

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

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. декана факультета



А.Ю. Корытов

25 мая 2018 г.

Кафедра «Теплоэнергетика железнодорожного транспорта»

Автор Горячкин Николай Борисович, к.т.н., доцент

**АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии»**

Направление подготовки:	<u>13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника</u>
Профиль:	<u>Промышленная теплоэнергетика</u>
Квалификация выпускника:	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения:	<u>очно-заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2018</u>

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 21 мая 2018 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">С.В. Володин</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 11 15 мая 2018 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">Б.Н. Минаев</p>
---	---

## 1. Цели освоения учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины Б1.В.ОД.16 «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» (НВИЭ) состоит в ознакомлении будущих бакалавров 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. Место учебной дисциплины в структуре ОП ВО

Учебная дисциплина "Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-4	способностью к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата
------	---

## 4. Общая трудоемкость дисциплины составляет

3 зачетные единицы (108 ак. ч.).

## 5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины НВИЭ проводится в форме лекций, практических занятий и лабораторных работ. Лекции по дисциплине НВИЭ проводятся в объяснительно-иллюстративной форме (тематические, обзорные, проблемные), предусматривается разбор и анализ конкретных ситуаций, а также обсуждение актуальных задач дисциплины. Практические занятия проводятся в традиционной форме - объяснительно-иллюстративное решение задач, разработка и расчёт тепловых схем объектов с нетрадиционными источниками энергии. Для выполнения лабораторной работы группа делится на подгруппы. Рабочая подгруппа выполняет свой вариант лабораторной работы. Подгруппы анализируют и обсуждают результаты экспериментальной части работы и формулируют выводы. Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы, к которым относятся проработка лекционного материала и вопросов, рассмотренных на практических занятиях, анализ и проработка литературных источников в печатном и электронном видах (в том числе электронные ресурсы сети Интернет). Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Фонд оценочных средств освоенных компетенций включает как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания для оценки умений и навыков. .

## 6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

### РАЗДЕЛ 1

## Актуальность использования возобновляемых видов энергии

Тема: 1.1. Традиционные и нетрадиционные источники энергии; запасы и ресурсы источников энергии; динамика потребления энергоресурсов и развитие энергетического хозяйства, экологические проблемы энергетики

### РАЗДЕЛ 2

#### Использование энергии солнца

Тема: 2.1. Физические основы процессов преобразования солнечной энергии. Прямое и рассеянное облучение. Влияние географических координат, ориентировки приемника облучения в пространстве, времени суток и времени года

Тема: 2.2. Солнечный коллектор, принцип действия и методы расчетов, способы повышения его эффективности; солнечные коллекторы с концентраторами

Тема: 2.3. Обогрев помещений и горячее водоснабжение. Солнечные кондиционеры. Опреснители солёной воды

Тема: 2.4. Физические основы преобразования энергии солнечного излучения в электрическую. Характерные размеры фотоэлементов. Потери и методы борьбы с ними. Коэффициент полезного действия фотоэлемента и перспективы его увеличения. Конструкция фотоэлементов и особенности технологии их изготовления. Использование моно- и поликристаллического кремния, и других материалов

### РАЗДЕЛ 3

#### Использование энергии ветра

Тема: 3.1. Запасы энергии ветра и возможности ее использования; ветровой кадастр. Типы и общие характеристики ветряных энергетических установок (ВЭУ). Взаимодействие лопасти ветряка с потоком воздуха

Тема: 3.2. ВЭУ с горизонтальной и вертикальной осью. Связь мощности и сопротивления ветряка с параметрами набегающего потока

Тема: 3.3. Оптимальный режим работы колеса. Статистические характеристики ветра. ВЭУ для производства электроэнергии и механической работы. Расчет ВЭУ  
Устный опрос

### РАЗДЕЛ 4

#### Использование биомассы

Тема: 4.1. Классификация. Биотопливо для энергетики и бытового потребления. Технология обработки биотоплива. Установки для производства тепла, пиролиза, гидрогенизации, биогаза.

### РАЗДЕЛ 5

#### Геотермальная энергия

Тема: 5.1. 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. Тепловые насосы

## РАЗДЕЛ 6

### Использование энергии океана

Тема: 6.1. 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.

Тема: 6.2. 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  
Устный опрос

## РАЗДЕЛ 7

### Использование энергии малых рек

Тема: 7.1. Активные и реактивные турбины. Идеальная и реальная мощность гидротурбин. Оптимальные значения скорости движения лопатки, числа сопел и отношения радиусов сопла и колеса турбины. Схема малой гидроэлектростанции и её основные элементы. Гидравлический таран.

## РАЗДЕЛ 8

### Аккумуляирование и передача энергии возобновляемых источников

Тема: 8.1. Специфические проблемы аккумуляирования 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.

## РАЗДЕЛ 9

### Вторичные энергоресурсы

Тема: 9.1. 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.

Экзамен