

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Директор ИнБиоХим  
Лазуткина

Ю.С.

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.ДВ.1.2 «Нетрадиционные источники энергии»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии**

Направленность (профиль, специализация): **Инженерная экология**

Статус дисциплины: **элективные дисциплины (модули)**

Форма обучения: **очная**

| <b>Статус</b> | <b>Должность</b>                                | <b>И.О. Фамилия</b> |
|---------------|---|---------------------|
| Разработал    | доцент  | И.В. Сеселкин       |
| Согласовал    | Зав. кафедрой «ХТиИЭ»                           | В.А. Сомин          |
|               | руководитель направленности (профиля) программы | В.А. Сомин          |

г. Барнаул

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

| Компетенция | Содержание компетенции  | Индикатор | Содержание индикатора   |
|-------------|---|-----------|---|
| ПК-4        | Способен оценивать экологические и технологические риски при внедрении новых технологий | ПК-4.1    | Анализирует новые технологии с целью выявления экологических и технологических рисков                         |
|             |   | ПК-4.3    | Применяет инструменты экологического менеджмента и экологического нормирования при внедрении новых технологий |

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

|   |  |
|---|--|
| Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.                 | Дополнительные главы наук о Земле                                  |
| Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения. | Выпускная квалификационная работа, Научно-исследовательская работа |

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Зачет

| Форма обучения | Виды занятий, их трудоемкость (час.) |                     |                      |                        | Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час) |
|----------------|--------------------------------------|---------------------|----------------------|------------------------|---|
|                | Лекции                               | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа |   |
| очная          | 16                                   | 0                   | 32                   | 96                     | 62  |

## 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 2

### **Лекционные занятия (16ч.)**

- 1. Современные проблемы использования традиционных видов топлива. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3]** Топливо-энергетический баланс России в начале XXI века. Возобновляемые источники энергии и их запасы: потенциальные, технические и экономические. Современное состояние и перспективы использования. Инвестиции в нетрадиционную энергетику.
- 2. Солнечная энергетика {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[2,3]** Солнечная энергия как первоисточник энергетических ресурсов Земли. Солнечная постоянная, баланс лучистой энергии на поверхности Земли. Классификация солнечных энергетических установок. Мировой и Российский опыт использования солнечной энергии. Солнечные системы теплоснабжения. Концентрация солнечной энергии. Рассредоточенные коллекторы. Солнечные башни. Солнечные коллекторы, их классификация, принцип действия и методы расчёта.
- 3. Фотовольтаика {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[2,3]** Фотоэлектрическая генерация. Эволюция солнечных панелей. Экологические проблемы СЭС. Техничко-экономические показатели СЭС. Космические солнечные электростанции.
- 4. Энергия ветра {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3]** Развитие ветроэнергетики в мире и России. Классификация ветроэнергетических установок (в том числе в зависимости от геометрии ветроколеса и его положения относительно ветра). Устройство трёхлопастной ветроэнергетической установки.
- 5. Биоэнергетика. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,4,6]** Состояние и перспективы использования альтернативных топлив для транспортных средств (синтетический бензин, водородное топливо, полимербензин, биодизельное топливо). Вторичные энергоресурсы. Экологическая и экономическая оценка потенциалов нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.
- 6. Водородная энергетика. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,5,6,7]** Развитие водородной энергетики на современном этапе и перспективе. Методы производства водорода. Технологические и экологические риски водородной энергетики.

### **Практические занятия (32ч.)**

- 1. Современные проблемы использования традиционных видов топлива {дискуссия} (2ч.)[2,3,4]** Мировые запасы нефти, газа, угля. Экологический и экономический аспекты использования традиционного топлива.
- 2. Солнечная энергия. {дискуссия} (4ч.)[2]** Схемы энергообеспечения автономных объектов.  
Расчёт ресурсов солнечной радиации для региона и страны. Расчёт системы солнечного теплоснабжения автономного потребителя. Солнечные пруды,

сушилки, испарители и методы их расчёта.

Солнечные термодинамические электростанции. Солнечные электростанции башенного и модульного типов.

**3. Солнечные фотоэлектрические станции. {дискуссия} (4ч.)[2,3]** Гелиостаты и системы их управления. Определение мощности и выработки электроэнергии фотоэлектрической станцией.

Солнечные космические электростанции. Размещение космических электростанций в околоземном пространстве, на планетах и других космических телах. Системы передачи энергии из Космоса на Землю. Расчет основных параметров солнечных фотоэлектрических установок.

**4. Ветроэнергетика. {творческое задание} (4ч.)[2,3]** История использования энергии ветра. Современные методы генерации электроэнергии из энергии ветра. Конструкции ветроагрегатов. Зонирование территории России по характеру ветрового режима. Экологические аспекты использования энергии ветра. Расчёт ветроэнергетических установок.

