения вала, об/мин	Бензин
Бензопила «Дружба»	1953	2 или 4	1	3200	А-72, А-76
F-140EB (Ferrari FF)	2011	660	12	8000	АИ-98

Таблица 2 – Характеристики дизельных двигателей

Марка двигателя или область применения	Год разработки	Мощность, л.с.	Число цилиндров	Скорость вращения вала, об/мин	Масса, кг
ЯМЗ-240М2 (БелАЗ)	1988	360	12	50-2325	1670

Таблица 1 - Характеристики бензиновых двигателей

Таблица 1 - Характеристики бензиновых двигателей

[illegible]

Таблица 2 – Характеристики дизельных двигателей

[illegible]

Практическое задание №2

Формулировка задания Написать эссе на заданную тему.

Рекомендации по выполнению задания

Слово «эссе» означает небольшое сочинение в произвольной форме, выражающее мнение автора по конкретному вопросу. Тему работы нужно выбрать из таблицы в соответствии с первой буквой вашей фамилии.

По объему эссе должно составлять 2-3 страницы.

Таблица – Темы эссе

Первая буква фамилии	Тема эссе
А, Б, В	Анализ возможностей использования ветряных электрогенераторов в моем населенном пункте.
Г, Д, Е	Как обеспечить дачный дом теплом и электроэнергией от Солнца.
Ж, З, И	Малые ГЭС- перспективы развития в России.
К, Л, М	Насколько практически реализуема волновая энергетика
Н, О, П	Приливные электростанции: принцип работы и анализ возможностей практического применения.
Р, С, Т	Способы снижения уровня токсичных выбросов тепловых электростанций.
У, Ф, Х	Термоэлектрогенераторы на дровах и радиоактивных изотопах.
Ц, Ч, Ш	Обзор конструкций вертикальных и горизонтальных воздушных винтов ветряных электростанций.
Щ, Э	Обзор и анализ альтернативных методов получения электроэнергии.
Ю, Я	Альтернативная энергетика в России и мире.

Образец выполнения задания №2

Тенденции развития городского электротранспорта

Актуальность рассматриваемой проблемы вытекает из следующих факторов. Во-первых, имеется тенденция роста темпа жизни в современном мире, и поэтому в ближайшем и далеком будущем скорость передвижения будет иметь постоянно возрастающее значение. Во-вторых, человечество очень быстро приучается к комфорту, который предполагает развитие логистики в населенных пунктах и, следовательно, развитие транспорта. В-третьих, современные подходы к решению транспортных проблем значительно ухудшают экологическое состояние крупных городов. Так, например, в Китае практически все мегаполисы имеют крайне загрязненный воздух. Следовательно, необходимо искать новые пути развития городского транспорта. Если, например, весь городской транспорт перевести на использование в качестве топлива водорода, не дающего абсолютно никаких вредных выбросов, экологическая обстановка существенно улучшится.

В настоящее время городской общественный транспорт представлен автобусами, троллейбусами, трамваями, метро, электричками. Также на улицах городов имеется большое количество грузовых автомобилей с бензиновыми и дизельными двигателями,

личных легковых автомобилей, а также маломощных транспортных средств: мотоциклов, скутеров, велосипедов.

Из перечисленных транспортных средств экологические проблемы создают автобусы, грузовики и личный транспорт с двигателями внутреннего сгорания. Поэтому первое направление работы при решении подобных задач – замена по возможности транспорта с бензиновыми и дизельными двигателями на электротранспорт.

Второе направление – адаптация электротранспорта к задачам грузоперевозок. Третье направление – внедрение в обиход электромобилей и другого электротранспорта. И, наконец, четвертое направление – развитие культуры велосипедных поездок и строительство соответствующей инфраструктуры.

