

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)



но учебно-методической работе

А.А. Панфилов

« 16 » 04

2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕТРАДИЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ»**

Направление подготовки – 08.03.01 «Строительство»

Профиль подготовки – «Теплогасоснабжение и вентиляция»

Уровень высшего образования – бакалавриат (академический)

Форма обучения – очная

| Семестр | Трудоемкость<br>зач. ед., час. | Лекции,<br>час. | Практич.<br>занятия,<br>час. | Лаборат.<br>работы,<br>час. | СРС,<br>час. | Форма<br>промежуточного<br>контроля<br>(экз./зачет) |
|---------|--------------------------------|-----------------|------------------------------|-----------------------------|--------------|---|
| 8       | 2 зач. ед.,<br>72 часа         | 20              | 20                           | –                           | 32           | Зачет   |
| Итого   | 2 зач. ед.,<br>72 часа         | 20              | 20                           | –                           | 32           | Зачет   |

Владимир, 2015

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

*Целью освоения дисциплины «Использование нетрадиционных источников энергии» (далее – «Использование НИЭ»)* является анализ существующих энергоресурсов на определенной территории и их использование на конкретном предприятии.

*Задачами изучения дисциплины являются:*

- дать представление студентам о нетрадиционных, возобновляемых источниках энергии (ВИЭ) и их характеристиках, а дать знакомство с Киотским протоколом;
- научить студентов производить элементарный расчет применения нетрадиционных источников энергии (НИЭ) применительно к системам теплогазовентиляции (ТГВ);
- дать практические предложения по использованию альтернативных источников энергии.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Использование НИЭ» (Б1.В.ДВ.11.1) относится к вариативной части дисциплин по выбору профиля «Теплогазоснабжение и вентиляция», читается в 8-м семестре.

Дисциплина базируется на знаниях, умениях и навыках, приобретенных в ходе изучения дисциплин: «Механика жидкости и газа», «Инженерные сети», «Строительная теплофизика», «Вентиляция», «Теплогенерирующие установки», «Теплоснабжение» и «Отопление» – и служит основой для дипломного проектирования.

*Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студентов.* Студент должен:

**Знать:**

- виды традиционных и нетрадиционных возобновляемых источников энергии;
- основные законы химии и физики;
- основные характеристики источников энергии.

**Уметь:**

- применять знания ранее изученных законов и формул в решении новых задач;
- анализировать разные способы решения задач;

**Владеть:**

- навыками работы на ЭВМ;
- навыками поиска информации по предметам.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «Использование НИЭ»

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

- способен выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2);
- владеет эффективными правилами, методами и средствами сбора, обмена, хранения и обработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-4);

- умеет использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности (ОПК-8);
- владеет методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владеет методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам (ПК-14).

*Требования к выпускным знаниям, умениям и компетенциям.* Студент должен:

**Знать:** основные нетрадиционные, возобновляемые источники энергии и их характеристики; способы и технологии получения энергии из нетрадиционных источников.

**Уметь:** определять характеристики НИЭ; проводить проектные расчеты НИЭ; разрабатывать мероприятия по обеспечению безопасности использования НИЭ.

**Владеть:** методиками расчетов характеристик процессов преобразования НИЭ.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Использование НИЭ»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

| № п/п        | Раздел (тема) дисциплины  | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) |                      |                     |                    |     |           | Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах/%) | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|--------------|---|---------|-----------------|--|----------------------|---------------------|--------------------|-----|-----------|---|---|
|              |   |         |                 | Лекции   | Практические занятия | Лабораторные работы | Контрольные работы | СРС | КП / КР   |   |   |
| 1            | Состояние и перспективы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии. Общие сведения об энергоресурсах. Киотское соглашение | 8       | 1-2             | 4  | 4                    |                     |                    |     | 8         | 2/25%   |   |
| 2            | Ядерная энергетика. Гелиоэнергетика.  | 8       | 3-4             | 4  | 4                    |                     |                    |     | 6         | 2/25%   |   |
| 3            | Ветроэнергетика. Приливная гидроэнергетика.   | 8       | 5-6             | 4  | 4                    |                     |                    |     | 6         | 2/25%   | 1 рейтинг-контроль  |
| 4            | Геотермальная энергетика. Биоэнергетика.  | 8       | 7-8             | 4  | 4                    |                     |                    |     | 6         | 2/25%   | 2 рейтинг-контроль  |
| 5            | Новые технологии нетрадиционных возобновляемых источников энергии и их влияние на окружающую среду  | 8       | 9-10            | 4  | 4                    |                     |                    |     | 6         | 2/25%   | 3 рейтинг-контроль  |
| <b>Всего</b> |   |         |                 | <b>20</b>  | <b>20</b>            |                     |                    |     | <b>32</b> | <b>10/25%</b>   | <b>Зачет</b>  |

