

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

Кафедра строительства


УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры

«15» мая 2025 г.,

протокол № 04-38/05-02

И.о. заведующего кафедрой

 / Новиков Д.Г. /
(подпись)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

**«Б1.В.ДВ.01.01 Нетрадиционные и возобновляемые источники
энергоснабжения зданий»**

Уровень высшего образования
МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки
08.04.01 «Строительство»

(код и наименование направления подготовки)

Профиль «Управление проектами в строительстве и ЖКХ»

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Магистр

Форма обучения
очная

Южно-Сахалинск, 2025

1. Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине

Фонд оценочных средств – это неотъемлемая часть нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения студентами основной профессиональной образовательной программы высшего образования.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Б1.В.ДВ.01.01 Нетрадиционные и возобновляемые источники энергоснабжения зданий» утвержден на заседании кафедры Строительства Технического нефтегазового института СахГУ.

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

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Ветро и гидроэнергетика	ПК-4	Дискуссия, Блиц-опрос
2	Биоэнергетика	ПК-4	Дискуссия, Блиц-опрос
3	Солнечная энергия. Геотермальные технологии	ПК-4	Дискуссия, Блиц-опрос
4	Использование энергии океанов и морей. Вторичные энергоресурсы	ПК-4	Дискуссия, Блиц-опрос

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций:

Результатом успешного освоения дисциплины «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергоснабжения зданий» является обладание студентами компетенций (ПК-4). Оценка знаний, умений, навыков осуществляется в ходе текущего и промежуточного контроля (зачета с оценкой).

Фонд оценочных средств по дисциплине Б1.В.ДВ.01.01
Нетрадиционные и возобновляемые источники энергоснабжения зданий

Оценочное средство №1. Тест.

1.1 Содержание оценочного средства:

1. Совокупность перспективных способов получения, передачи и использования энергии, которые распространены не так широко, как традиционные, однако представляют интерес из-за выгоды их использования и, как правило, низком риске причинения вреда окружающей среде.

- 1. Альтернативная энергетика**
2. Ветроэнергетика
3. Биотопливо
4. Солнечная энергетика
5. Гидроэнергетика

2. Отрасль энергетики, специализирующаяся на преобразовании кинетической энергии воздушных масс в атмосфере в электрическую, механическую, тепловую или в любую другую форму энергии, удобную для использования в народном хозяйстве.

- 1. Ветроэнергетика**
2. Альтернативная энергетика
3. Биотопливо
4. Солнечная энергетика
5. Гидроэнергетика

3. Топливо из растительного или животного сырья, из продуктов жизнедеятельности организмов или органических промышленных отходов.

- 1. Биотопливо**
2. Ветроэнергетика
3. Альтернативная энергетика
4. Солнечная энергетика
5. Гидроэнергетика

4. Направление альтернативной энергетики, основанное на непосредственном использовании солнечного излучения для получения энергии в каком-либо виде.

- 1. Солнечная энергетика**
2. Биотопливо
3. Ветроэнергетика
4. Альтернативная энергетика
5. Гидроэнергетика

5. Область хозяйственно-экономической деятельности человека, совокупность больших естественных и искусственных подсистем, служащих для преобразования энергии водного потока в электрическую энергию.

- 1. Гидроэнергетика**
2. Солнечная энергетика

3. Биотопливо
4. Ветроэнергетика
5. Альтернативная энергетика

6. Направление энергетики, основанное на производстве электрической энергии за счёт энергии, содержащейся в недрах земли, на геотермальных станциях.

1. **Геотермальная энергетика**
2. Грозная энергетика
3. Управляемый термоядерный синтез
4. Распределённое производство энергии
5. Водородная энергетика

7. Способ получения энергии путём поимки и перенаправления энергии молний в электросеть.

1. **Грозная энергетика**
2. Геотермальная энергетика
3. Управляемый термоядерный синтез
4. Распределённое производство энергии
5. Водородная энергетика

8. Синтез более тяжёлых атомных ядер из более лёгких с целью получения энергии, который носит управляемый характер.

1. **Управляемый термоядерный синтез**
2. Геотермальная энергетика
3. Грозная энергетика
4. Распределённое производство энергии
5. Водородная энергетика

9. Новая тенденция в энергетике, связанная с производством тепловой и электрической энергии.

