

**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 - программа бакалавриата  
по направлению подготовки  
20.03.01 Техносферная безопасность,  
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО  
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Альтернативные источники энергии**

Направление подготовки: 20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль): Экологическая и промышленная  
безопасность

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: 41799

Подписал: И.о. заведующего кафедрой Сухов Филипп  
Игоревич

Дата: 01.09.2026

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины «Альтернативные источники энергии» являются формирование у студента компетенций в области техносферной безопасности и охраны окружающей среды, на основе которых он сможет обеспечить их эффективное использование альтернативных источников энергии для удовлетворения потребностей населения в экологической безопасности при соблюдении принципа устойчивого развития. Дисциплина предназначена для получения знаний и решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности): производственно-технологический: Применять нормативно-правовые акты в устной и в письменной речи в профессиональной деятельности; использовать нормативно-правовые акты при принятии организационно-управленческих решений; организационно-управленческая: ориентироваться в системе законодательства и нормативно-правовых актов, регламентирующих организацию природоохранной деятельности и отношения в сфере природопользования; проектная: составление проектов мероприятий в сфере экологической безопасности; научно-исследовательская: поиск и анализ информации по объектам исследований; анализ результатов исследований и разработка предложений по их внедрению.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

**ОПК-1** - Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека;

**ПК-4** - Разработка и внедрение мероприятий, направленных на выполнение требований в области охраны окружающей среды, предупреждение возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

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

**Знать:**

Основными законами, методиками, способами разработки.

**Владеть:**

Основные способы проектирования устройств.

**Уметь:**

Определять параметры энергетических источников энергии.

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 №7 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 80               | 80         |
| В том числе:                                              |                  |            |
| Занятия лекционного типа                                  | 32               | 32         |
| Занятия семинарского типа                                 | 48               | 48         |

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 64 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.

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Классификация и потенциал альтернативных источников энергии<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- Оценка энергетических потенциалов от различных прямых источников альтернативной энергии<br>- Определение плотности энергетического потока и коэффициента использования                                                                      |
| 2        | Использования солнечной энергии<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- Расчет солнечной установки для сезонного использования в системе горячего водоснабжения<br>- Расчет солнечной установки для круглогодичного использования в системе горячего водоснабжения<br>- Расчет солнечной установки для круглогодичного получения электроэнергии |
| 3        | Использование энергии ветра<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- Расчет ветряной установки для сезонного использования                                                                                                                                                                                                                       |
| 4        | Использование энергии окружающей среды<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- Расчет парокомпрессионного теплового насоса<br>- Какие источники используются для получения энергии из окружающей среды? Какие хладагенты и хладоносители используются в тепловых насосах?                                                                       |
| 5        | Использование энергии биомассы<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- Расчет установок для получения биогаза<br>- Принцип получения биологического газа                                                                                                                                                                                        |
| 6        | Использование энергии воды<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- Источник возникновения энергии<br>- Установки преобразования энергии<br>- Воздействие на окружающую среду.                                                                                                                                                                   |
| 7        | Использование геотермальной энергии<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- Источник возникновения энергии<br>- Установки преобразования энергии<br>- Воздействие на окружающую среду.                                                                                                                                                          |
| 8        | Использование водородного топлива<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- Источник возникновения энергии<br>- Установки преобразования энергии<br>- Воздействие на окружающую среду.                                                                                                                                                            |

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Лабораторные работы

| №<br>п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание                                                                                                                       |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Потенциал альтернативных источников энергии.<br>В результате выполнения лабораторной работы студенты узнают:<br>метод расчета потенциала альтернативных источников энергии |

