

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: 2026

Общая трудоемкость: 4 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	2	Итого
Форма контроля	Зачет	
Вид занятий		
Лекции	4	4
Лабораторные		
Практические		
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	4,25	4,25
Самостоятельная работа	136	136
Контроль	3,75	3,75
Итого	144	144

Рабочую программу составил(и):
доцент кафедры «Электроснабжение и электротехника», к.т.н. Пудовинников Р.Н.
(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 «02» марта 2029 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры
«Электроснабжение и электротехника»

(протокол заседания № 3 от «2» октября 2025 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель – формирование у обучающихся 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 проблемы энергетики», «Энергоменеджмент и энергомониторинг на предприятии 1».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: производственная практика (научно-исследовательская работа) 3, 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)
Раздел 1	Лек.	1. Использование энергии ветра. 2. Теоретические основы солнечной энергетики. 3. Солнечная электроэнергетика в современной жизни. 4. Другие альтернативные источники энергии. 5. Накопление и преобразование энергии. 6. Современные накопители и преобразователи электроэнергии.	2	4	-	-	-
	Ср.	Изучение электронного учебника	2	80	5	-	Ознакомление с электронным учебников
	Ср.	Прохождение промежуточных тестов	2	30	10	-	Промежуточные тесты
	Ср.	Выполнение лабораторных работ	2	30	20		Лабораторная работа
	Ср.	Выполнение практических заданий	2	61	35	-	Практические задания
	Контроль	Подготовка к итоговому тесту	2	3,75	-	-	
	ПА	Выполнение итогового теста	2	0,25	30	-	Итоговый тест
	Ср.	Анкетирование (бонусные баллы)	2	2	3	-	Анкета
Итого:				216	103		

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.

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.

В процессе подготовки к лабораторным занятиям обучающиеся могут воспользоваться консультациями преподавателя посредством личных сообщений в системе Росдистант.

6.4. Самостоятельная работа включает в себя выполнение различного рода заданий и самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к лабораторным и практическим работам.

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 Практические задания №1-5 Лабораторная работа № 1

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

7.2.1 Задания, проверяемые вручную.

Практическое задание № 1 по теме «Использование энергии ветра»

Задание

Найти, систематизировать и представить в виде таблиц информацию об энергетических и экологических характеристиках любых российских и зарубежных угольных тепловых электростанций.

Рекомендации по выполнению задания

Найдите в справочниках или Интернете информацию об основных характеристиках угольных ТЭС. Заполните таблицы 1.1 и 1.2 из Бланка выполнения задания по образцам. В примечаниях укажите дополнительную информацию, например, уровень загрязнения окружающей среды, принимаемые меры по сокращению вредных выбросов и планы органов власти по улучшению экологической обстановки.

Образец выполнения задания 1

Таблица 1.1

Угольные электростанции России (образец)

№ п/п	Город, население (тыс. чел)	Название ТЭС, год начала эксплуатации	Электрическая мощность, МВт	Тепловая мощность, Гкал/ч
1	Владимир, 339,5	ТЭЦ-2, 1962	595	1176,1
2	Дзержинский, 44,3	ТЭЦ-22, 1961	565	1474
...

Примечания: уровень загрязнения Владимирской ТЭЦ-2 высокий, Дзержинской – повышенный.

Таблица 1.2

Угольные электростанции мира (образец)

№ п/п	Страна	Название ТЭС, год начала эксплуатации	Установленная мощность, МВт	Планируемые меры по снижению вредных выбросов
1	Китай	Tuoketuo, 2003	6720	Перевод на газ
2	Индия	Анпара ТЭЦ	3850	Принято решение не строить угольные ТЭС
...	

Примечания:

Бланк выполнения задания

Таблица 1.1

Угольные электростанции России

№ п/п	Город, население (тыс. чел)	Название ТЭС, год начала эксплуатации	Электрическая мощность, МВт	Тепловая мощность, Гкал/ч
1				
2				
...				

Примечания:

Таблица 1.2

Угольные электростанции мира

№ п/п	Страна	Название ТЭС, год начала эксплуатации	Установленная мощность, МВт	Планируемые меры по снижению вредных выбросов
1				
2				
...				

Примечания:

Практическое задание № 2 по теме «Использование энергии ветра»

Задание

Найти, систематизировать и представить в виде таблиц информацию о характеристиках наиболее мощных российских и зарубежных ветряных электростанций, за исключением описанных в электронном учебнике.

Рекомендации по выполнению задания

Найдите в справочниках или Интернете информацию об основных характеристиках ветряных электростанций или ветропарков. Заполните таблицы 2.1 и 2.2 из Бланка выполнения задания по образцам. В примечаниях укажите дополнительную информацию, например, планы по увеличению мощности или замене оборудования на более современное.

Образец выполнения задания 2

Таблица 2.1

Ветряные электростанции России (образец)

№ п/п	Название, страна	Год построения	Мощность, МВт	Примечания
1	Адыгейская ВЭС	2020	150	Мощнейшая в России
2	Ульяновская ВЭС-2	2019	50,4	Ветропарк из 14 установок
...