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Использование НИЭ»

#### 5.1. Основные виды образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Использование НИЭ»

Для изучения дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- *проведение лекционных занятий*, на которых излагается теоретический материал с использованием компьютерных и технических средств), направленных на приобретение студентом теоретических знаний;
- *практические занятия* – предназначенные для практического закрепления теоретического курса и освоения студентами основных методик расчета в курсе дисциплины;
- *проблемное обучение* – для стимулирования студентов к самостоятельному приобретению знаний в конце лекции студентам задаются вопросы по теме лекции, а на следующей лекции производится устный опрос и обсуждение ответов;
- *самостоятельная работа* студентов предназначена для внеаудиторной работы студентов по закреплению теоретического материала и по изучению дополнительных разделов дисциплины и включает: подготовка к лекциям, практическим занятиям, оформление конспектов лекций, написание рефератов, работа в электронной образовательной среде;
- *работа в команде* (работа в малой группе) используется при выполнении лабораторных работ, при этом предусматривается приобретение студентами навыков измерения физических величин и простейших экспериментальных исследований. Содержание лабораторных работ раскрывается лабораторным практикумом.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они составляют 25% аудиторных занятий.

#### 5.2. Темы практических занятий

| № п/п | № раздела | Наименование раздела, темы  | Кол-во часов |
|-------|-----------|---|--------------|
| 1     | 1         | Классификация источников, энергетический цикл. Энергетические уравнения.                        | 2            |
| 2     | 1         | Расчет квот на выбросы парниковых газов на национальном, региональном или международном рынках. | 2            |
| 3     | 2         | Энергетические расчеты при управляемых ядерных и термо-ядерных реакциях.                        | 2            |
| 4     | 2         | Расчет систем солнечного теплоснабжения.  | 2            |
| 5     | 3         | Расчет ветроэнергетических установок.   | 2            |
| 6     | 3         | Расчет параметров океанской теплоэлектростанции.  | 2            |
| 7     | 4         | Расчет систем геотермального теплоснабжения.  | 2            |
| 8     | 4         | Расчет биоэнергетических установок.   | 2            |
| 9     | 5         | Альтернативная энергетика, экономические и технологические аспекты.                             | 2            |
| 10    | 5         | Оценки влияния добычи, использования и утилизации НИЭ на окружающую среду.                      | 2            |

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

### **6.1. Вопросы к рейтинг-контролю знаний студентов**

Оценивающимися средствами для текущего контроля успеваемости являются рейтинг-контроли.

#### *Рейтинг-контроль № 1*

1. Определение различных источников энергии от Солнца – Земли – Луны.
2. Определение топлива: горючее, органическое, неорганическое.
3. Что такое горючая часть топлива?
4. Что такое негорючая часть топлива?
5. Определение теплоты сгорания.
6. Условное топливо.
7. Возобновляемые источники энергии (ВИЭ).
8. Что относят к ВИЭ?
9. Виды ВИЭ.
10. Возобновляемая энергетика.
11. Стандарты в области ВИЭ.
12. Энергоресурсы России: гелио-, ветро-, гидро-, термо-, биоэнергетика.
13. Что называется ядерной энергетикой?
14. Что называется ядерной энергией?
15. Объясните процесс, лежащий в основе получения ядерной энергии.
16. Назовите известных ученых, внесших вклад в развитие ядерной энергетики.
17. Перечислите несколько действующих российских АЭС.
18. Назовите несколько самых известных ядерных аварий.
19. Что такое управляемый термоядерный синтез?
20. Какие возможности открывают технологии управляемого термоядерного синтеза?

#### *Рейтинг-контроль № 2*

1. Виды солнечного излучения.
2. Каков потенциал солнечной энергии (Владимирская область)?
3. Для каких целей используется солнечная энергия?
4. Какие устройства применяются для приема и утилизации солнечной энергии?
5. Каков потенциал прямого преобразования солнечной энергии в электрическую?

6. Какие системы солнечного отопления вы знаете?
7. Основные характеристики ветра.
8. Классификация ВЭУ по мощности.
9. Основные элементы ветроэнергетической установки, технологическая схема.
10. Чем обусловлено вращение ветроколеса под действием ветра?
11. От чего зависит мощность ветрового колеса?
12. Факторы образования энергии океана.
13. Распределение океанских источников энергии по мощности.
14. Что такое длиннопериодические волны?
15. Особенности поверхностных волн на глубокой воде.
16. Преобразователи, отслеживающие профиль волн.
17. Утка Солтера.
18. Преобразователи, использующие энергию колеблющегося водяного столба.
19. Преобразователи энергии течения (скоростной напор на турбину, другие физические принципы: объемные насосы, упругие преобразователи).
20. Схемы установки преобразователей.
21. Схемы подающей трубки для ОГС.