1. **Распределённое производство энергии**
2. Геотермальная энергетика
3. Грозная энергетика
4. Управляемый термоядерный синтез
5. Водородная энергетика

10. Отрасль энергетики, основанное на использовании водорода в качестве средства для аккумулирования, транспортировки и потребления энергии людьми.

1. **Водородная энергетика**
2. Геотермальная энергетика
3. Грозная энергетика
4. Управляемый термоядерный синтез
5. Распределённое производство энергии

11. Устройство для преобразования кинетической энергии ветрового потока в механическую энергию вращения ротора с последующим ее преобразованием в электрическую энергию.

1. **Ветрогенератор.**
2. Ветряная электростанция.
3. Наземная ветряная электростанция.
4. Прибрежная ветряная электростанция.
5. Шельфовая ветряная электростанция.

12. Несколько ВЭУ, собранных в одном или нескольких местах и объединённых в единую сеть.

1. **Ветряная электростанция.**
2. Ветрогенератор.
3. Наземная ветряная электростанция.
4. Прибрежная ветряная электростанция.
5. Шельфовая ветряная электростанция.

13. Тип ветряных электростанций, ветрогенераторы которых устанавливаются на холмах или возвышенностях.

1. **Наземная ветряная электростанция.**
2. Ветрогенератор.
3. Ветряная электростанция.
4. Прибрежная ветряная электростанция.
5. Шельфовая ветряная электростанция.

14. Тип ветряных электростанций, ветрогенераторы которых устанавливаются на небольшом удалении от берега моря или океана.

1. **Прибрежная ветряная электростанция.**
2. Ветрогенератор.
3. Ветряная электростанция.
4. Наземная ветряная электростанция.
5. Шельфовая ветряная электростанция.

15. Тип ветряных электростанций, ветрогенераторы которых устанавливаются в море, 10—60 километров от берега.

1. **Шельфовая ветряная электростанция.**
2. Ветрогенератор.
3. Ветряная электростанция.
4. Наземная ветряная электростанция.
5. Прибрежная ветряная электростанция.

16. Получение электроэнергии с помощью фотоэлементов.

1. **Фотовольтаика.**
2. Гелиотермальная энергетика.
3. Двигатель Стирлинга
4. Солнечный коллектор
5. Солнечный водонагреватель

17. Нагревание поверхности, поглощающей солнечные лучи, и последующее распределение и использование тепла.

1. **Гелиотермальная энергетика.**
2. Фотовольтаика.
3. Двигатель Стирлинга
4. Солнечный коллектор
5. Солнечный водонагреватель

18. Тепловая машина, в которой жидкое или газообразное рабочее тело движется в замкнутом объеме, разновидность двигателя внешнего сгорания.

1. **Двигатель Стирлинга**
2. Фотовольтаика.
3. Гелиотермальная энергетика.
4. Солнечный коллектор
5. Солнечный водонагреватель

19. Устройство для сбора тепловой энергии Солнца (гелиоустановка), переносимой видимым светом и ближним инфракрасным излучением.

1. **Солнечный коллектор**
2. Фотовольтаика.
3. Гелиотермальная энергетика.
4. Двигатель Стирлинга
5. Солнечный водонагреватель

20. Разновидность солнечного коллектора, предназначен для производства горячей воды путём поглощения солнечного излучения, преобразования его в тепло, аккумуляции и передачи потребителю.

1. **Солнечный водонагреватель**
2. Фотовольтаика.
3. Гелиотермальная энергетика.
4. Двигатель Стирлинга
5. Солнечный коллектор

1.2. Критерии и шкала оценки:

Каждый правильный ответ оценивается в 1 балл. Максимальное количество баллов 20.

Шкала перевода баллов в оценку:

“неудовлетворительно” - от 0 до 5 правильных ответов

“удовлетворительно” - от 6 до 10 правильных ответов

“хорошо” - от 11 до 15 правильных ответа

“отлично” - от 16 до 20 правильных ответов.

1.3. Методические указания по организации и процедуре оценивания:

Время выполнения теста – 20 мин. Обучающиеся работают без помощи справочной литературы. Выполнение тестовых заданий – 1 балл. Критериями оценки правильности выполнения тестовых заданий являются правильность содержания письменных ответов на заданный вопрос.