Таблица 2.2

Ветряные электростанции мира (образец)

№ п/п	Название, страна	Год построения	Мощность, МВт	Примечания
1	Ганьсу, Китай	2009	7965	Крупнейший ветропарк мира
2	Муппанда, Индия	2011	1500	Находится в зоне муссонов
...

Бланк выполнения задания 2

Таблица 2.1

Ветряные электростанции России

№ п/п	Название, страна	Год построения	Мощность, МВт	Примечания
1				
2				
...				

Примечания:

Таблица 2.2

Ветряные электростанции мира

№ п/п	Название, страна	Год построения	Мощность, МВт	Примечания
1				
2				
...				

Примечания:

Практическое задание № 3 по теме «Использование энергии ветра»

Задание

Проектирование ветроэлектростанции для энергоснабжения фуникулера. Требуется спроектировать систему электроснабжения фуникулера в составе ветрогенератора и аккумуляторов, а именно – определить суммарную площадь лопастей воздушного винта и выбрать комплект аккумуляторных батарей.

Ветрогенератор имеет коэффициент полезного действия (КПД) винта η_1 , КПД генератора η_2 и должен обладать двукратным запасом мощности. Емкости аккумуляторов должно хватать на полный рабочий день.

Фуникулер предназначен для подъема на гору высотой h кабины с пассажирами общей массой m за время t . Максимальное количество рейсов в течение дня составляет x . Средняя скорость ветра – v м/с.

Грузоподъемный механизм фуникулера включает однофазный 220-вольтный мотор-редуктор с неизвестной номинальной мощностью $P_{ном}$, коэффициентом мощности $\cos\varphi = 0,7$, КПД $\eta = 0,9$.

Исходные данные приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Исходные данные

Первая буква фамилии	h , м	m , кг	t , с	x	v , м/с	η_1	η_2
А–В	110	400	80	150	5	0,7	0,8
Г–Е	120	450	90	200	6	0,75	0,75
Ж–И	130	420	75	180	7	0,72	0,82
К–М	150	390	80	175	5	0,82	0,7
Н–П	140	440	90	120	8	0,6	0,8
Р–Т	110	450	80	150	5	0,7	0,8
У–Х	120	420	90	200	6	0,75	0,75
Ц–Ш	130	390	75	180	7	0,72	0,82
Щ–Э	150	440	80	175	5	0,82	0,7
Ю–Я	140	500	90	120	8	0,6	0,8

Рекомендации по выполнению задания

1. Расчет энергетических характеристик мотор-редуктора

1.1. Расчет механической энергии, необходимой для подъема кабины фуникулера на требуемую высоту:

$$W_m = mgh, \text{ Дж.}$$

1.2. Расчет номинальной мощности мотор-редуктора, то есть механической мощности на валу:

$$P_{\text{ном}} = W_m/t, \text{ Вт.}$$

1.3. Расчет потребляемой электрической мощности мотор-редуктора:

$$P_{\text{потр}} = \frac{P_{\text{ном}}}{\eta \cdot \cos\phi}, \text{ Вт.}$$

1.4. Расчет энергии, потребляемой фуникулером за рабочий день

$$W_{\Sigma} = P_{\text{потр}} \cdot t \cdot x, [\text{Вт}].$$

2. Расчет мощности ветрогенератора

Так как ветрогенератор работает круглосуточно, для накопления необходимой суточной энергии W_{Σ} с двукратным запасом потребуется мощность:

$$P_{\text{ген}} = \frac{W_{\Sigma}}{43200}, \text{ Вт.}$$

Классическая эмпирическая формула механической мощности винта с горизонтальной осью позволяет рассчитать предельную мощность, то есть без учета КПД винта и электрогенератора:

$$P_{\text{макс}} = 0,6 \cdot S \cdot V^3,$$

где S – суммарная площадь лопастей винта, м^2 ;

V – скорость ветра, м/с .

С учетом КПД винта и генератора формула для мощности электрогенератора примет вид:

$$P_{\text{ген}} = 0,6 \cdot S \cdot V^3 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2.$$

Отсюда следует:

$$S = \frac{P_{\text{ген}}}{0,6 \cdot V^3 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2}.$$

3. Выбор аккумуляторов

Учитывая, что 1 джоуль – это 1 ватт в секунду, а 1 киловатт-час равен 3,6 мегаджоулям, выразим энергию W_{Σ} в киловатт-часах.

Для каждого аккумулятора, например, автомобильного, известны емкость в ампер-часах и номинальное напряжение. Их произведение будет величиной запасаемой энергии в ватт-часах. Отсюда найдем количество аккумуляторных батарей.

Таблица 3.2

Результаты расчетов	
Суммарная площадь лопастей винта, м^2	
Тип и количество аккумуляторных батарей	

Образец выполнения задания 3

Таблица 3.1

Исходные данные

Первая буква фамилии	h , м	m , кг	t , с	x	v , м/с	η_1	η_2
Ъ	100	500	100	200	5	0,7	0,8

1. Расчет энергетических характеристик мотор-редуктора.