Грузовые троллейбусы уже существуют, но их применение ограничено зоной охвата контактной сети, оперативное развитие которой в обозримом будущем представляется маловероятным. Более целесообразным будет развитие электротранспорта с аккумуляторами и ионисторами, то есть не привязанного к контактной сети. Существующие технологии производства литиевых аккумуляторов уже достаточно развиты, и в скорейшем времени ожидается прорыв в этой области на основе нанотехнологий. Решение только этой задачи уже внесет заметный вклад в улучшение экологической ситуации.

Авторитет легкового электротранспорта несколько пострадал после неудачи с «Ё-мобилем», однако после выхода электромобиля «Тесла Модель-S» с запасом хода 400 км и другими столь же привлекательными техническими характеристиками снова на высоте. Основной недостаток этого чуда техники – слишком высокая цена, однако уже ожидается ее снижение до приемлемого значения. Также постоянно наращивается сеть зарядных станций для электротранспорта.

Представляющие легкий электротранспорт мотоциклы, скутеры, электровелосипеды уже популярны в Европе и Азии. Несомненно, у них большое будущее и в нашей стране. А обычные велосипеды у нас популярны давно. Проблема заключается в том, что необходимо развивать сети велодорожек, веломастерских, прокатных пунктов, а также формировать велосипедную культуру.

Существующие электрички, трамваи и троллейбусы, а также метрополитен во многом устарели и нуждаются в принципиальном обновлении. Прежде всего это касается моторов. С развитием электроники появилась альтернатива ненадежным коллекторным двигателям в виде асинхронных с частотно-регулируемым приводом. Также должны быть внедрены новые композитные материалы для корпусов, как это уже происходит в авиастроении. И, конечно же, система управления всеми этими транспортными средствами должна быть высокоавтоматизированной.

7.2.2. Комплект отчетов по лабораторным работам

Виртуальные лабораторные работы

Лаб. № 1 «Принцип работы солнечной фотоэлектрической солнечной электростанции»

Лаб. № 2 «Определение зависимости максимального значения мощности синхронного генератора от числа лопастей ветротурбины»

Отчет должен содержать:

- Название, цель и задачи работы.
- Краткие теоретические сведения.
- Программу работы.
- Результаты измерений в форме таблиц и графиков.
- Выводы.

Требования к оформлению отчета

Отчет составляется на листах формата А4 и содержит все необходимые разделы.

Критерии оценки:

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

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Образцы тестовых заданий

1. Энергия – это:
 - способность совершать работу
 - тепло, выделяемое проводниками с током
 - максимальное напряжение на аккумуляторе
 - отношение напряжения в цепи к току
2. Общепринятой в науке единицей измерения энергии является:
 - Вольт
 - Ватт
 - Ампер
 - Джоуль
3. Общепринятой в быту единицей измерения электроэнергии является:
 - киловатт-час
 - ампер-секунда
 - канделла
 - дюйм
4. Большую часть электроэнергии получают
 - в результате химической реакции
 - за счет управляемого термоядерного синтеза

- из механической энергии при помощи генератора
- из грозových облаков

5. Наиболее распространенным типом промышленной электростанции в настоящее время считается

- ГЭС
- ТЭС
- АЭС
- Ветровая

6. Установите соответствие между типом электростанции и источником энергии

- ГЭС- вода
- ТЭС- углеводороды
- АЭС- атомная энергия

7. Установите соответствие

- Возобновляемые источники энергии – вода, биомасса
- Невозобновляемые источники энергии – нефть, газ

8. Установите соответствие

- Традиционные источники энергии – ГЭС
- Традиционные источники энергии – ТЭС
- Альтернативные источники энергии – ветроэлектростанции
- Альтернативные источники энергии – солнечные батареи
- Химические источники энергии – гальванические элементы

9. Необходимость поиска альтернативных методов выработки электроэнергии обусловлена:

- ограниченностью запасов ископаемого топлива
- санкциями западных стран
- низким КПД паровых турбин
- малой мощностью ТЭС

10. Растительное топливо для автомобилей разрабатывается по причине:

- низкой эффективности нефтепродуктов
- отсутствия вредных выбросов
- необходимости защиты двигателя
- ограниченности запасов нефти и газа

7.3.2. Вопросы к промежуточной аттестации

№ п/п	Вопросы к зачету
1	Получение, накопление и преобразование энергии.
2	Основные понятия электроэнергетики: мощность, ток, напряжение, энергия, работа. Их взаимосвязь.
3	Основные проблемы современной энергетики. Энергокризисы.

