

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
специализированного высшего образования
по направлению подготовки
13.04.02 Электроэнергетика и электротехника,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии

Направление подготовки: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль): Электроснабжение

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде
электронного документа выгружена из единой
корпоративной информационной системы управления
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная ФГАОУ ВО РУТ
(МИИТ)

ID подписи: 3221

Подписал: заведующий кафедрой Шевлюгин Максим
Валерьевич

Дата: 01.09.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Цель учебной дисциплины «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» состоит в ознакомлении магистров с альтернативными источниками энергии, стимулирование их деятельности для развития этого направления техники и технологии.

В результате изучения учебной дисциплины обучающийся решает следующие задачи:

Изучение нетрадиционных источников энергии, их энергетический потенциал, принципы и методы практического использования.

Проведение тепловых расчетов в схемах объектов с нетрадиционными источниками энергии.

Применение нетрадиционных и возобновляемых источников для создания проектной электроэнергетической системы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ПК-1 - Способен, используя знания об особенностях функционирования систем электроснабжения, осуществлять организационно-техническое сопровождение проектирования, эксплуатации, строительства и реконструкции объектов профессиональной деятельности.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

-перечень исходных данных, необходимых для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией;

-методы и требования, соответствующие задачам проведения эксперимента по заданной методике;

Владеть:

-современными методами поиска и обработки информации;

-навыками работы с нормативной документацией.

Уметь:

-участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов;

-проводить измерения, обрабатывать, анализировать и представлять результаты исследований;

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №2
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	48	48
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	16	16

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 96 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Актуальность использования возобновляемых видов энергии. Рассматриваемые вопросы: - традиционные и нетрадиционные источники энергии; - запасы и ресурсы источников энергии; - динамика потребления энергоресурсов и развитие энергетического хозяйства; - экологические проблемы энергетики
2	Использование энергии солнца. Рассматриваемые вопросы: - Физические основы процессов преобразования солнечной энергии. Прямое и рассеянное облучение. Влияние географических координат, ориентировки приемника облучения в пространстве, времени суток и времени года. - Солнечный коллектор, принцип действия и методы расчетов, способы повышения его эффективности; солнечные коллекторы с концентраторами. - Физические основы преобразования энергии солнечного излучения в электрическую. Характерные размеры фотоэлементов.
3	Использование энергии ветра. Рассматриваемые вопросы: - Запасы энергии ветра и возможности ее использования; ветровой кадастр. Типы и общие характеристики ветряных энергетических установок (ВЭУ). Взаимодействие лопасти ветряка с потоком воздуха. - Статистические характеристики ветра. ВЭУ для производства электроэнергии и механической работы. Расчет ВЭУ.
4	Использование биомассы. Рассматриваемые вопросы: - классификация; - установки для производства тепла, пиролиза, гидрогенизации, биогаза.
5	Геотермальная энергия. Рассматриваемые вопросы: - строение земли и изменение температуры в земной коре; - классификация геотермальных районов; - наиболее перспективные районы в мире и России; - запас энергии в земной коре и методы её использования; - естественный водоносный слой; - использование геотермальной энергии для обогрева и получения электрической энергии;
6	Использование энергии океана. Рассматриваемые вопросы: - термодинамические основы использования тепловой энергии океана; - тепловые схемы с идеальными и реальными теплообменниками; - биозасорение и методы борьбы с ним. Технические проблемы. - причины волнообразования. Основные параметры волн. Достоинства и недостатки волновой энергии. Кинематика и динамика волны. Поток энергии, переносимой волнами. Особенности реальных волн. Устройства для извлечения энергии волн; - причины возникновения полусуточных и суточных приливов. Лунные и солнечные приливы. Общие характеристики энергии приливной волны. Теория приливов. Резонансное увеличение высоты подъёма приливной волны. Энергия приливных течений. Электростанции, использующие приливный подъём воды и приливные течения. Проблемы и перспективы.
7	Использование энергии малых рек. Рассматриваемые вопросы: - активные и реактивные турбины; - идеальная и реальная мощность гидротурбин; - оптимальные значения скорости движения лопатки, числа сопел и отношения радиусов сопла и

