

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

Структурное подразделение «Электроснабжения и электротехники (140)»

УТВЕРЖДЕНА:

на заседании кафедры электроснабжения и электротехники

Протокол №10 от 10 июня 2026 г.

Рабочая программа дисциплины

«ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ»

Направление: 38.04.01 Экономика

Инженерная экономика и менеджмент в энергетическом и нефтегазовом комплексах

Квалификация: Магистр

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Чемезов Алексей
Вениаминович
Дата подписания: 17.06.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Шакиров
Владислав Альбертович
Дата подписания: 10.06.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Антипина Оксана
Викторовна
Дата подписания: 19.06.2026

Год набора – 2026

Иркутск, 2026 г.

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

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

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-5 Способен разрабатывать стратегии поведения экономических агентов на энергетическом и нефтегазовом рынках на основе современных методов организации и планирования производства	ПК-5.5

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-5.5	Способен проводить комплексную оценку ресурсов экономических агентов на энергетическом и нефтегазовом рынках	Знать принципы и методы практического использования возобновляемых источников энергии; Уметь проводить оценку параметров функционирования возобновляемых источников энергии; Владеть применять методы оценки возможности и целесообразности использования на производстве возобновляемых источников энергии.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Возобновляемые источники энергии» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Инженерная экономика»

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

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Учебный год № 1	Учебный год № 2
Общая трудоемкость дисциплины	108	36	72
Аудиторные занятия, в том числе:	14	2	12
лекции	6	2	4

лабораторные работы	0	0	0
практические/семинарские занятия	8	0	8
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	85	34	51
Трудоемкость промежуточной аттестации	9	0	9
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	, Экзамен		Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Учебный год № 1

№ 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	Тема 1. Классификация альтернативных энергоресурсов и их оценка	1	2					1	34	Устный опрос
	Промежуточная аттестация									
	Всего		2						34	

Учебный год № 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	Тема 2.Основные положения физики ветроэнергетики.	1				1	1	1	7	Устный опрос
2	Тема 3. Основные положения физики гидроэнергетики.	2				2	1	1	4	Устный опрос
3	Тема 4.Физические и технические схемы использования малой энергетики.	3				3	1	1	5	Устный опрос
4	Тема 5.Основные положения солнечной энергетики.	4				4	1	1	4	Устный опрос

5	Тема 6. Эффективность использования солнечной энергии.	5				5	1	1	6	Устный опрос
6	Тема 7. Геотермальная энергия	6				6	1	1	6	Устный опрос
7	Тема 8. Энергия приливов и отливов	7				7	1	1	11	Устный опрос
8	Тема 9. Энергия биомассы.	8				8	1	1	8	Устный опрос
	Промежуточная аттестация								9	Экзамен
	Всего						8		60	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Учебный год № 1

№	Тема	Краткое содержание
1	Тема 1. Классификация альтернативных энергоресурсов и их оценка	методы классификации возобновляемых источников (ВИЭ) и методы оценки энергетического потенциала ВИЭ

Учебный год № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	Тема 2. Основные положения физики ветроэнергетики.	факторы влияющие на эффективность проекта ВЭС
2	Тема 3. Основные положения физики гидроэнергетики.	Гидроэнергетический потенциал России и степень его использования. Применяемые схемы создания напора
3	Тема 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
4	Тема 5. Основные положения солнечной энергетики.	Принцип работы фотоэлектрических
5	Тема 6. Эффективность использования солнечной энергии.	Капитальные вложения и издержки на строительство и эксплуатацию СЭС в заданной местности. Эффективность вариантов реализации СЭС
6	Тема 7. Геотермальная энергия	Виды ресурсов и запасов геотермальной энергии. Состояние и перспективы развития геотермальной энергетики.
7	Тема 8. Энергия приливов и отливов	Энергетический потенциал приливов и отливов. Капитальные вложения и издержки на строительство и эксплуатацию ПЭС в заданной

		местности
8	Тема 9.Энергия биомассы.	Потенциал использования биомассы в России.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Учебный год № 2

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	ветроэнергетика	1
2	гидроэнергетика	1
3	Физические и технические схемы использования малой энергетики.	1
4	солнечная энергетика	1
5	Эффективность использования солнечной энергии	1
6	Геотермальная энергия	1
7	Энергия приливов и отливов.	1
8	Энергия биомассы.	1

4.5 Самостоятельная работа

Учебный год № 1

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Проработка разделов теоретического материала	34

Учебный год № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям	51

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

Методические указания по практическим занятиям для обучающихся по дисциплине «Возобновляемые источники энергии» (заочная форма) [Электронный ресурс] / Изд-во ИРНИТУ, 2023.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Методические указания по самостоятельным работам обучающихся по дисциплине «Возобновляемые источники энергии» (заочная форма) [Электронный ресурс] / Изд-во ИРНИТУ, 2023.