Оценочное средство №2. Индивидуальное задание

В рамках выполнения индивидуального задания студентам необходимо выполнить аналитический обзор рецензируемых журналов и выбрать научные статьи на темы: «ресурсосбережения в строительстве», «системы и стандарты управления качеством в строительстве». Перечень журналов:

1. Промышленно-гражданское строительство.
2. Жилищное строительство.
3. Строительство и реконструкция.
4. Вестник МГСУ.
5. Вестник ВГАСУ.
6. Academia. РААСН.
7. Энергосбережение.

1.2. Критерии и шкала оценки:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если подобрано 10 статей, выполнен аналитический обзор, правильно оформлен список цитируемой литературы;

оценка «хорошо» выставляется студенту, если подобрано 7-9 статей, выполнен аналитический обзор, правильно оформлен список цитируемой литературы;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если подобрано менее 7 статей, выполнен аналитический обзор, правильно оформлен список цитируемой литературы;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если аналитический обзор не выполнен, не оформлен список цитируемой литературы.

1.3. Методические указания по организации и процедуре оценивания:

Оценивание индивидуальной работы производится преподавателем во внеаудиторное время. Оценка выставляется в первом рубежном контроле.

Оценочное средство №3. Контрольная работа

3.1 Содержание оценочного средства:

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 нетрадиционный – 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.

3.2. Критерии и шкала оценки:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если все необходимые к дате оценивания пункты контрольной работы выполнены правильно и в соответствующие сроки;
оценка «хорошо» выставляется студенту, если в контрольной работе выявлены несущественные недочёты или нарушены сроки сдачи необходимых пунктов;
оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если в контрольной работе выявлены существенные недочёты или существенно нарушены сроки сдачи необходимых пунктов;
оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если контрольная работа не выполнена.

3.3. Методические указания по организации и процедуре оценивания: Контрольная работа является сквозной работой, выполняемой по отдельным пунктам последовательно в течение семестра. По результатам выполнения работы студент получает оценки на рубежных контролях.

4. Оценочное средство ко всем разделам дисциплины. Рабочая тетрадь для практических занятий

4.1. Содержание оценочного средства

В рабочей тетради должны быть:

- наименование темы практического занятия;
- краткие теоретические сведения;
- содержание задания или задачи;
- ответ на вопрос задания или приведено решение задачи.

Темы практических занятий:

Ветро и гидроэнергетика.

Биоэнергетика.

Солнечная энергия. Геотермальные технологии.

Использование энергии океанов и морей. Вторичные энергоресурсы.

Пример оформления рабочей тетради:

2. ЭНЕРГИЯ СОЛНЦА

Для использования солнечной энергии в основном применяются солнечные коллекторы. Солнечный коллектор используется для нагрева жидкости. Поток солнечной энергии Q_c , поглощаемой поверхностью приёмника, составляет:

$$Q_c = \tau_{пр} \cdot \alpha_{пр} \cdot A_n \cdot G, \text{ Вт}, \quad (2.1)$$

где G - облученность приемника, Вт/м²;

A_n - площадь освещенной поверхности, м²;

$\tau_{пр}$ - коэффициент пропускания прозрачного покрытия, защищающего приемную поверхность от ветра, при одинарном остеклении принимается 0,9, при двойном – 0,8;

$\alpha_{пр}$ - коэффициент поглощения приёмной поверхностью солнечного излучения, 0,85 - 0,9.

В процессе поглощения температура приёмной поверхности повышается. Повышение температуры приёмника $T_{пр}$ над температурой окружающей среды $T_{ср}$ приводит к возникновению потока от приёмника, причём скорость теплоотдачи равна $(T_{пр} - T_{ср})/R_t$, где R_t - термическое сопротивление. Теплоотдача приемника в окружающую среду:

$$Q_t = A_n \cdot (T_{пр} - T_{ср})/R_t, \text{ Вт}, \quad (2.2)$$

где $T_{пр}$ - температура приёмника, °C;

$T_{ср}$ - температура окружающей среды, °C;

R_t - термическое сопротивление, К/Вт.

Суммарный поток тепла Q_{Σ} , поступающего к приёмной площадке, определяется балансом (уравнение солнечного коллектора):

$$Q_{\Sigma} = \tau_{пр} \cdot \alpha_{пр} \cdot A_n \cdot G - [(T_{пр} - T_{ср})/R_t] = \eta_n \cdot A_n \cdot G, \quad (2.3)$$

где η_n - коэффициент захвата излучения, 0,85.

