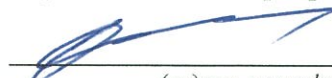


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сахалинский государственный университет»

Кафедра строительства

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель основной профессиональной
образовательной программы

 Строкин К.Б.
(подпись, расшифровка подписи)

"21" февраля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины (модуля)

*Б1.В.ДВ.01.01 «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергоснабже-
ния зданий»*

Уровень высшего образования
МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки
08.04.01 Строительство

Профиль
Управление проектами в строительстве и ЖКХ

Квалификация
Магистр

Форма обучения
очная

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Южно-Сахалинск
2023

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство»

Программу составил(и):

Строкин Константин Борисович , директор ТНИ, профессор кафедры строительства ТНИ, СахГУ



Новиков Денис Геннадьевич, доцент кафедры строительства ТНИ, СахГУ



Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры строительства протокол № 04-38/02-02 «14» февраля 2023 г.

И.о. заведующего кафедрой Новиков Д.Г



1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью дисциплины «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергоснабжения зданий» является обучение магистрантов теоретическим и практическим методам использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергоснабжения зданий и сооружений на разных стадиях строительных проектов.

Задачи дисциплины:

- приобретение навыков выбора нетрадиционных и возобновляемых источников энергоснабжения зданий и сооружений на основе методов теоретического и экспериментального исследования;
- приобретение навыков адаптации современных версий нетрадиционных и возобновляемых источников энергоснабжения зданий и сооружений к конкретным условиям строительства

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.01 «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергоснабжения зданий» относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока 1, 1 курса 1 семестра.

Курс опирается на дисциплины по строительному производству, инвестиционно-строительным проектам, изучаемые на бакалавриате.

3. Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине (модулю)

Процесс обучения дисциплины Б1.В.ДВ.01.01 «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергоснабжения зданий» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС 3+ и требованиями к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП):

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-4	Способен осуществлять подготовку объектов капитального строительства, частей объекта капитального строительства, этапов строительства, реконструкции объектов капитального строительства к сдаче и приемке, а также приёмку выполненных работ по строительству, реконструкции, капитальному ремонту, сносу объектов капитального строительства	Знать: - составление плана проведения работ по подготовке к сдаче и приемке объектов капитального строительства Уметь: - определять риски-факторов влияющих на сроки сдачи объектов капитального строительства в эксплуатацию; - согласовывать изменения и корректировку проектов по строительству, реконструкции, капитальному ремонту, сносу объектов капитального строительства. Владеть: - формированием отчетности по выполнению работ строительства, реконструкции, капитального ремонта и сноса объектов капитального строительства

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, акад. часов	
	1 семестр	всего
Общая трудоемкость	144	144
Контактная работа:	32	32
Лекции (Лек)	14	14
Практические занятия (ПР)	14	14
Лабораторные работы (Лаб)	-	-
Контактная работа в период теоретического обучения (КонтТО) (Проведение текущих консультаций и индивидуальная работа со студентами)	4	4
Промежуточная аттестация	зачет с оценкой	
Самостоятельная работа: - изучение материалов лекций; подготовка к практическим занятиям; подготовка к зачету	112	112
Форма контроля (зачет с оценкой)		
ИТОГО:	144/4	144/4

4.2. Распределение видов работы и их трудоемкости по разделам дисциплины (модуля)

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Виды учебной работы (в часах)			Формы текущего кон- троля успеваемости, промежуточной атте- стации
		Контакт- ная		Самостоятельная работа	
		Лекции	Практиче- ские занятия		
1.	Раздел 1. Ветро и гидроэнергетика.	3,5	3,5	28	Дискуссия, Блиц-опрос
2.	Раздел 2. Биоэнергетика.	3,5	3,5	28	Дискуссия, Блиц-опрос
3.	Раздел 3. Солнечная энергия. Геотер- мальные технологии.	3,5	3,5	28	Дискуссия, Блиц-опрос
4.	Раздел 4. Использование энергии океа- нов и морей. Вторичные энергоресурсы.	3,5	3,5	28	Дискуссия, Блиц-опрос
	Форма итоговой аттестации				Зачет с оценкой
	итога:	14	14	112	

4.3. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Ветро и гидроэнергетика.

Потенциал энергии ветра и возможности его использования. Ветровой кадастр России. Общие характеристики ветроэнергетических установок (ВЭУ). Расчёт идеального и реального ветряка. Типы ВЭУ. Оптимальный режим работы ветроколеса.

Ветроэлектростанции. Экономика и экология ветроэнергетики.

Раздел 2. Биоэнергетика.