#### *Рейтинг-контроль № 3*

1. Понятие об энергетической ферме.
2. Пример энергетической фермы.
3. Энергетический анализ.
4. Пиролиз.
5. Термохимические процессы.
6. Этанол.
7. Этанол в качестве топлива.
8. Метанол.
9. Солнечная энергия и окружающая среда. Достоинства и недостатки.
10. Энергия ветра и ее влияние на окружающую среду.
11. Основные мероприятия, снижающие влияние ветра на окружающую среду.
12. Гидроэнергия и окружающая среда.
13. Энергия океана и ее влияние на окружающую среду.
14. Биоэнергия и ее взаимодействие с окружающей средой.

#### **6.2. Вопросы к зачету**

1. Определение различных источников энергии от Солнца – Земли – Луны.

2. Определение топлива: горючее, органическое, неорганическое.
3. Что такое горючая часть топлива?
4. Что такое негорючая часть топлива?
5. Определение теплоты сгорания.
6. Условное топливо.
7. Возобновляемые источники энергии (ВИЭ).
8. Что относят к ВИЭ?
9. Виды ВИЭ.
10. Возобновляемая энергетика.
11. Стандарты в области ВИЭ.
12. Энергоресурсы России: гелио-, ветро-, гидро-, термо-, биоэнергетика.
13. Что называется ядерной энергетикой?
14. Что называется ядерной энергией?
15. Объясните процесс, лежащий в основе получения ядерной энергии.
16. Назовите известных ученых, внесших вклад в развитие ядерной энергетики.
17. Перечислите несколько действующих российских АЭС.
18. Назовите несколько самых известных ядерных аварий.
19. Что такое управляемый термоядерный синтез?
20. Какие возможности открывают технологии управляемого термоядерного синтеза?
21. Виды солнечного излучения.
22. Каков потенциал солнечной энергии (Владимирская область)?
23. Для каких целей используется солнечная энергия?
24. Какие устройства применяются для приема и утилизации солнечной энергии?
25. Каков потенциал прямого преобразования солнечной энергии в электрическую?
26. Какие системы солнечного отопления вы знаете?
27. Основные характеристики ветра.
28. Классификация ВЭУ по мощности.
29. Основные элементы ветроэнергетической установки, технологическая схема.
30. Чем обусловлено вращение ветроколеса под действием ветра?
31. От чего зависит мощность ветрового колеса?
32. Факторы образования энергии океана.
33. Распределение океанских источников энергии по мощности.
34. Что такое длиннопериодические волны?
35. Особенности поверхностных волн на глубокой воде.
36. Преобразователи, отслеживающие профиль волн.

37. Утка Солтера.
38. Преобразователи, использующие энергию колеблющегося водяного столба.
39. Преобразователи энергии течения (скоростной напор на турбину, другие физические принципы: объемные насосы, упругие преобразователи).
40. Схемы установки преобразователей.
41. Схемы подающей трубки для ОГС.
42. Понятие об энергетической ферме.
43. Пример энергетической фермы.
44. Энергетический анализ.
45. Пиролиз.
46. Термохимические процессы.
47. Этанол.
48. Этанол в качестве топлива.
49. Метанол.
50. Солнечная энергия и окружающая среда. Достоинства и недостатки.
51. Энергия ветра и ее влияние на окружающую среду.
52. Основные мероприятия, снижающие влияние ветра на окружающую среду.
53. Гидроэнергия и окружающая среда.
54. Энергия океана и ее влияние на окружающую среду.
55. Биоэнергия и ее взаимодействие с окружающей средой.

### **6.3. Вопросы к СРС**

1. Структура мирового энергопотребления. Динамика роста энергопотребления в мире и в России.
2. Особенности топливно-энергетического баланса Владимирской области.
3. Характерные отличия энергосистем на возобновляемых и невозобновляемых источниках энергии.
4. Типы солнечных электростанций.
5. Характеристики ветра.
6. Тепловой режим земной коры. Источники геотермального тепла.
7. Классификация процессов производства биотоплива. Газификация и газогенераторы. Анаэробное сбраживание.
8. Классификация вторичных энергоресурсов (ВЭР): топливные, тепловые, избыточного давления. Экономическая эффективность использования ВЭР в различных отраслях экономики. Приведённые затраты. Тепловые насосы. Экологические проблемы.
9. Холодный синтез и перспективы термоядерной энергетики.
10. Энергетические ресурсы океана. Причины возникновения приливов. Общие характеристики приливной волны.