1.1. Расчет механической энергии, необходимой для подъема кабины фуникулера на требуемую высоту:

$$W_M = mgh = 500 \cdot 10 \cdot 100 = 500 \text{ кДж.}$$

1.2. Расчет номинальной мощности мотор-редуктора, то есть механической мощности на валу:

$$P_{\text{ном}} = W_M / t = 500 \text{ кДж} / 100 \text{ с} = 5 \text{ кВт.}$$

1.3. Расчет потребляемой электрической мощности мотор-редуктора:

$$P_{\text{потр}} = \frac{P_{\text{ном}}}{\eta \cdot \cos \varphi} = \frac{5 \text{ кВт}}{0,7 \cdot 0,8} = 8,93 \approx 9 \text{ кВт.}$$

1.4. Расчет энергии, потребляемой фуникулером за рабочий день:

$$W_{\Sigma} = P_{\text{потр}} \cdot t \cdot x = 9 \text{ кВт} \cdot 100 \text{ с} \cdot 200 = 180 \text{ 000 кВт} \cdot \text{сек} = 50 \text{ кВт} \cdot \text{час.}$$

2. Расчет мощности ветрогенератора и площади лопастей винта

Так как ветрогенератор работает круглосуточно, для накопления необходимой суточной энергии W_{Σ} с двукратным запасом потребуется мощность:

$$P_{\text{ген}} = \frac{W_{\Sigma}}{43 \text{ 200}} = \frac{180 \text{ 000}}{43 \text{ 200}} = 4,17 \text{ кВт.}$$

Классическая эмпирическая формула механической мощности винта с горизонтальной осью позволяет рассчитать предельную мощность, то есть без учета КПД винта и электрогенератора:

$$P_{\text{макс}} = 0,6 \cdot S \cdot V^3,$$

где S – суммарная площадь лопастей винта, м^2 ;

V – скорость ветра, м/с .

С учетом КПД винта и генератора формула для мощности электрогенератора примет вид:

$$P_{\text{ген}} = 0,6 \cdot S \cdot V^3 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2$$

Отсюда следует:

$$S = \frac{P_{\text{ген}}}{0,6 \cdot V^3 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2} = \frac{4170}{0,6 \cdot 5^3 \cdot 0,7 \cdot 0,8} = 99,29 \approx 100 \text{ м}^2.$$

3. Выбор аккумуляторов

Согласно расчетам энергия $W_{\Sigma} = 50 \text{ кВт} \cdot \text{час}$.

Рассмотрим аккумуляторную батарею 6СТ-90, используемую во многих грузовых автомобилях. Ее емкость составит:

$$90 \text{ А} \cdot \text{ч} \cdot 12 \text{ В} = 1,080 \text{ кВт} \cdot \text{ч.}$$

Тогда для накопления 50 киловатт-часов потребуется 50 батарей.

Таблица 3.2

Результаты расчетов	
Суммарная площадь лопастей винта, м^2	100
Тип и количество аккумуляторных батарей	50

Практическое задание № 4 по теме «Современные накопители и преобразователи электроэнергии»

Задание

Написать эссе на тему «Перспективные системы накопления энергии».

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.

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.

Требования к оформлению отчета

Отчет составляется на листах формата А4 в соответствии с методическими рекомендациями по выполнению заданий в системе Росдистант.

Критерии оценки:

Максимальное количество баллов 35.

7.2.2. Комплект отчетов по лабораторным работам

Виртуальная лабораторная работа «Принцип работы солнечной фотоэлектрической солнечной электростанции»

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 20. Баллы начисляются преподавателем на основе изучения отчетов о лабораторных заданиях

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Примеры 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 грозных 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.
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.

№ п/п	Вопросы к зачету
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	Ветроtermальные 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 ÷ 100 баллов
		«не зачтено»	выставляется обучающемуся, если итоговый рейтинг составляет 0 ÷ 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	Борисов В.Н.,	Альтернативная энергетика как фактор модернизации российской экономики: тенденции и перспективы	Сборник ВО-Магистратура	2024	ЭБС "ZNANIUM.COM"
2	Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю.	Альтернативные источники энергии	Учебное пособие	2024	ЭБС "ZNANIUM.COM"
3	Юдаев И. В., Даус Ю. В., Гамага В. В.	Возобновляемые источники энергии	Учебник	2026	ЭБС «Лань»
4	Бадмаев Ю.Ц.	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии	Учебное пособие	2022	ЭБС "IPRbooks"
5	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. В. Е. Губин [и др.]	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии	Учебное пособие	2019	ЭБС «Лань»

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- 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 № 1346 от 24.12.2024, срок действия – до 31.12.2025
4	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.Вуз»	лицензионный договор № 896 от 12.09.2024 с 27.09.2024 по 26.09.2025

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. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ).	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
	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Э-705)	
2	Аудитория веб-конференций. 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-405)	Стол преподавательский, экран телевизионный, роутер, стойка для телевизора, веб.камера, транспарант-перетяжка, ширма, наушники, компьютер с выходом в Интернет.
3	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (Г-401)	Столы, стулья, компьютеры
4	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (С-916)	Столы, стулья, компьютеры