Фотосинтез. Биомасса. Биотопливо. Классификация процессов производства биотоплива. Газификация и газогенераторы. Анаэробное сбраживание. Расчёт биогазогенераторов. Производство биотоплива для энергетических целей. Энергетические фермы. Биоэнергетические установки (БЭУ). БиоТЭЦ. Биоэнергетические комплексы (БЭК). Автономные теплоэнергетические комплексы (АТК). Технологии обезвреживания твёрдых бытовых и промышленных отходов (ТБПО): складирование на полигонах, сжигание с утилизацией тепла, компостирование, глубокая высокотемпературная переработка (пиролиз) в высокотемпературных шахтно-доменных печах, комплексная переработка

Раздел 3. Солнечная энергия. Геотермальные технологии.

Физические основы процессов преобразования солнечной энергии. Промышленное и хозяйственное использование солнечной энергии для получения тепла. Нагревание воды и воздуха. Типы коллекторов, принцип их действия и методы расчёта. Пассивные и активные отопительные системы. Тепловой режим земной коры. Источники геотермального тепла. Классификация геотермальных районов. Методы и способы использования геотермального тепла для выработки электроэнергии и в системах теплоснабжения. Комплексное использование геотермальных ресурсов. Геотермальные электростанции (ГеоЭС) России. Экологические проблемы геотермальной энергетики.

Раздел 4. Использование энергии океанов и морей. Вторичные энергоресурсы.

Баланс возобновляемой энергии океана. Основы преобразования энергии волн. Преобразователи энергии волн. Общие сведения об использовании энергии приливов. Мощность приливных течений и приливного подъема воды. Использование энергии океанских течений. Ресурсы тепловой энергии океана. Схема океанической тепловой электростанции (ОТЭС), работающей по замкнутому циклу. Схема ОТЭС, работающей по открытому циклу. Использование перепада температур океан-атмосфера. Прямое преобразование тепловой энергии. Классификация вторичных энергоресурсов (ВЭР): топливные, тепловые, избыточного давления. Энергетический потенциал ВЭР в России. Экономическая эффективность использования ВЭР в различных отраслях народного хозяйства. Приведённые затраты. Тепловые насосы. Экологические проблемы.

4.4. Практические и семинарские занятия, их наименование, содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы освоения практических работ	Объем в часах
1.	1	Ветро и гидроэнергетика.	3,5
2.	2	Биоэнергетика.	3,5
3.	3	Солнечная энергия. Геотермальные технологии.	3,5

4.	4	Использование энергии океанов и морей. Вторичные энергоресурсы.	3,5
	Итого		14

Темы контрольных работ по дисциплине «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергоснабжения зданий»

1. Понятие: Устойчивое развитие в экономике России: переход от энергетики, основанной на ограниченном топливе к нетрадиционной – альтернативной энергетике.
2. Ресурсы возобновляемых источников энергии.
3. Солнечная энергетика: достоинства и недостатки.
4. Энергия ветра: достоинства и недостатки.
5. Геотермальная энергетика: достоинства и недостатки.
6. Энергетические ресурсы мирового океана.
7. Энергия биомассы: достоинства и недостатки.
8. Потенциал окружающего воздуха и рассеянная тепловая энергия.
9. Тепломассо- перенос в энергосберегающих системах.
10. Ветряк и навигационная теплогенерация.
11. Ветровой генератор электроэнергии.
12. Ветровой генератор тепловой энергии.

4.5. Лабораторные, их наименование, содержание и объем в часах

Учебным планом не предусмотрены.

4.6. Примерная тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Учебным планом не предусмотрены.

5. Содержание и объем самостоятельной работы студентов

№ п/п	Разделы и темы РП самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Объем в часах / трудоемкость в з.е.
1.	Раздел 1. Ветро и гидроэнергетика.	Изучение специализированной литературы. Составление плана-конспекта.	5
2.		Работа с нормативными документами. Анализ лекционного материала, применительно к указанной теме.	6
3.		Выполнение индивидуальной работы по указанной теме.	6
4.		Решение задач для усвоение теоретического материала	6
5.		Поиск информации в сети Интернет о современных методах, технологиях и оборудовании по указанной теме.	5
6.	Раздел 2. Биоэнергетика.	Изучение специализированной литературы. Составление плана-конспекта.	5
7.		Работа с нормативными документами. Анализ лекционного материала, применительно к указанной теме.	6
8.		Выполнение индивидуальной работы по указанной теме.	6
9.		Решение задач для усвоение теоретического материала	6
10.		Поиск информации в сети Интернет о современных методах, технологиях и оборудовании по указанной теме.	5

11.	Раздел 3. Солнечная энергия. Геотермальные технологии.	Изучение специализированной литературы. Составление плана-конспекта.	5
12.		Работа с нормативными документами. Анализ лекционного материала, применительно к указанной теме.	6
13.		Выполнение индивидуальной работы по указанной теме.	6
14.		Решение задач для усвоение теоретического материала	6
15.		Поиск информации в сети Интернет о современных методах, технологиях и оборудовании по указанной теме.	5
16.	Раздел 4. Использование энергии океанов и морей. Вторичные энергоресурсы.	Изучение специализированной литературы. Составление плана-конспекта.	5
17.		Работа с нормативными документами. Анализ лекционного материала, применительно к указанной теме.	6
18.		Выполнение индивидуальной работы по указанной теме.	6
19.		Решение задач для усвоение теоретического материала	6
20.		Поиск информации в сети Интернет о современных методах, технологиях и оборудовании по указанной теме.	5
	Итого		112

6. Образовательные технологии.