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	колеса турбины; - схема малой гидроэлектростанции и её основные элементы. - гидравлический таран.
8	Аккумуляция и передача энергии возобновляемых источников. Рассматриваемые вопросы: - специфические проблемы аккумуляции и передачи энергии при использовании различных возобновляемых источников энергии; - биоаккумуляторы; - химические аккумуляторы; - топливные элементы; - хранение энергетически ценных веществ; - аккумуляторные электробатареи; - тепловые аккумуляторы; - гидростатические аккумуляторы; - резервуары со сжатым воздухом; - маховики; - передача энергии потоками биомассы, тепла, химически активных веществ, электроэнергии.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Солнечная энергия и методы ее преобразования. Рассматриваемые вопросы на практическом занятии: Влияние географических координат, ориентировки приемника облучения в пространстве, времени суток и времени года на эффективность использования энергии солнца. Обогрев помещений и горячее водоснабжение, проработка тепловых схем объектов.
2	Ветровая энергия и методы ее преобразования. Особенности циркуляции земной атмосферы. Рассматриваемые вопросы на практическом занятии: Взаимодействие лопасти ветряка с потоком воздуха. Связь мощности и сопротивления ветряка с параметрами набегающего потока.
3	Источники биомассы. Классификация основных процессов получения биотоплива. Рассматриваемые вопросы на практическом занятии: Установки для производства биогаза, проработка тепловых схем объектов.
4	Геотермальная энергия. Рассматриваемые вопросы на практическом занятии: Использование геотермальной энергии для обогрева и получения энергии, проработка тепловых схем объектов. Тепловые насосы.
5	Тепловые схемы объектов. Рассматриваемые вопросы на практическом занятии: Использование геотермальной энергии для обогрева и получения энергии, проработка тепловых схем объектов. Тепловые насосы.
6	Основные принципы использования энергии падающей воды. Рассматриваемые вопросы на практическом занятии: Гидротурбины. Оптимальные значения скорости движения лопатки, числа сопел и отношения радиусов сопла и колеса турбины.
7	Виды вторичных энергетических ресурсов Рассматриваемые вопросы на практическом занятии: Параметры и возможности использования вторичных тепловых энергетических ресурсов. Оценка экономической эффективности использования вторичных тепловых энергоресурсов. Выбор оптимального варианта.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
8	Общая характеристика экологического состояния окружающей среды. Рассматриваемые вопросы на практическом занятии: Оценка эффективности природоохранных мероприятий и способы уменьшения вредных выбросов теплоэнергетических установок.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с лекционным материалом, литературой, самостоятельное изучение разделов дисциплины(модуля).
2	Повторение пройденного теоретического материала.
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Альтернативные источники энергии : учебное пособие / Л. А. Насырова, С. В. Леонтьева, Р. Р. Фасхутдинов [и др.]. — Уфа : УГНТУ, 2019. — 122 с. — ISBN 978-5-7831-1931-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. 2019	URL: https://e.lanbook.com/book/179266 (дата обращения: 28.09.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Безик, В. А. Альтернативная энергетика : учебно-методическое пособие / В. А. Безик, А. М. Никитин. — Брянск : Брянский ГАУ, 2021. — 68 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. 2021	URL: https://e.lanbook.com/book/304160 (дата обращения: 28.09.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Фалеев, Д. С. Автономная солнечная фотоэлектрическая установка (система) малой мощности : учебное пособие / Д. С. Фалеев, О. В. Кравченко, К. А. Рудой. — Хабаровск : ДВГУПС, 2022. — 93 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. 2022	URL: https://e.lanbook.com/book/339491 (дата обращения: 28.09.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Финиченко, А. Ю. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие / А. Ю. Финиченко, А. П. Стариков. — Омск : ОмГУПС, 2017. — 83 с. — ISBN 978-5-949-41163-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. 2017	URL: https://e.lanbook.com/book/129461 (дата обращения: 28.09.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие / составитель И. Ю. Чуенкова. — Ставрополь : СКФУ, 2015. — 148 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. 2015	URL: https://e.lanbook.com/book/155133 (дата обращения: 28.09.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6	Константинов, Г. Г. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: лаб. практикум : учебное пособие / Г. Г. Константинов. — Иркутск : ИРНИТУ, 2020. — 132 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. 2020	URL: https://e.lanbook.com/book/325088 (дата обращения: 28.09.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

<http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.

<http://rzd.ru/> - сайт ОАО «РЖД».

<http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.

http://www.gigavat.com/netradicionnaya_energetika_v-i-e.php# -
Возобновляемые источники энергии (ВИЭ).

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Для подготовки и проведения учебных занятий по дисциплине необходимы компьютеры с рабочими местами в компьютерном классе. Компьютеры должны быть обеспечены стандартными программными продуктами Microsoft Office, подключённые к сети INTERNET

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:

1. Лекционная аудитория;
2. Компьютерный класс. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключённые к сети INTERNET ;

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет во 2 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, к.н. кафедры
«Электроэнергетика транспорта»

Е.Ю. Семенова

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЭЭТ

М.В. Шевлюгин

Председатель учебно-методической
комиссии

Н.А. Андриянова