| №<br>п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание                                                                                                                                                                                        |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2        | Техническая оценка альтернативных источников энергии<br>В результате выполнения лабораторной работы студенты узнают:<br>Методы применяемые для технической оценки альтернативных источников энергии                                         |
| 3        | Расчет солнечных установок<br>В результате выполнения лабораторной работы студенты узнают:<br>Методику технического расчета установок                                                                                                       |
| 4        | Возможности применения гелиоустановок<br>В результате выполнения лабораторной работы студенты узнают:<br>Методику технического расчета установок                                                                                            |
| 5        | Конструктивные особенности ветроэнергетических установок<br>В результате выполнения лабораторной работы студенты узнают:<br>Особенности различных видов ВЭУ                                                                                 |
| 6        | Комбинированные схемы с использованием ветроэнергетических установок<br>В результате выполнения лабораторной работы студенты узнают:<br>Схемы совместного использования ВЭУ и других альтернативных и традиционных энергетических установок |
| 7        | Миниэлектростанции<br>В результате выполнения лабораторной работы студенты узнают:<br>Методику технического расчета установок                                                                                                               |
| 8        | Использование энергии океана<br>В результате выполнения лабораторной работы студенты узнают:<br>Виды установок, использующих энергию океана                                                                                                 |
| 9        | Использование геотермальной энергии для выработки тепловой и электрической энергии<br>В результате выполнения лабораторной работы студенты узнают:<br>Виды установок, использующих геотермальную энергию                                    |
| 10       | Использование геотермальной энергии для теплоснабжения<br>В результате выполнения лабораторной работы студенты узнают:<br>Методику технического расчета установок                                                                           |
| 11       | Конструкция теплового насоса<br>В результате выполнения лабораторной работы студенты узнают:<br>Конструктивные особенности различных видов тепловых насосов                                                                                 |
| 12       | Режимы работы тепловых насосов<br>В результате выполнения лабораторной работы студенты узнают:<br>Особенности применения тепловых насосов в различных режимах                                                                               |
| 13       | Пример расчета тепловых насосов<br>В результате выполнения лабораторной работы студенты узнают:<br>Методику технического расчета установок                                                                                                  |
| 14       | Методы получения энергии из биомассы<br>В результате выполнения лабораторной работы студенты узнают:<br>Методику технического расчета установок                                                                                             |
| 15       | Установки для получения биогаза<br>В результате выполнения лабораторной работы студенты узнают:<br>Методику технического расчета установок                                                                                                  |
| 16       | Виды топливных элементов<br>В результате выполнения лабораторной работы студенты узнают:<br>Конструктивные особенности различных видов топливных элементов                                                                                  |

## Практические занятия

| №<br>п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | <p><b>Классификация и потенциал альтернативных источников энергии (а.и.э.)</b></p> <p>В результате выполнения практической работы студенты изучат:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Оценку энергетических потенциалов от различных прямых источников альтернативной энергии</li> <li>- Определение плотности энергетического потока и коэффициента использования</li> </ul>                                                                   |
| 2        | <p><b>Использования солнечной энергии</b></p> <p>В результате выполнения практической работы студенты изучат:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Расчет солнечной установки для сезонного использования в системе горячего водоснабжения</li> <li>- Расчет солнечной установки для круглогодичного использования в системе горячего водоснабжения</li> <li>- Расчет солнечной установки для круглогодичного получения электроэнергии</li> </ul> |
| 3        | <p><b>Использование энергии ветра</b></p> <p>В результате выполнения практической работы студенты изучат расчет ветряной установки для сезонного использования</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 4        | <p><b>Использование энергии окружающей среды</b></p> <p>В результате выполнения практической работы студенты изучат:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Расчет парокомпрессионного теплового насоса</li> <li>- Какие источники используются для получения энергии из окружающей среды</li> <li>- Какие хладагенты и хладоносители используются в тепловых насосах</li> </ul>                                                                    |
| 5        | <p><b>Использование энергии биомассы</b></p> <p>В результате выполнения практической работы студенты изучат:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Расчет установок для получения биогаза</li> <li>- Принцип получения биологического газа</li> </ul>                                                                                                                                                                                              |
| 6        | <p><b>Техническая оценка альтернативных источников энергии</b></p> <p>В результате выполнения практической работы студенты изучат:</p> <p>Методы применяемые для технической оценки альтернативных источников энергии</p>                                                                                                                                                                                                                                 |
| 7        | <p><b>Расчет солнечных установок</b></p> <p>В результате выполнения практической работы студенты изучат:</p> <p>Методику технического расчета установок</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 8        | <p><b>Возможности применения гелиоустановок</b></p> <p>В результате выполнения практической работы студенты изучат:</p> <p>Методику технического расчета установок</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 9        | <p><b>Конструктивные особенности ветроэнергетических установок</b></p> <p>В результате выполнения практической работы студенты изучат:</p> <p>Особенности различных видов ВЭУ</p>                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 10       | <p><b>Комбинированные схемы с использованием ветроэнергетических установок</b></p> <p>В результате выполнения практической работы студенты изучат:</p> <p>Схемы совместного использования ВЭУ и других альтернативных и традиционных энергетических установок</p>                                                                                                                                                                                         |
| 11       | <p><b>Миниэлектростанции</b></p> <p>В результате выполнения практической работы студенты изучат:</p> <p>Методику технического расчета установок</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 12       | <p><b>Использование энергии океана</b></p> <p>В результате выполнения практической работы студенты изучат:</p> <p>Виды установок, использующих энергию океана</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 13       | <p><b>Использование геотермальной энергии для выработки тепловой и электрической энергии</b></p> <p>В результате выполнения практической работы студенты изучат:</p> <p>Виды установок, использующих геотермальную энергию</p>                                                                                                                                                                                                                            |