**5. Гидроэнергетические ресурсы. {беседа} (2ч.)[2,3]** Гидроэнергетические ресурсы. Типы гидроэлектростанций. Энергетические характеристики турбин и гидрогенераторов. Плотины глухие и водосливные. Гидроаккумулирующие электростанции. Особенности режимов работы каскадов гидроэлектростанций.

**6. Энергия Мирового Океана. {дискуссия} (4ч.)[2,3]** Энергия приливов и отливов. Приливы и их характеристики. Определение мощности выработки энергии приливной электростанции.

Типы волновых электростанций. Характеристики ветровых волн.

Океанические электростанции течений и температурных градиентов. Типы электростанций на морских течениях.

Антарктические и тропические океанические электростанции.

**7. Геотермальные электростанции. {дискуссия} (4ч.)[2,3,5]** Принцип работы, типы геотермальных станций. Перспективы использования геотермальных ресурсов.

Принцип работы теплового насоса. Перспективы использования тепловых насосов для промышленного и бытового теплоснабжения. Расчёт геотермальных систем отопления.

**8. Биоэнергетика. {дискуссия} (4ч.)[2,3,4]** Водородное топливо, синтетический бензин, биодизельное топливо, вторичные энергоресурсы. Расчёт основных параметров биореактора, работающего на биомассе. Оценка экономического и экологического потенциалов нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.

**9. Контрольная работа № 2. {беседа} (2ч.)[2,3,5]** Контрольная работа по материалам лекций 4 - 5 (модуль 2)

**10. Зачётное занятие. {беседа} (2ч.)[2,3,4,5,6]** Зачётное занятие (Подготовка лекционного материала курса к сдаче зачёта)

**Самостоятельная работа (96ч.)**

- 1. Подготовка к практическим занятиям. {тренинг} (20ч.)[1,3,6]** Подготовка к практическим занятиям по соответствующим темам.
- 2. Подготовка к выполнению контрольных работ. {тренинг} (16ч.)[2,3,4,5]** Изучение лекционного материала и дополнительной информации по темам контрольных работ (№ 1 и № 2).
- 3. Выполнение расчётного задания. {творческое задание} (20ч.)[1,2,5]** Выполнение индивидуального расчётного задания.
- 4. Выполнение презентации {творческое задание} (16ч.)[2,7]** Выполнение презентации по предложенной тематике.
- 5. Подготовка к сдаче зачёта. {тренинг} (24ч.)[2,3,4,5,7]** Изучение лекционного материала и материала практических занятий для сдачи зачёта.

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Сеселкин И.В. Расчет нетрадиционных и возобновляемых источников энергии. Методические указания по выполнению расчетного задания [Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Бар-наул: АлтГТУ, 2015.— Режим доступа: [http://new.elib.altstu.ru/eum/download/htie/Seselkin\\_nie\\_rz.pdf](http://new.elib.altstu.ru/eum/download/htie/Seselkin_nie_rz.pdf)

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

2. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: Учебное пособие. – М.-Берлин: Директ-Медиа, 2014. – 229 с. [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view&book\\_id=257750](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=257750).

### **6.2. Дополнительная литература**

3. Родионов В.Г. Энергетика: проблемы настоящего и возможности будущего. М.: ЭНАС, 2010.- 352 с. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=38550](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=38550)

4. Евстигнеев В.В. Физические основы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии для теплоснабжения. Барнаул:АлтГТУ, 2004. – 164 с. (18 экз).

5. Методы расчета ресурсов возобновляемых источников энергии: учебное пособие/ А.А. Бурмистров, В.И. Виссарионов, Г.В. Дерюгина и др.; под ред. В.И. Виссарионова. – М.: Издательский дом МЭИ, 2007. – 143 с. (5 экз).

6. Кашкаров, Андрей Петрович. Ветрогенераторы, солнечные батареи и

другие полезные конструкции [Электронный ресурс] / А. П. Кашкаров. - Электрон. текстовые дан. - Москва : ДМК Пресс, 2011. - 144 с. : ил. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=905](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=905). - ISBN 978-5-94074-662-1

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

7. Справочник по ресурсам возобновляемых источников энергии России и местным видам топлив. М.: ИАЦ Энергия, 2007. – 272 с. [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view&book\\_id=58342](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=58342).

## **8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

| <b>№пп</b> | <b>Используемое программное обеспечение</b> |
|------------|---|
| 1          | LibreOffice                                 |
| 2          | Windows                                     |
| 3          | Антивирус Kaspersky                         |

| <b>№пп</b> | <b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>   |
|------------|--|
| 1          | Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )   |
| 2          | Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> ) |

## 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|---|
| учебные аудитории для проведения учебных занятий                          |
| помещения для самостоятельной работы                                      |

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».