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 учебный год 1 | Устный опрос

Описание процедуры.

Описание процедуры:

Устный опрос проводится на этапе проверки домашнего задания по результатам самостоятельной проработки отдельных тем раздела, предполагает фронтальный опрос. Эта форма текущего контроля позволяет оценить знания и кругозор обучающегося, умение логически построить ответ, владеть приемами рассуждения и/или ведения дискуссии.

Тема 4. Физические и технические схемы использования

Вопросы для контроля:

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.

Тема 5. Основные положения солнечной энергетики.

1. Какие рабочие колеса используются на малых ГЭС?
2. Приливные и гидроаккумулирующие электростанции. Конструкция и принцип работы.
3. Влияние на экологию.

Критерии оценивания.

Зачтено

выставляется, если обучающийся правильно раскрывает понятия, применяет профессиональную терминологию, конкретные умения по дисциплине

Незачтено

если обучающийся неправильно раскрывает основные понятия, применяет профессиональную терминологию, конкретные умения по дисциплине

6.1.2 учебный год 2 | Устный опрос

Описание процедуры.

Описание процедуры:

Устный опрос проводится на этапе проверки домашнего задания по результатам самостоятельной проработки отдельных тем раздела, предполагает фронтальный опрос.

Эта форма текущего контроля позволяет оценить знания и кругозор обучающегося, умение логически построить ответ, владеть приемами рассуждения и/или ведения дискуссии.

Тема 4. Физические и технические схемы использования

Вопросы для контроля:

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.

Тема 5. Основные положения солнечной энергетики.

1. Какие рабочие колеса используются на малых ГЭС?
2. Приливные и гидроаккумулирующие электростанции. Конструкция и принцип работы.
3. Влияние на экологию.

Критерии оценивания.

Зачтено

выставляется, если обучающийся правильно раскрывает понятия, применяет профессиональную терминологию, конкретные умения по дисциплине

Незачтено

если обучающийся неправильно раскрывает основные понятия, применяет профессиональную терминологию, конкретные умения по дисциплине

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-5.5	Применяет методы оценки ресурсов предприятий и организаций топливно-энергетической сферы	Устный опрос или тестирование

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Учебный год 2, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Экзамен по дисциплине проводится в виде устного собеседования или итогового тестирования. Студент готовится к экзамену по заранее предложенным вопросам и / или заданиям. В экзаменационный билет входят два теоретических вопроса и одно и / или несколько практических заданий.

Пример задания:

Примерные вопросы для проведения экзамена

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.

Примерные практические задания для экзамена

- Задача 1. Принцип работы солнечной установки. Прямое преобразование солнечной энергии в электрическую.
- Задача 2. 1. Использование энергии морей и океанов. Принцип работы океанических электрических станций.

Примерные тестовые задания для экзамена

1. Совокупность перспективных способов получения, передачи и использования энергии, которые распространены не так широко, как традиционные, однако

представляют интерес из-за выгоды их использования и, как правило, низком риске причинения вреда окружающей среде.

Варианты ответа:

- а) Альтернативная энергетика б) Ветроэнергетика
- в) Биотопливо
- г) Солнечная энергетика д) Гидроэнергетика

2. Отрасль энергетики, специализирующаяся на преобразовании кинетической энергии воздушных масс в атмосфере в электрическую, механическую, тепловую или в любую другую форму энергии, удобную для использования в народном хозяйстве.

Варианты ответа: а) Ветроэнергетика

- б) Альтернативная энергетика в) Биотопливо
- г) Солнечная энергетика д) Гидроэнергетика

3. Топливо из растительного или животного сырья, из продуктов жизнедеятельности организмов или органических промышленных отходов.

Варианты ответа: а) Биотопливо

- б) Ветроэнергетика
- в) Альтернативная энергетика г) Солнечная энергетика
- д) Гидроэнергетика

4. Направление альтернативной энергетики, основанное на непосредственном использовании солнечного излучения для получения энергии в каком-либо виде.

Варианты ответа:

- а) Солнечная энергетика б) Биотопливо
- в) Ветроэнергетика
- г) Альтернативная энергетика д) Гидроэнергетика

5. Область хозяйственно-экономической деятельности человека, совокупность больших естественных и искусственных подсистем, служащих для преобразования энергии водного потока в электрическую энергию.

