

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «Электроснабжения и электротехники»

УТВЕРЖДЕНА:

на заседании кафедры электроснабжения и электротехники

Протокол №12 от 18 июня 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ЭНЕРГОРЕСУРСЫ»

Направление: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Интеллектуальные системы электроснабжения

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Простакова Людмила
Владимировна
Дата подписания: 17.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Шакиров
Владислав Альбертович
Дата подписания: 18.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Пионкевич
Владимир Андреевич
Дата подписания: 17.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Возобновляемые энергоресурсы» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-2 Способен к выполнению работ по проектированию оборудования и технологической автоматики интеллектуальных систем электроснабжения	ПК-2.6
ПК-3 Способен решать производственно-технические задачи по реконструкции оборудования интеллектуальных систем электроснабжения	ПК-3.6
ПК-5 Способен прогнозировать свойства и поведение объектов интеллектуальных систем электроснабжения	ПК-5.2

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-3.6	Владеет описанием основных физических процессов и явлений, протекающих в электротехнических установках	Знать основные физические процессы и явления, протекающие в электротехнических установках Уметь рассчитать энергию и мощность ветрового потока, выбрать ВЭУ и определить ее технико-экономические характеристики Владеть терминологией
ПК-2.6	Знает основы преобразования энергии	Знать основы преобразования энергии солнца в тепловую энергию, устройство концентраторов солнечной энергии; фотоэлектрические преобразователи, физические основы преобразования, применение. Уметь собирать и обрабатывать информацию о характеристиках ветра Владеть описанием основных физических процессов и явлений, протекающих в электротехнических установках
ПК-5.2	Демонстрирует знания по прогнозированию свойств и поведению объектов возобновляемой энергетики	Знать терминологию Уметь определять количество поступающей на земную поверхность энергии солнечного излучения; выбрать конструкцию

		преобразователя солнечной энергии в тепловую или тип концентратора солнечной энергии Владеть различными методиками расчета мощностей ГЭС и ВЭУ
--	--	--

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Возобновляемые энергоресурсы» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Качество электрической энергии»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Производственная практика: преддипломная практика»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 4 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия, в том числе:	28	28
лекции	14	14
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	14	14
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	80	80
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен	Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 2

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Классификация альтернативных энергоресурсов и их оценка	1	2					3	28	
2	Основные положения физики ветроэнергетики.	2	2			1	2	2	24	Устный опрос
3	Основные положения	3	2			2	4	1	28	

	физики гидроэнергетики.								
4	Физические и технические схемы использования малой энергетики.	4	2						Устный опрос
5	Основные положения солнечной энергетики.	5	2			3	4		
6	Геотермальная энергия.	6	2			4	2		Устный опрос
7	Энергия приливов и отливов. Энергия биомассы.	7	2			5	2		
	Промежуточная аттестация							36	Экзамен
	Всего		14				14	116	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	Классификация альтернативных энергоресурсов и их оценка	методы классификации возобновляемых источников (ВИЭ) и методы оценки энергетического потенциала ВИЭ
2	Основные положения физики ветроэнергетики.	Факторы влияющие на эффективность проекта ВЭС
3	Основные положения физики гидроэнергетики.	Гидроэнергетический потенциал России и степень его использования. Применяемые схемы создания напора.
4	Физические и технические схемы использования малой энергетики.	Методы расчета мощности и выработки на малых ГЭС. Капитальные вложения и издержки на строительство и эксплуатацию малой ГЭС в заданной местности
5	Основные положения солнечной энергетики.	Принцип работы фотоэлектрических. Эффективность использования солнечной энергии.
6	Геотермальная энергия.	Виды ресурсов и запасов геотермальной энергии. Состояние и перспективы развития геотермальной энергетики.
7	Энергия приливов и отливов. Энергия биомассы.	Энергетический потенциал приливов и отливов. Капитальные вложения и издержки на строительство и эксплуатацию ПЭС в заданной местности. Потенциал использования биомассы в России

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 2

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Ветроэнергетический потенциал.	2
2	Гидроэнергетический потенциал	4
3	Солнечная энергия. Фотоэлектрические преобразователи.	4
4	Ресурсы геотермальной энергии.	2
5	Энергия приливов и отливов.	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	28
2	Подготовка к практическим занятиям	24
3	Подготовка к экзамену	28

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Дискуссия

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Цель занятия: изучить гидроэнергетический потенциал России и степень его использования.

Задание на занятие: оценить валовый, технический и экономический гидроэнергетический потенциал по территории России.

Рекомендации по выполнению заданий:

Контрольные вопросы:

1. Опишите достоинства и недостатки малой гидроэнергетики.
2. Какие схемы используют на ГЭС для создания напора?
3. Какие турбины используют на малых ГЭС?
4. Как определяется мощность и энергия ГЭС за определенный период времени?
5. Опишите принцип работы ГАЭС.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Обучающиеся пользуются основной и дополнительной литературой.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 2 | Устный опрос

Описание процедуры.

