

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

Институт архитектуры, строительства и энергетики

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
С.Н. Авдеев
« 25 » апреля 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕТРАДИЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ»

Направление подготовки:
08.03.01 «Строительство»

Направленность (профиль) подготовки:
«Теплогазоснабжение и вентиляция»

г. Владимир

2022

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями 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

Дисциплина Б1.В.ДВ.11.01 «Использование НИЭ» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Пререквизиты дисциплины: «Механика жидкости и газа», «Инженерные сети», «Строительная теплофизика», «Вентиляция», «Теплогенерирующие установки», «Теплоснабжение», «Газоснабжение».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП:

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-3. Способен выполнять работы по разработке технических решений элементов и узлов систем газоснабжения	<p>ПК-3.1. Знает правила выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативно-технических документов, правила и стандарты системы контроля (менеджмента) качества проектной организации, требования нормативных правовых актов, нормативно-технических документов по проектированию и строительству ...</p> <p>ПК-3.2. Умеет применять требования нормативно-технических документов в области проектирования и строительства ..., применять профессиональные компьютерные программные средства и имеющуюся информацию для подготовки проектной документации ..., пользоваться информационно-телекоммуникационной сетью Интернет.</p> <p>ПК-3.3. Владеет методикой сбора, обработки и анализа исходных данных для выполнения планов и профилей наружных газовых сетей, проектированием и расчетом систем газоснабжения.</p>	<p>Знает основные нетрадиционные, возобновляемые источники энергии и их характеристики.</p> <p>Умеет определять характеристики НИЭ.</p> <p>Владеет методами проведения проектных расчетов НИЭ.</p>	Рейтинг-контроли Тесты
ПК-6. Способен выполнять обоснование проектных решений систем газоснабжения	<p>ПК-6.1. Знает технические и технологические требования к основным типам объектов, включая требования, определяемые функциональным назначением проектируемого объекта и особенностями участка застройки, технические требования к системам газоснабжения различных типов объектов...</p>	<p>Знает способы и технологии получения энергии из нетрадиционных источников.</p> <p>Умеет разрабатывать мероприятия по обеспечению</p>	Рейтинг-контроли Зачет с оценкой

	ПК-6.2. Умеет работать с каталогами и справочниками, электронными базами данных. ПК-6.3. Владеет оформлением текстовых материалов проектной и рабочей документации по разработанным техническим решениям элементов и узлов систем газоснабжения.	безопасности использования НИЭ. Владеет методами расчетов характеристик процессов преобразования НИЭ.	
--	---	---	--

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	Современный энергоресурсный потенциал мировой экономики	8	1	1	2			4	
2	Состояние и перспективы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии	8	2	1	2			4	
3	Ядерная энергетика	8	3	1	2		1	4	
4	Гелиоэнергетика	8	4	1	2		1	4	
5	Ветроэнергетика	8	5	1	2		1	4	
6	Использование энергии океанов и морей	8	6	1	2		1	5	Рейтинг-контроль № 1
7	Геотермальная энергетика	8	7	1	2		1	4	
8	Биоэнергетика	8	8	1	2		1	5	Рейтинг-контроль № 2
9	Атомно-водородная энергетика	8	9	1	2			4	
10	Новые технологии нетрадиционных возобновляемых источников энергии и их влияние на окружающую среду	8	10	1	2			4	Рейтинг-контроль № 3
Всего за 8 семестр		72		10	20		6	42	Зачет
Наличие в дисциплине КП/КР					–				
Итого по дисциплине		72		10	20		6	42	Зачет

**Тематический план
форма обучения – очно-заочная**

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	Современный энергоресурсный потенциал мировой экономики	8	1	1	2			4	
2	Состояние и перспективы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии	8	2	1	2			4	
3	Ядерная энергетика	8	3	1	2		1	4	
4	Гелиоэнергетика	8	4	1	2		1	4	
5	Ветроэнергетика	8	5	1	2		1	4	
6	Использование энергии океанов и морей	8	6	1	2		1	5	Рейтинг-контроль № 1
7	Геотермальная энергетика	8	7	1	2		1	4	
8	Биоэнергетика	8	8	1	2		1	5	Рейтинг-контроль № 2
9	Атомно-водородная энергетика	8	9	1	2			4	
10	Новые технологии нетрадиционных возобновляемых источников энергии и их влияние на окружающую среду	8	10	1	2			4	Рейтинг-контроль № 3
Всего за 8 семестр		72		10	20		6	42	Зачет
Наличие в дисциплине КП/КР					–				
Итого по дисциплине		72		10	20		6	42	Зачет

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Тема 1. Современный энергоресурсный потенциал мировой экономики.

Рассматривается энергетика как основа функционирования мировой экономики и общества, традиционная и нетрадиционная энергетика, мировые тенденции энергосбережения, энергонезависимости и новые энергоресурсы, а также потенциал России на мировых энергетических рынках.

Тема 2. Состояние и перспективы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.

Рассматриваются традиционные и нетрадиционные источники энергии. Запасы и динамика потребления энергоресурсов. Политика России в области нетрадиционных и возобновляемых источников энергии. Основные объекты нетрадиционной энергетике России

Тема 3. Ядерная энергетика.

Рассматриваются основные понятия, история и развитие ядерной энергетике. Атомная энергетика в мире и в России. Международные проекты России в атомной энергетике. Безопасность атомных электростанций. Ядерные аварии.

Тема 4. Гелиоэнергетика.

Рассматриваются вопросы использования энергии Солнца, конструкции и материалы солнечных элементов, системы солнечного теплоснабжения.

Тема 5. Ветроэнергетика.

Рассматриваются основные понятия и определения, происхождение ветра, ветровые зоны России. Классификация и принцип действия Ветроэнергетических установок (ВЭУ). Принципиальная схема ВЭУ, использующая силу лобового сопротивления, расчет энергетических установок.