Коэффициент η_n определяет долю суммарного потока Q_{Σ} , передаваемую жидкости. В приёмниках хорошего качества разность между температурами приёмной площадки и жидкости мала и коэффициент теплопередачи лишь

немного меньше единицы. Таким образом, поток тепла от приёмника солнечного излучения к теплоносителю определяется соотношением

$$Q_{ж} = \kappa Q_{\Sigma}, \quad (2.4)$$

Поток тепла при нагревании массы жидкости m :

$$Q_{ж} = m \cdot c \cdot dT_{ж}/dt, \quad (2.5)$$

где $T_{ж}$ - температура жидкости, °C;

c - теплоёмкость жидкости, Дж/(кг К).

Поток тепла при нагревании жидкости, массовый расход которого через приёмник m_1 :

$$Q_{ж} = m_1 \cdot c \cdot (T_2 - T_1), \quad (2.6)$$

где T_1 - температура входящей жидкости в приемник, °C;

T_2 - выходящей, °C;

m_1 - массовый расход жидкости в трубе, кг/с.

4.2. Критерии и шкала оценки:

Активная работа на практических занятиях (ответы на вопросы, логически стройные рассуждения, выступление с небольшими сообщениями по тематике занятия, успешное выполнение заданий и аккуратное ведение рабочей тетради) может быть максимально оценена в 5 баллов от итоговой оценки.

Критерии оценивания:

Оценка	Требования к знаниям
5	выставляются обучающемуся, если он активно работает на занятиях, отвечает на устные вопросы, аккуратно ведет рабочую тетрадь, все задания имеют правильные ответы, все задачи решены верно
4	выставляются обучающемуся, если он активно работает на занятиях, на устные вопросы не всегда отвечает правильно, аккуратно ведет рабочую тетрадь, в основном все задания имеют правильные ответы и задачи решены верно
3	выставляются обучающемуся, если он не активно работает на занятиях, не отвечает на устные вопросы, к ведению рабочей тетради относится небрежно, не все задания имеют правильные ответы, не все задачи решены верно
2	выставляются обучающемуся, если он на занятиях не отвечает на устные вопросы, к ведению рабочей тетради относится небрежно, большая часть заданий и задач решены не верно

4.3. Методические указания по организации и процедуре оценивания:

На практических занятиях студенты выполняют задания на занятиях. Ведется рабочая тетрадь.

5. Оценочное средство ко всем разделам дисциплины. Зачёт.

5.1. Содержание оценочного средства

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 подъема 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.

Критерии оценивания:

1. Ответ выстраивается в соответствии с поставленным вопросом.
2. При ответе студент показывает знание базового материала (полученного на аудиторном занятии).
3. Студент владеет дополнительным материалом, почерпнутым из списка литературы, предложенного преподавателем по теме аудиторного занятия.
4. Правильность решения задач (использование необходимых для решения формул, получение правильного ответа).

5.2. Критерии и шкала оценки:

Оценка «**отлично**» выставляется студенту, если:

- полно раскрыто содержание материала;
- материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности;
- продемонстрировано системное и глубокое знание программного материала;
- точно используется терминология;
- показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;
- продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков;
- ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов;
- продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач;
- продемонстрировано знание современной учебной и научной литературы;
- допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию.

Оценка «**хорошо**» выставляется студенту, если:

- вопросы излагаются систематизированно и последовательно;
- продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер;
- продемонстрировано усвоение основной литературы;
- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;
- допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя;
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя.

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если:

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;
- усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам;
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов;
- при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации;
- продемонстрировано усвоение основной литературы.

оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, если:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.
- не сформированы компетенции, умения и навыки.

5.3. Методические указания по организации и процедуре оценивания:

Итоговая оценка складывается исходя из следующих форм промежуточного контроля:

- Написание входного теста.
- Активная работа на семинарских занятиях (решение задач, ответы на вопросы)

Критерии оценивания:

1. Ответ выстраивается в соответствии с поставленным вопросом.
 2. При ответе студент показывает знание базового материала (полученного на аудиторном занятии).
 3. Студент владеет дополнительным материалом, почерпнутым из списка литературы, предложенного преподавателем по теме аудиторного занятия.
 4. Правильность решения задач (использование необходимых для решения формул, получение правильного ответа).
- Написание контрольной работы