№ п/п	Вопросы к зачету
4	Традиционная и альтернативная энергетика.
5	Возобновляемые источники энергии и их использование.
6	Использование энергии ветра.
7	Солнечные фотоэлектрические станции.
8	Солнечные тепловые электростанции.
9	Хранение энергии в аккумуляторах, конденсаторах, водохранилищах и маховиках
10	Устройство кислотных и щелочных аккумуляторов, их применение
11	Альтернативные источники энергии и перспективы их использования.
12	Геотермальные электростанции – принцип работы и состояние развития.
13	Использование энергии морских волн.
14	Приливные электростанции.
15	Устройство и структурная схема гидравлической электростанции.
16	Устройство и структурная схема гидроаккумулирующей электростанции.
17	Обоснование необходимости «зеленой» энергетики.
18	Почему в России мало ветряных электростанций?
19	Ветроэнергетика России.
20	Мировая ветроэнергетика.
21	Малые гидроэлектростанции – принцип работы, перспективы.
22	Биоэнергетика – современное состояние и перспективы развития.
23	Водород, как перспективный энергоноситель.
24	Способы получения водорода.
25	Искусственное жидкое топливо.
26	Перспективы транспорта на альтернативных источниках энергии.
27	Солнечные коллекторы.
28	Тепловые насосы.
29	Современные взгляды на энергосбережение.
30	Градиент-температурная электроэнергетика.
31	Преобразование тепловой энергии в электрическую в элементах Пельтье.
32	Принцип работы водородного топливного элемента.
33	Перспективные методы накопления энергии.
34	Применение маховиков в качестве накопителей энергии.
35	Расчет энергии воздушного винта.
36	Разновидности воздушных винтов и их особенности.
37	Вертикальные воздушные винты.
38	Горизонтальные воздушные винты.
39	Особенности конструкции генераторов для ветроэлектростанций.
40	Ветротермальные электростанции.

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
2	зачет (по накопительному рейтингу)	«зачтено»	выставляется обучающемуся, если итоговый рейтинг составляет $55 \div 100$ баллов
		«не зачтено»	выставляется обучающемуся, если итоговый рейтинг составляет $0 \div 54$ баллов

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	Бадмаев Ю.Ц.	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии	Учебное пособие	2022	ЭБС "IPRbooks"
2	Сибикин Ю. Д.	Альтернативные источники энергии	Учебное пособие	2022	ЭБС "ZNANIUM.COM"
3	Полковниченко Д.В.	Введение в электроэнергетику и электротехнику	Учебное пособие	2022	ЭБС "IPRbooks"

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	Падалко Л. П.	Альтернативные энергоносители на автотранспорте: эффективность и перспективы	Книга	2017	ЭБС "ZNANIUM.COM"
2	сост. Чуенкова И. Ю.	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии	Учебное пособие	2015	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. – 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.;
- ScienceDirect [Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018. – Режим доступа : sciencedirect.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
- Cambridgeuniversitypress [Электронный ресурс] : журналы издательства. – Cambridge: Cambridgeuniversitypress, 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.

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
2	Office Standard: Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition	договор № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно
3	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. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа.	Стол преподавательский, экран телевизионный, роутер, стойка для телевизора, веб.камера, транспарант-перетяжка, ширма, наушники, компьютер с выходом в Интернет

№ 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 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>	
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>Стол, стулья, компьютеры</p>
4	<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся (С-916)</p>	<p>Стол, стулья, компьютеры</p>