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1.	Ветро и гидро-энергетика.	Лекционные занятия	Вводная лекция с использованием видеоматериалов
		Практические занятия	Круглый стол. Дискуссия
		Самостоятельная работа	Составление плана-конспекта. Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
2	Биоэнергетика.	Лекционные занятия	Лекция-беседа с использованием компьютерных и мультимедийных средств обучения
		Практические занятия	Круглый стол. Дискуссия
		Самостоятельная работа	Составление плана-конспекта. Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
3	Солнечная энергия. Геотермальные технологии.	Лекционные занятия	Лекция-беседа с использованием компьютерных и мультимедийных средств обучения
		Практические занятия	Круглый стол. Дискуссия
		Самостоятельная работа	Составление плана-конспекта. Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
4	Использование энергии океанов и морей. Вторичные энергоресурсы	Лекционные занятия	Лекция-беседа с использованием компьютерных и мультимедийных средств обучения
		Практические занятия	Круглый стол. Дискуссия
		Самостоятельная работа	Составление плана-конспекта. Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточ-

ной аттестации по итогам освоения

Оценка качества освоения дисциплины включает текущий контроль успеваемости, и промежуточную аттестацию, о чём преподаватель информирует обучающихся в течение первой недели изучения дисциплины.

Текущий контроль успеваемости и промежуточные аттестации проводятся на основе фонда оценочных средств, включающего тесты, вопросы к собеседованию по практическим занятиям, темы курсовой работы, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретённых компетенций.

Вопросы для контроля самостоятельной работы

1. Возобновляемые источники энергии.
2. Воздействия возобновляемых источников энергии на окружающую среду. Возобновляемых источников энергии в РБ
3. Прямое преобразование солнечной энергии в электрическую.
4. Солнечные батареи.
5. Устройство и принцип работ башенной и модульной солнечной электростанции.
6. Активные и пассивные системы солнечного отопления зданий. Принцип их работы.
7. Ветроэнергетика. Состав, принцип действия и классификация ВЭУ.
8. Расчет энергетических характеристик ВЭУ.
9. Биоэнергетика, биомасса (определение).
10. Основные методы конверсии (переработки) биомассы.
11. Пиролиз, газификация, спиртовое брожение, анаэробное разложение, экстракция топлива.

Вопросы для проверки текущей успеваемости

- Законодательные акты, постановления, нормативно-технические документы всех уровней власти и местного самоуправления, регламентирующие возобновляемые энергоресурсы.
- Технология и организация работ по использованию установок ВИЭ;
- Методы повышения энергоэффективности многоквартирных домов путём использования ВИЭ.
- Отечественный и зарубежный опыт обеспечения использования ВИЭ;
- Нормативные методические документы по планированию обеспечения возобновляемыми ресурсами производства строительных работ.
- Статистика использования ВИЭ в РФ и мире.

Вопросы к зачёту

1. Потенциал энергии ветра и возможности его использования.
2. Ветровой кадастр России.
3. Общие характеристики ветроэнергетических установок (ВЭУ).
4. Расчёт идеального и реального ветряка.
5. Типы ВЭУ. Оптимальный режим работы ветроколеса.
6. Ветроэлектростанции.
7. Экономика и экология ветроэнергетики.
8. Фотосинтез. Биомасса. Биотопливо.
9. Классификация процессов производства биотоплива.

