

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



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы магистратуры
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: 19.05.2023

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 должен:

Знать: основные нетрадиционные источники энергии, их энергетический потенциал, принципы и методы практического использования.

Уметь: рассчитывать тепловые схемы объектов с нетрадиционными источниками энергии.

Владеть: проблематикой применения нетрадиционных и возобновляемых источников энергии в объеме, достаточном для практического участия в их освоении.

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 в системе электроснабжения.

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; методами обработки и представления экспериментальных данных; навыками компьютерной обработки данных с помощью современных программных систем

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	Сем. №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>Актуальность использования возобновляемых видов энергии.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - традиционные и нетрадиционные источники энергии; - запасы и ресурсы источников энергии; - динамика потребления энергоресурсов и развитие энергетического хозяйства; - экологические проблемы энергетики
2	<p>Использование энергии солнца.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>Использование энергии ветра.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>Использование биомассы.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - классификация; - установки для производства тепла, пиролиза, гидрогенизации, биогаза.
5	<p>Геотермальная энергия.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>Использование энергии океана.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>Использование энергии малых рек.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.
9	Вторичные энергоресурсы. Рассматриваемые вопросы: - понятие вторичных энергоресурсов (ВЭР). Использование вторичных энергоресурсов для получения электрической и тепловой энергии; - способы использования и преобразования ВЭР; - отходы производства и сельскохозяйственные отходы; способы и возможности их использования в качестве первичных источников для получения тепловой и электрической энергии.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	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	Взаимодействие лопасти ветряка с потоком воздуха. Связь мощности и сопротивления ветряка с параметрами набегающего потока. Расчет ВЭУ.
3	Установки для производства биогаза, проработка тепловых схем объектов.
4	Использование геотермальной энергии для обогрева и получения энергии, проработка тепловых схем объектов. Тепловые насосы.
5	Проработка тепловых схем объектов с идеальными и реальными теплообменниками. Расчет теплообменников.
6	Активные гидротурбины. Оптимальные значения скорости движения лопатки, числа сопел и отношения радиусов сопла и колеса турбины.
7	Передача энергии потоками биомассы, тепла, химически активных веществ, проработка тепловых схем объектов.
8	Использование вторичных энергоресурсов для получения электрической и тепловой

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	энергии, проработка тепловых схем объектов.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Проработка материалов лекционных и практических занятий.
2	Изучение и анализ печатных и электронных источников информации.
3	Решение задач.
4	Обработка результатов лабораторных исследований. Подготовка к защите лабораторных работ.
5	Подготовка к промежуточной аттестации.
6	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

1. Эффективность использования энергии солнца. Варианты:

- географические координаты приемника облучения;
- ориентация приемника облучения в пространстве;
- время года.

2. Горячее водоснабжение от солнечного излучения. Варианты:

- географические координаты приемника облучения;
- ориентация приемника облучения в пространстве;
- время года.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебное пособие. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. М.: КНОРУС, 2010	http://www.knorusmedia.ru/db_files/pdf/2338
2	Гелиоустановки. Учебное пособие. Агафонова И.В., Кравец А.С., Мурашко М.М. М: МИИТ, 2008	НТБ МИИТ

3	Альтернативные источники энергии. Методические указания к самостоятельной работе. Агафонова И.В., Чекмазов С. В. М.: МИИТ , 2007	НТБ МИИТ
4	Тепловые насосы. Учебное пособие. Агафонова И.В., Кравец А.С., Мурашко М.М. М.: МИИТ , 2009	НТБ МИИТ
5	Солнечная фотоэлектрическая система: Методические указания к лабораторным работам. Горячкин Н.Б., Гусев Г.Б. М.: МГУПС (МИИТ). , 2014	НТБ МИИТ
1	Влияние экологических факторов на устойчивость биоты. Биоиндикация. Охрана окружающей среды. – Метод. указания к лабораторным работам. Селиванов А.С., Горячкин Н.Б., Воронова Л.А. М.: МИИТ , 2003	каф. ТЖТ
2	Возобновляемые источники энергии. Твайделл Д., Уэйр А. М.: Энергоатомиздат. , 1990	https://www.c-o-k.ru/library/document/12894

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).

Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

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, доцент, к.н. кафедры
«Теплоэнергетика транспорта»
Института транспортной техники и
систем управления

Н.Б. Горячкин

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЭЭТ
Председатель учебно-методической
комиссии

М.В. Шевлюгин

С.В. Володин