Тема 6. Использование энергии океанов и морей.

Рассматриваются приливообразующие силы Луны и Солнца, энергетические ресурсы океанов, основы преобразования энергии волн. Приливные электростанции. Состояние использования энергии океанов в мире. Использование ПЭС в комплексе с ГЭС.

Тема 7. Геотермальная энергетика.

Рассматриваются вопросы теплового режима земной коры. Подземные термальные воды (гидротермы), запасы и распространение термальных вод. Состояние геотермальной энергетике в России.

Тема 8. Биоэнергетика.

Рассматриваются вопросы производства биомассы для энергетических целей. Пиролиз, термохимические процессы, спиртовая ферментация, использование этанола в качестве топлива.

Тема 9. Атомно-водородная энергетика.

Рассмотрение концепции широкого использования водорода, производимого из воды с помощью ядерных реакторов. Электролиз, термохимические циклы, паровая конверсия метана. Ядерный реактор для АВЭ, перспективные проекты АВЭ, Хранение водорода.

Тема 10. Новые технологии нетрадиционных возобновляемых источников энергии и их влияние на окружающую среду.

Рассматриваются проблемы взаимодействия энергетике и экологии, экологические проблемы развития солнечной энергетике. Влияние ветроэнергетике на природную среду. Экологические аспекты использования энергии океана. Экологическая характеристика использования биоэнергетических установок.

Содержание практических занятий по дисциплине

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

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

5.1. Текущий контроль успеваемости

Оценивающими 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.

5.2. Промежуточная аттестация

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.

5.3. Самостоятельная работа обучающегося

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.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература			
1. Юдаев И.В., Даус Ю.В., Гамага В.В. Возобновляемые источники энергии: учебник. – СПб.: Лань. – 328 с. 978-5-8114-4680-3	2020		https://e.lanbook.com/book/140747
2. Экологическая оценка возобновляемых источников энергии: учеб. пособие / Г.В. Пачурин [и др.]. – СПб.: Лань. – 236 с. 978-5-8114-2218-0	2017		https://e.lanbook.com/book/93003
3. Баранов Н.Н. Нетрадиционные возобновляемые источники и методы преобразования их энергии: монография. – М.: ИД МЭИ. 978-5-383-01184-3	2017	1 (2011)	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011843.html

1	2	3	4
4. Удалов С.Н. Возобновляемая энергетика: учеб. пособие. – Новосибирск: НГТУ. – 607 с. 978-5-7782-2915-0	2016		http://www.iprbookshop.ru/91339.html
5. Стоянов Н.И., Смирнов С.С., Смирнова А.В. Использование вторичных энергоресурсов и возобновляемых источников энергии. Энергоаудит: учеб. пособие. – Ставрополь: СКФУ. – 121 с. 2227-8397	2019		http://www.iprbookshop.ru/92693.html
Дополнительная литература			
1. Удалов С.Н. Возобновляемые источники энергии: учеб. пособие. – Новосибирск: НГТУ. – 459 с. 978-5-7782-2467-4	2014		https://znanium.com/catalog/product/556622
2. Сидорович В. Мировая энергетическая революция. Как возобновляемые источники энергии изменят наш мир. – М.: Альпина Пабли. – 208 с. 978-5-9614-5249-5	2016		https://znanium.com/catalog/product/914424
3. Алхасов А.Б. Возобновляемые источники энергии: учеб. пособие. – М.: ИД МЭИ. 978-5-383-00960-4	2016		https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383009604.html
4. Елистратов В.В. Возобновляемая энергетика: монография. – СПб.: СПбПУ. – 239 с. 978-5-7422-3167-7	2011		http://www.iprbookshop.ru/43941.html
5. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебное пособие / Сост.: В.Е. Губин [и др.]. – Томск: ТПУ. – 152 с. 978-5-4387-0907-7	2019		http://www.iprbookshop.ru/96109.html
6. Применение нетрадиционных возобновляемых источников энергии и топлива в системах теплогазоснабжения и вентиляции: учеб. пособие / А.П. Усачев [и др.]. – Саратов: СГТУ. – 99 с. 978-5-7433-3405-6	2019		http://www.iprbookshop.ru/99257.html
7. Общая энергетика: учебник: в 2 кн. Кн. 1. Альтернативные источники энергии. / Под ред. В.П. Горелова, Е.В. Ивановой. – М.: Директ-Медиа. – 434 с. 978-5-4475-5763-8	2016		https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=447693
8. Нетрадиционные и возобновляемые источники электроэнергии: метод. указания / Сост.: Г.П. Колесник, С.А. Сбитнев. – Владимир: ВлГУ. – 57 с.	2015	1	http://dspace.www1.vlsu.ru/bitstream/123456789/3969/1/00559.pdf

6.2. 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.

6.3. 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/>.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения лекционных занятий необходима аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием и компьютером. Для проведения практических работ имеется лаборатория, оснащенная демонстрационными материалами.

Рабочую программу составил ассистент кафедры ТГВ и Г Филиппов В.В.  _____

Рецензент: к.т.н.,

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

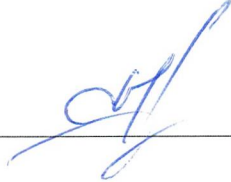
Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТГВ и Г.

Протокол № 8 от 19 апреля 2022 года.

Зав. кафедрой ТГВ и Г Угорова С.В.  _____

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

Протокол № 8 от 25 апреля 2022 года.

Председатель комиссии директор ИАСЭ Авдеев С.Н.  _____

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2022/2023 учебный год

Протокол заседания кафедры № 9 от 17 мая 2022 года

Заведующий кафедрой _____

