

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

Структурное подразделение «Электрических станций, сетей и систем»

УТВЕРЖДЕНА:

на заседании кафедры электрических станций, сетей и систем

Протокол №7 от 10 марта 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«НЕТРАДИЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ»

Направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Электрические станции

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной подписью Составитель программы: Снопкова Наталья Юльевна Дата подписания: 02.06.2025
--

Документ подписан простой электронной подписью Утвердил и согласовал: Федосов Денис Сергеевич Дата подписания: 04.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

1.1 Дисциплина «Нетрадиционные источники электроэнергии» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-2 Способность к выполнению работ по управлению режимами электрических станций и электроэнергетических систем	ПКС-2.3

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-2.3	Анализирует порядок воздействия на электрооборудование для поддержания требуемых режимов работы электроустановок в энергосистеме	Знать классификацию, назначение, основные типы нетрадиционных источников энергии Уметь применять, эксплуатировать и производить выбор различных типов нетрадиционных источников энергии при создании источников электрической и тепловой энергии Владеть навыками исследовательской работы

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Нетрадиционные источники электроэнергии» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Введение в профессиональную деятельность», «Общая энергетика», «Развитие энергетики»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Режимы работы электрооборудования станций и подстанций», «Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности», «Электрические станции и подстанции», «Проектирование и конструирование электрической части станций и подстанций»

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 № 6
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	32	32
лекции	16	16
лабораторные работы	16	16
практические/семинарские занятия	0	0
Контактная работа, в том числе	0	0
в форме работы в электронной	0	0

информационной образовательной среде		
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	40	40
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 № 6

№ 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	Введение. Основные понятия и определения	1	2								Устный опрос
2	Ветроэнергетика	2, 3, 4	6	1, 2, 3, 4	8			1, 2, 3, 4	18		Доклад
3	Солнечная энергетика	5, 6, 7	6	6, 7	4			1, 2, 3, 4	10		Доклад
4	Аккумуляция электроэнергии	8	2	5	4			1, 2, 3, 4	12		Доклад
	Промежуточная аттестация								36		Экзамен
	Всего		16		16				76		

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 6

№	Тема	Краткое содержание
1	Введение. Основные понятия и определения	Классификация возобновляемых источников энергии (ВИЭ) и актуальность их развития
2	Ветроэнергетика	Ветроэнергетические установки (ВЭУ) и основные направления их развития. Классификация ветроэнергетических установок. Структура ветроэнергетических установок и характеристика элементов и систем ветроагрегата. Электрооборудование и электрические схемы ветроэнергетических установок. Сетевые ветроэнергетические установки.
3	Солнечная энергетика	Солнечное излучение и его потенциал Фотоэлектрические преобразователи Солнечные электростанции и особенности их применения в электроснабжении Основные пути совершенствования и оценка

		экономической эффективности использования солнечных электростанций
4	Аккумуляция электроэнергии	Аккумуляция электроэнергии электрохимическими накопителями (АКБ и суперконденсаторы). Повышение энергоэффективности и оптимизация режимов работы автономных ВИЭ.

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 6

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Исследование рабочих характеристик ветроколеса (двухлопастного, трех-лопастного и восемнадцатилопастного с горизонтальной осью; ротора Савониуса и Дарье с вертикальной осью)	2
2	Исследование статических характеристик $M=f(P_d)$, $n=f(P_d)$, $CP=f(P_d)$ при регулировании ветроколеса	2
3	Исследование зависимости мощности генератора от скорости ветра $P_g=f(v)$ при постоянной частоте вращения	2
4	Исследование зависимостей напряжения, тока, мощности и частоты вращения ветрогенератора от скорости ветра на натурной модели ветроэнергетической установки	2
5	Определение количества электрической энергии, выработанной за время эксперимента (которая может быть выработана за месяц, год) ветро-энергетической установкой при задаваемых априори средней скорости ветра и параметре формы функции распределения скоростей ветра.	4
6	Моделирование режимов работы автономной фотоэлектрической солнечной электростанции	2
7	Исследование характеристик фотоэлектрического модуля солнечной электростанции	2

4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 6

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

1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	8
2	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	8
3	Подготовка к сдаче и защите отчетов	8
4	Подготовка презентаций	16

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: групповые и индивидуальные интерактивные методы обучения: групповая дискуссия, разбор инцидентов из практики, презентация, обсуждение, выполнение практических задач

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:

Перед каждым практическим занятием обучающиеся знакомятся с теоретическими сведениями по лабораторной работе, которые содержатся в методических указаниях, конспектах лекций или раздаточных материалах. В начале каждой работы проводится устный опрос обучающихся

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Самостоятельная работа студента предусматривает подготовку ко всем видам занятий, изучение основной и дополнительной литературы, подготовка докладов, формирование знаний, умений и навыков, приобретенных в результате изучения основных разделов дисциплины

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 6 | Устный опрос

Описание процедуры.

осуществляется в форме беседы и устного опроса для выявления общей эрудированности

Критерии оценивания.

Понимание обучающимися физических основ возобновляемых источников энергии, задач ВИЭ

6.1.2 семестр 6 | Доклад

Описание процедуры.

На выступление каждому докладчику выделяется не более 15 минут. Доклад должен состоять из вступления (название темы, перечисление источников, связь с предыдущими докладами), основной части и заключения (выводы, значение рассмотренного вопроса). Во время доклада студент может использовать наглядный материал (таблицы, графики,

иллюстрации и т.д.). По окончании доклада присутствующие на семинаре могут задать докладчику вопросы, обсудить некоторые моменты сообщения

Критерии оценивания.

умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; умение обобщать, умение выстроить визуальный ряд сопровождения доклада

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
ПКС-2.3	Обладает навыками исследовательской работы при выполнении теоретических и экспериментальных исследований. Правильно определяет этапы исследования. Технически грамотно проводит теоретические и экспериментальные исследования в области нетрадиционных источников энергии	Выполнение практического задания. Устное собеседование по теоретическим вопросам.

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 6, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Экзамен проводится в устной форме в как ответы на экзаменационные вопросы, или в форме тестирования

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Показывает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания,	Показывает полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания,	Показывает знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением	Показывает пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий

<p>предусмотренные программой, усвоивший учебную программу дисциплины и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Показывает усвоение взаимосвязи основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала</p>	<p>усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Показывает систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности</p>	<p>заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой. Допускается возможность погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя</p>	
--	---	--	--

7 Основная учебная литература

1. Сибикин Ю. Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин, 2012. - 227,[1].

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. 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.

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. Microsoft Office 2007 VLK (поставки 2007 и 2008)
2. Microsoft Windows (XP Prof + Vista Bussines) rus VLK поставка 08_2008

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Мультимедиа проектор