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Использование НИЭ»**

### **7.1. Основная литература**

1. Алхасов А.Б. Возобновляемые источники энергии: учеб. пособие. – М.: ИД МЭИ, 2015. – 271 с. (ЭБС «Консультант студента»)
2. Колесник Г.П., Сбитнев С.А. Нетрадиционные и возобновляемые источники электроэнергии: методические указания к самостоятельной работе студентов. – Владимир: ВлГУ, 2015. – 57 с. (ЭБС ВлГУ)
3. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учеб. пособие. – М.: РадиоСофт, 2014. – 248 с. (Библ. ВлГУ)
4. Удалов С.Н. Возобновляемые источники энергии: учеб. пособие. – Новосибирск: НГТУ, 2014. – 459 с. (ЭБС «Znanium»)

### **7.2. Дополнительная литература**

1. Алиев Р.А., Базилева Е.Д., Близначная Е.А. и др. Содействие развитию возобновляемых источников энергии: опыт отдельных стран ОЭСР: монография. – М.: МГИМО, 2013. – 157 с. (ЭБС «Лань»)
2. Алхасов А.Б. Возобновляемая энергетика. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. – 255 с. (Библ. ВлГУ)
3. Баранов Н.Н. Нетрадиционные возобновляемые источники и методы преобразования их энергии. – М.: МЭИ, 2012. – 384 с. (ЭБС «Консультант студента»)
4. Ганжа В.Л. Основы эффективного использования энергоресурсов. Теория и практика энергосбережения: монография. – Минск: Белорусская наука, 2007. – 451 с. (ЭБС «IPRbooks»)
5. Германович В., Турилин А. Альтернативные источники энергии и энергосбережение. Практические конструкции по использованию энергии ветра, солнца, воды, земли, биомассы. – СПб.: Наука и Техника, 2014. – 320 с. (ЭБС «Консультант студента»)
6. да Роза А.В. Возобновляемые источники энергии. Физико-технические основы: учеб. пособие. – М.: МЭИ, 2010. – 703 с. (Библ. ВлГУ)
7. Кузьмин С.Н., Ляшков В.И., Кузьмина Ю.С. Нетрадиционные источники энергии: биоэнергетика: учеб. пособие. – М.: Инфра-М, 2015. – 129 с. (ЭБС «Znanium»)

### **7.3. Нормативная литература**

1. Об электроэнергетике: федеральный закон от 26.03.2003 № 35-ФЗ (ред. от 13.07.2015)] // Консультант Плюс: комп. справ. правовая система. (ЭБС ВлГУ)
2. Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: федеральный закон от 23.11.2009 № 261-ФЗ (ред. от 13.07.2015) // Консультант Плюс: комп. справ. правовая система. (ЭБС ВлГУ)
3. Об Энергетической стратегии России на период до 2030 года: распоряжение Правительства РФ от 13.11.2009 № 1715-р // Консультант Плюс: комп. справ. правовая система. (ЭБС ВлГУ)

4. Энергетическая стратегия России на период до 2030 года. – М.: Энергия, Институт энергетической стратегии, 2010. – 100 с. (ЭБС «IPRbooks»)

#### **7.4. Периодические издания**

1. Альтернативная энергетика и экология.
2. Главный энергетик.
3. Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики.
4. Известия РАН. Энергетика.
5. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии.
6. Энергетическое строительство.
7. Энергосбережение.

#### **7.5. Интернет-ресурсы**

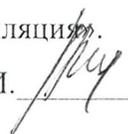
1. Альтернативная энергия: информационный портал // <http://alternativenergy.ru/>.
2. Минэнерго РФ: Возобновляемые источники энергии // <https://minenergo.gov.ru/activity/vie/>.
3. Новости энергетики: альтернативная энергетика // <http://novostienergetiki.ru/category/альтернативная-энергетика-2/>.

### **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **«Использование НИЭ»**

Для проведения лекционных занятий необходима аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием и компьютером.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению бакалавриат 08.03.01 «Строительство» и профилю подготовки «Теплогасоснабжение и вентиляция».

Рабочую программу составил профессор, к.т.н., зав. каф. ТГВ и Г Тарасенко В.И. 

Рецензент: к.т.н.,

начальник ПСО ООО «Климат-сервис» Сущинин А.А. 

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТГВ и Г.

Протокол № 8 от 14 апреля 2015 года.

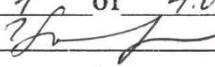
Заведующий кафедрой ТГВ и Г 

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления бакалавриат 08.03.01 «Строительство».

Протокол № 8 от 16 апреля 2015 года.

Председатель комиссии декан АСФ Авдеев С.Н. 

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2018/2019 учебный год  
Протокол заседания кафедры № 1 от 4.09.2018 года  
/ Заведующий кафедрой 

---

Рабочая программа одобрена на 2019/2020 учебный год  
Протокол заседания кафедры № 9 от 28.05 2019 года  
Заведующий кафедрой 

---

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

---