

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

«ВОЗОБНОВЛЯЕМАЯ ЭНЕРГЕТИКА»

Направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Электроснабжение

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Простакова Людмила
Владимировна
Дата подписания: 18.06.2025

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

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Сулов
Константин Витальевич
Дата подписания: 18.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

1.1 Дисциплина «Возобновляемая энергетика» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКР-3 Способность к планированию, организации и ведению работ по эксплуатации объектов профессиональной деятельности	ПКР-3.2

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКР-3.2	Демонстрирует знания особенностей возобновляемой энергетики	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; рассчитать энергию и мощность ветрового потока, выбрать ВЭУ и определить ее технико-экономические характеристики; 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 «Возобновляемая энергетика» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Теоретические основы электротехники»

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	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	32	32
лекции	16	16
лабораторные работы	16	16
практические/семинарские занятия	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	76	76
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 7

№ 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	1	4			2	28	Устный опрос
2	Основные положения физики ветроэнергетики.	2	2	2	4			3	24	Отчет по лаборатор ной работе
3	Основные положения физики гидроэнергетики.	3	2					1	24	Устный опрос
4	Физические и технические схемы использования малой энергетики.	4	2	3	4					Отчет по лаборатор ной работе
5	Основные положения солнечной энергетики.	5	2	4	4					Отчет по лаборатор ной работе
6	Геотермальная энергия.	6	2							Устный опрос
7	Энергия приливов и отливов. Энергия биомассы.	7	4							Устный опрос
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		16		16				76	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 7

№	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**Семестр № 7**

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Электромеханическая модель ветроэлектростанции	4
2	Натурная модель ветроэнергетической установки	4
3	Исследование фотоэлектрической модуля	4
4	Исследование модели автономной фотоэлектрической солнечной электростанции	4

4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

4.5 Самостоятельная работа**Семестр № 7**

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
---	---------	----------------------------

1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	24
2	Подготовка к зачёту	28
3	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	24

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 лабораторным работам:

Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. Лабораторный практикум. изд-во ИРНИТУ 2020 г.

<http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-22588.pdf>

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 7 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

При подготовке к лабораторным занятиям студент должен проработать лекционный материал.

Отчеты по лабораторным работам оформляются в отдельных тетрадях или скрепленных листах на бумажном носителе. В отчете лабораторной работы должны содержаться следующее:

- номер и название лабораторной работы;
- цель работы;
- основные расчетные формулы и определения;
- таблицы исходных данных и расчетных величин;
- заключение.

При выполнении лабораторных работ студентам дана возможность проявить себя, координируя свои действия в команде, используя исследовательский метод и математическую обработку проводимых экспериментов.

Критерии оценивания.

Критерии оценивания Рейтинг, %

Оформление лаб. работы - 30 %

Ответ на контрольные вопросы - 30 %

Формулирование вывода по результатам работы - 40 %

6.1.2 семестр 7 | Устный опрос

Описание процедуры.

Устный опрос проводится по указанным разделам курса.

При устном опросе студент должен четко и ясно ответить на поставленный вопрос.

При ответе на вопросы студенты зарабатывают баллы. Один вопрос от 5 до 20 баллов

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.

Рейтинг, % Оценка при 5 балльной системе

Менее 40 Неудовлетворительно

От 41 до 60 Удовлетворительно

Свыше 61 до 85 Хорошо

Свыше 86 до 100 Отлично

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
ПКР-3.2	знает историю развития ветроэнергетики, принципы преобразования энергии ветра в электрическую и механическую виды энергии, устройство ветроэлектрических установок, основы проведения ветроэнергетических расчетов; - уметь: применять различные виды нетрадиционных возобновляемых источников энергии для целей электроснабжения децентрализованных районов, экономии энергоресурсов; оценить энергетические возможности малых рек и мощность электростанции на малой ГЭС;	Устное собеседование или защита практической работы.

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 7, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачет по курсу проводится в письменной или устной форме. Билет содержит теоретический вопросы.

Если оценка за ответ на зачёте 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

Зачтено	Не зачтено
результаты обучения соответствуют основным требованиям отличные (или хорошие, или удовлетворительные) знания, умения и владения. Согласно разделам дисциплины.	результаты обучения не соответствуют основным требованиям, большая часть материала не усвоена

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. Малышенко, 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. Мультип.проектор "BenQ MW621ST" с экраном
2. Лабораторное оборудов. "Н.электроэнерг.-Нат. модель ветроэнергетической установ"
3. Лабораторное оборудов. "Н.электроэнерг.-Модель фотоэлектрич. солнечно электр-ии."