| №<br>п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание                                                                                                            |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14       | Установки для получения биогаза<br>В результате выполнения практической работы студенты изучат:<br>Методику технического расчета установок                  |
| 15       | Виды топливных элементов<br>В результате выполнения практической работы студенты изучат:<br>Конструктивные особенности различных видов топливных элементов  |
| 16       | Конструкция теплового насоса<br>В результате выполнения практической работы студенты изучат:<br>Конструктивные особенности различных видов тепловых насосов |

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| №<br>п/п | Вид самостоятельной работы             |
|----------|----------------------------------------|
| 1        | изучение литературы                    |
| 2        | Подготовка к промежуточной аттестации. |
| 3        | Подготовка к текущему контролю.        |

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

| №<br>п/п | Библиографическое описание                                                                                                                                                                              | Место доступа                                                                                                                                             |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Электроэнергетические системы и сети : учебное пособие для вузов — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 446 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00649-0 Ушаков, В. Я. Учебник Юрайт , 2023      | <a href="https://urait.ru/book/elektroenergeticheskie-sistemy-i-seti-490265">https://urait.ru/book/elektroenergeticheskie-sistemy-i-seti-490265</a>       |
| 2        | Актуальные проблемы экологического права : монография / — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 498 с. — ISBN 978-5-534-01430-3 Боголюбов, С. А. Монография Юрайт , 2023                                 | <a href="https://urait.ru/book/aktualnye-problemy-ekologicheskogo-prava-510468">https://urait.ru/book/aktualnye-problemy-ekologicheskogo-prava-510468</a> |
| 1        | География мира. Регионы и страны мира : учебник и практикум для вузов — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 428 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18597-3 Н. В. Каледин Учебник Юрайт , 2023 | <a href="https://urait.ru/book/geografiya-mira-regiony-i-strany-mira-537551">https://urait.ru/book/geografiya-mira-regiony-i-strany-mira-537551</a>       |
| 2        | Оптимизационные задачи энергетики : учебное пособие для вузов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 159 с. —                                                                                          | <a href="https://urait.ru/book/optimizacionnye-zadachi-energetiki-507482">https://urait.ru/book/optimizacionnye-zadachi-energetiki-507482</a>             |

|                                                                                             |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15452-8 Ильичев В. Ю. Учебное пособие<br>Юрайт, 2023 |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|--|

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

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ([www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru))  
электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ ([www.library.miit.ru](http://www.library.miit.ru))  
информационно-правовой портал «Гарант» ([www.garant.ru](http://www.garant.ru))  
информационно-правовой портал «Консультант плюс» ([www.consultant.ru](http://www.consultant.ru))  
Росприроднадзор ([www.rpn.gov.ru](http://www.rpn.gov.ru))  
Департамент природопользования и охраны окружающей среды города Москвы ([www.mos.ru/eco/](http://www.mos.ru/eco/))  
Научно популярный журнал "Экология и жизнь" ([www.ecolife.ru/](http://www.ecolife.ru/))  
Эколог профессионал ([www.eco-profi.info/](http://www.eco-profi.info/))  
Экологическое досье мира и России ([www.zmdosie.ru/](http://www.zmdosie.ru/))

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

Майкрософт Офис 365

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

Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET и INTRANET.

Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.

Компьютерный класс с кондиционером. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключённые к сетям INTERNET и INTRANET

Для проведения практических занятий: компьютерный класс; кондиционер

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 7 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  
«Химия и инженерная экология»

Ф.И. Сухов

Согласовано:

Заведующий кафедрой УРТиТБ

Ф.И. Сухов

и.о. заведующего кафедрой ХиИЭ

Ф.И. Сухов

Председатель учебно-методической  
комиссии

Н.А. Андриянова