Варианты ответа:

- а) Гидроэнергетика
- б) Солнечная энергетика в) Биотопливо
- г) Ветроэнергетика
- д) Альтернативная энергетика

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
более 90% правильно выполненных заданий. Обучающийся на высоком уровне	от 80% до 89 % правильно выполненных заданий. Обучающийся демонстрирует сформированное представление о методах	от 70% до 79 % правильно выполненных заданий Обучающийся на низком уровне демонстрирует сформированное представление о	менее 70% правильно выполненных заданий. Обучающийся не демонстрирует сформированное представление о методах планирования и организации

демонстрирует сформированное представление о методах планирования и организации управленческой работы, обоснованно применяет эффективные решения и свободно владеет методикой принятия управленческого решения	планирования и организации управленческой работы, обоснованно применяет эффективные решения и владеет методикой принятия управленческого решения	методах планирования и организации управленческой работы, допускает ошибки при обосновании применения эффективных решений и использовании методик принятия управленческого решения	управленческой работы, не обосновывает применение эффективных решений и не владеет методикой принятия управленческого решения
---	--	---	--

7 Основная учебная литература

1. Баяскаланова Т. А. Экономика и управление промышленным предприятием : электронный курс / Т. А. Баяскаланова, 2019

[Сайт] – URL: <https://el.istu.edu/course/view.php?id=191>

2. Топливо-энергетический комплекс и реструктуризация экономики : монография / Н. К. Борисюк, Д. Ю. Воронова, А. В. Курлыкова [и др.]; ред. Н. К. Борисюк, 2017. - 246.

[Сайт] – URL: <https://www.iprbookshop.ru/78849.html>

3. Сендеров С. М. Методика мониторинга состояния энергетической безопасности России на региональном уровне : учебное пособие / С. М. Сендеров, 2019. - 134.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-22256.pdf>

4. Перспективы использования сланцевых газа, нефти и нетрадиционных топливно-энергетических ресурсов по основным регионам мира и возможные последствия для России : учебное пособие / С. М. Сендеров, Д. С. Крупнев, Н. И. Пяткова [и др.], 2021. - 100.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-24585.pdf>

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Полковниченко Д. В. Введение в электроэнергетику и электротехнику : учебное пособие / Д. В. Полковниченко, И. Б. Гуляева, 2022

2. Научно-технический прогресс в энергетике. Водородная энергетика [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Чемезов, Е. Ю. Чемезова, А. А. Сыромятников, И. Н. Шушпанов, 2021. - 126.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-26515.pdf>

3. Стратегический менеджмент в электроэнергетике. ESG-стратегии электроэнергетических компаний : учебное пособие / В. В. Потапов, А. В. Чемезов, Е. Ю. Чемезова [и др.], 2023. - 94.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-34281.pdf>

4. Чемезов А. В. Инжиниринг ремонтов : монография / А. В. Чемезов, В. Ю. Конюхов, 2021. - 156.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-29391.pdf>

5. Гидроэлектростанции малой мощности : учеб. пособие для вузов по специальности 140202 "Нетрадиц. и возобновляемые источники энергии"... / А. Е. Андреев [и др.] ; под ред. В. В. Елистратова, 2005. - 431.

6. Абдрахманов Равиль Салихович. Ветроэнергетические установки и станции : учеб. пособие по курсу "Проектирование и эксплуатация установок нетрадиц. и возобновляемой энергетики": [Для вузов по специальности 100900 "Нетрадиц. и возобновляемые источники энергии" направления 650900 "Электротехника"] / Р. С. Абдрахманов, А. В. Якимов, Ю. Г. Назмеев, 2003. - 65.

7. Возобновляемые источники энергии / [Редкол.: Б. И. Казанджан (гл. ред.) и др.], 1990. - 223.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://grebennikon.ru/>
2. <https://www.iprbookshop.ru/>
3. <https://bookonlime.ru> .
- 4 <https://www.rsl.ru>
5. <http://csl.isc.irk.ru/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://e.lanbook.com>
2. <http://elibrary.ru>
3. <http://elib.istu.edu/>

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

1. Microsoft Office 2003 VLK (поставки 2007 и 2008)

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Проектор ViewSonic PJ5134 (Разрешение 1024*768;Мощность лампы 190Вт;Расстояние проекционное 1-12м;Размер проекции по диагонали 0,6-7,6 м)