10. Газификация и газогенераторы. Анаэробное сбраживание. Расчёт биогазогенераторов. Производство биотоплива для энергетических целей.
 11. Энергетические фермы.
 12. Биоэнергетические установки (БЭУ). БиоТЭЦ.
 13. Биоэнергетические комплексы (БЭК).
 14. Автономные теплоэнергетические комплексы (АТК).
 15. Технологии обезвреживания твёрдых бытовых и промышленных отходов (ТБПО): складирование на полигонах, сжигание с утилизацией тепла, компостирование, глубокая высокотемпературная переработка (пиролиз) в высокотемпературных шахтно-доменных печах, комплексная переработка.
 16. Физические основы процессов преобразования солнечной энергии.
 17. Промышленное и хозяйственное использование солнечной энергии для получения тепла.
- Нагревание воды и воздуха.
18. Типы коллекторов, принцип их действия и методы расчёта.
 19. Пассивные и активные отопительные системы.
 20. Тепловой режим земной коры.
 21. Источники геотермального тепла.
 22. Классификация геотермальных районов.
 23. Методы и способы использования геотермального тепла для выработки электроэнергии и в системах теплоснабжения.
 24. Комплексное использование геотермальных ресурсов.
 25. Геотермальные электростанции (ГеоЭС) России.
 26. Экологические проблемы геотермальной энергетики.
 27. Баланс возобновляемой энергии океана.
 28. Основы преобразования энергии волн.
 29. Преобразователи энергии волн.
 30. Общие сведения об использовании энергии приливов.
 31. Мощность приливных течений и приливного подъёма воды.
 32. Использование энергии океанских течений.
 33. Ресурсы тепловой энергии океана.
 34. Схема океанической тепловой электростанции (ОТЭС), работающей по замкнутому циклу.
 35. Схема ОТЭС, работающей по открытому циклу. Использование перепада температур океан-атмосфера.
 36. Прямое преобразование тепловой энергии.
 37. Классификация вторичных энергоресурсов (ВЭР): топливные, тепловые, избыточного давления.
 38. Энергетический потенциал ВЭР в России.
 39. Экономическая эффективность использования ВЭР в различных отраслях народного хозяйства.
 40. Тепловые насосы.
 41. Экологические проблемы.

8. Система оценивания планируемых результатов обучения

Форма контроля	За одну работу		Всего
	Мин. баллов	Макс. баллов	
Текущий контроль:	70		
Посещение занятий	3	5	15
Подготовка к занятию, выполнение домашнего задания	3	5	20
Выполнение практических заданий по темам	3	5	20
Активная работа на занятии	3	5	15
Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)	15	30	30
Итого за семестр			100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1 Основная литература:

1. Алоян Р.М., Федосов С.В., Опарина Л.А. Энергоэффективные здания – состояние, проблемы и пути решения. ПресСто, 2016. – 240 с.
2. Федосов С.В., Федосеев В.Н., Котлов В.Г., Петрухин А.Б., Опарина Л.А., Мартынов И.А. Теоретические основы и методы повышения энергоэффективных жилых и общественных зданий и зданий текстильной и легкой промышленности. ПресСто, 2018. – 320 с.

9.2 Дополнительная литература:

1. Ушаков, В. Я. Электроэнергетические системы и сети : учебное пособие для вузов / В. Я. Ушаков. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 446 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00649-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451327>

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» сетевая версия «проф». В составе базы: «документы СССР», «бюджетные организации», «строительство», «суды общей юрисдикции», «сахалинский выпуск», «деловые бумаги», «корреспонденция счетов», «международное право», «эксперт-приложение»
2. Microsoft Windows Pro 64bit DOEM (бессрочная), контракт № 6-ОАЭФ2014 от 05.08.2014
3. ABBYYFineReader 11 Professional Edition (бессрочная), (лицензия AF11-2S1P01-102/AD)
4. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный Russian Edition 1000-1499 Node 2 year Educational Renewal License (лицензия 2022-190513-020932-503-526), срок пользования с 2019-05-13 по 2021-04-13
5. Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN (бессрочная), (лицензия 60939880)
6. Microsoft Internet Security&Accel Server Standart Ed 2006 English Academic OPEN (бессрочная), (лицензия 41684549)

9.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий:

1. <http://www.iprbookshop.ru> - Электронно-библиотечная система
2. <http://www.rsl.ru> - Российская государственная библиотека
3. Профессиональная база данных «СтройКонсультант» <http://www.stroykonsultant.com/>
4. Профессиональная база данных «Строительная наука» <http://www.stroinauka.ru/>
5. Информационная справочная система «Информационно-строительный сервер» <http://www.stroymat.ru/>
6. Профессиональная база данных «Архитектурный портал» <https://archi.ru/>
7. Международная реферативная база данных научных изданий «Сайт Научной электронной библиотеки» <https://www.elibrary.ru/>
8. Стройрубрика.ру. Технологии строительства <https://stroyrubrika.ru/>
9. Библиотека строительства <http://www.zodchii.ws/>
10. ТехЛит.ру – библиотека нормативно-технической литературы <http://www.tehlit.ru/>
11. Российская академия архитектуры и строительных наук (РААСН) <http://www.raasn.ru/index.php>

10. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебные и учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

Для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;

– экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

Для слепых и слабовидящих:

для глухих и слабослышащих:

– автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;

- акустический усилитель и колонки;

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
- компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- 1) Библиотечный фонд ФГБОУ ВО «СахГУ»;
- 2) Мультимедийное оборудование для чтения лекций-презентаций;
- 3) Технологическое и компьютерное виртуальное оборудование;
- 4) Пакет прикладных обучающих программ.