Контрольные вопросы:

1. Дать определение понятию капитальные вложения.
2. Экономический смысл понятия чистая приведенная стоимость проекта.
3. Как определяется индекс рентабельности инвестиций?
4. Внутренняя норма рентабельности проекта должна быть больше ставки рефинансирования центрального банка или меньше?
5. Какой срок окупаемости больше, простой или дисконтированный?

Критерии оценивания.

Четко отвечает на поставленный вопрос, прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с поставленными задачами, умеет анализировать, делать выводы.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПК-3.6	Знает основные физические процессы и явления, протекающие в электротехнических установках Умеет рассчитать энергию и мощность ветрового потока, выбрать ВЭУ и определить ее технико-экономические характеристики. Владеет терминологией	Устное собеседование по теоретическим вопросам и выполнение практических заданий
ПК-2.6	Знает основы преобразования энергии солнца в тепловую энергию, устройство концентраторов солнечной энергии; фотоэлектрические преобразователи, физические основы преобразования, применение; Умеет собирать и обрабатывать информацию о характеристиках ветра	Устное собеседование по теоретическим вопросам и выполнение практических заданий
ПК-5.2	Знает терминологию Умеет определять количество поступающей на земную поверхность энергии солнечного излучения; выбрать конструкцию преобразователя солнечной энергии в тепловую или тип	Устное собеседование по теоретическим вопросам и выполнение практических

	концентратора солнечной энергии Владеет различными методиками расчета мощностей ГЭС и ВЭУ	заданий
--	---	---------

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 2, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Экзамен (зачет) по курсу проводятся в письменной или устной форме. Билет содержит теоретический вопросы.

Если оценка за ответ на зачёте (экзамене) не совпадает с предварительной оценкой, то результирующая оценка выставляется после дополнительной устного собеседования.

1. Классификация возобновляемых источников энергии.
2. Схемы согласования возобновляемых источников энергии с потребителями.
3. Что такое валовой, технический и экономический потенциалы?
4. Дать определение понятию капитальные вложения.
5. Экономический смысл понятия чистая приведенная стоимость проекта.
6. Как определяется индекс рентабельности инвестиций?
7. Внутренняя норма рентабельности проекта должна быть больше ставки рефинансирования центрального банка или меньше?
8. Какой срок окупаемости больше, простой или дисконтированный?
9. Опишите назначение ВЭУ и принцип ее работы.
10. Как определяется энергия и мощность воздушного потока?
11. Укажите характерные рабочие скорости ветра ВЭУ.
12. Как определить мощность ВЭУ?
13. Перечислите основные характеристики ветроэнергетического кадастра.
14. Структура капитальных вложений в ВЭС.
15. Перечислите основные факторы, влияющие на себестоимость производства электроэнергии на ВЭС.
16. Как снизить себестоимость производства электроэнергии на ВЭС?
17. Как влияет количество часов использования установленной мощности на себестоимость производства электроэнергии на ВЭС?
18. Какие барьеры необходимо преодолеть для массового внедрения ВЭС на вашей территории?
19. Дать определение понятию инфляция.
20. Что такое риск и как его учитывают в инвестиционных проектах?
21. Назовите основных отечественных производителей ВЭУ.
22. Что необходимо предпринять что бы улучшить технико-экономические показатели выпускаемых ВЭУ.
23. На какие проекты по вашему мнению должна быть направлена государственная поддержка использования ВЭС в России?
24. Опишите достоинства и недостатки малой гидроэнергетики.
25. Какие схемы используют на ГЭС для создания напора?
26. Какие турбины используют на малых ГЭС?
27. Как определяется мощность и энергия ГЭС за определенный период времени?
28. Опишите принцип работы ГАЭС.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владения.	достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и владения.	приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и владения.	результаты обучения не соответствуют минимальным требованиям

7 Основная учебная литература

1. Сибикин Ю. Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин, 2012. - 227,[1].
2. Возобновляемые источники энергии: Теоретические основы, технологии, технические характеристики, экономика / Res Electricae Magdeburgenses Magdeburger Forum zur Elektrotechnik, 2010. - 211.
3. Константинов Г. Г. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : лабораторный практикум / Г. Г. Константинов, 2020. - 131.
4. Юдаев И. В. Возобновляемые источники энергии : учебник для вузов / И. В. Юдаев, Ю. В. Даус, В. В. Гамага, 2024. - 328.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Сибикин Ю. Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин, 2010. - 227.
2. Роза А. В. да. Возобновляемые источники энергии. Физико-технические основы : учебное пособие / А. да Роза; пер. с англ., под ред. С. П. Мальшенко, О. С. Попеля, 2010. - 702.
3. Баранов Н. Н. Нетрадиционные источники и методы преобразования энергии : учебное пособие для вузов по направлению "Электроэнергетика" специальности "Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии" / Н. Н. Баранов, 2012. - 383.
4. Дубровский В. А. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие / В. А. Дубровский, 2011. - 366.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Свободно распространяемое программное обеспечение свободное

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. intel Core CPU E6750@2.66Ghz/DDR 6Gb/HDD 160/LCD22