

**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 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 РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 3221  
Подписал: заведующий кафедрой Шевлюгин Максим  
Валерьевич  
Дата: 16.06.2026

## 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	<p><b>Актуальность использования возобновляемых видов энергии.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- традиционные и нетрадиционные источники энергии;</li> <li>- запасы и ресурсы источников энергии;</li> <li>- динамика потребления энергоресурсов и развитие энергетического хозяйства;</li> <li>- экологические проблемы энергетики</li> </ul>
2	<p><b>Использование энергии солнца.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Физические основы процессов преобразования солнечной энергии. Прямое и рассеянное облучение. Влияние географических координат, ориентировки приемника облучения в пространстве, времени суток и времени года.</li> <li>- Солнечный коллектор, принцип действия и методы расчетов, способы повышения его эффективности; солнечные коллекторы с концентраторами.</li> <li>- Физические основы преобразования энергии солнечного излучения в электрическую. Характерные размеры фотоэлементов.</li> </ul>
3	<p><b>Использование энергии ветра.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Запасы энергии ветра и возможности ее использования; ветровой кадастр. Типы и общие характеристики ветряных энергетических установок (ВЭУ). Взаимодействие лопасти ветряка с потоком воздуха.</li> <li>- Статистические характеристики ветра. ВЭУ для производства электроэнергии и механической работы. Расчет ВЭУ.</li> </ul>
4	<p><b>Использование биомассы.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классификация;</li> <li>- установки для производства тепла, пиролиза, гидрогенизации, биогаза.</li> </ul>
5	<p><b>Геотермальная энергия.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- строение земли и изменение температуры в земной коре; - классификация геотермальных районов;</li> <li>- наиболее перспективные районы в мире и России;</li> <li>- запас энергии в земной коре и методы её использования;</li> <li>- естественный водоносный слой;</li> <li>- использование геотермальной энергии для обогрева и получения электрической энергии;</li> </ul>
6	<p><b>Использование энергии океана.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- термодинамические основы использования тепловой энергии океана;</li> <li>- тепловые схемы с идеальными и реальными теплообменниками;</li> <li>- биозасорение и методы борьбы с ним. Технические проблемы.</li> <li>- 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;</li> <li>- 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.</li> </ul>
7	<p><b>Использование энергии малых рек.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- активные и реактивные турбины;</li> <li>- идеальная и реальная мощность гидротурбин;</li> <li>- оптимальные значения скорости движения лопатки, числа сопел и отношения радиусов сопла и</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	колеса турбины; - схема малой гидроэлектростанции и её основные элементы. - гидравлический таран.
8	<b>Аккумуляция и передача энергии возобновляемых источников.</b> 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	<b>Солнечная энергия и методы ее преобразования.</b> 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	<b>Ветровая энергия и методы ее преобразования. Особенности циркуляции земной атмосферы.</b> Рассматриваемые вопросы на практическом занятии: Взаимодействие лопасти ветряка с потоком воздуха. Связь мощности и сопротивления ветряка с параметрами набегающего потока.
3	<b>Источники биомассы. Классификация основных процессов получения биотоплива.</b> Рассматриваемые вопросы на практическом занятии: Установки для производства биогаза, проработка тепловых схем объектов.
4	<b>Геотермальная энергия.</b> Рассматриваемые вопросы на практическом занятии: Использование геотермальной энергии для обогрева и получения энергии, проработка тепловых схем объектов. Тепловые насосы.
5	<b>Тепловые схемы объектов.</b> Рассматриваемые вопросы на практическом занятии: Использование геотермальной энергии для обогрева и получения энергии, проработка тепловых схем объектов. Тепловые насосы.
6	<b>Основные принципы использования энергии падающей воды.</b> Рассматриваемые вопросы на практическом занятии: Гидротурбины. Оптимальные значения скорости движения лопатки, числа сопел и отношения радиусов сопла и колеса турбины.
7	<b>Виды вторичных энергетических ресурсов</b> 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: <a href="https://e.lanbook.com/book/179266">https://e.lanbook.com/book/179266</a> (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: <a href="https://e.lanbook.com/book/304160">https://e.lanbook.com/book/304160</a> (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: <a href="https://e.lanbook.com/book/339491">https://e.lanbook.com/book/339491</a> (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: <a href="https://e.lanbook.com/book/129461">https://e.lanbook.com/book/129461</a> (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: <a href="https://e.lanbook.com/book/155133">https://e.lanbook.com/book/155133</a> (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 : ИРНТУ, 2020. — 132 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. 2020	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/325088">https://e.lanbook.com/book/325088</a> (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#](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

С.В. Володин