

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к403) Строительные конструкции,
здания и сооружения

Ли А.В., канд. техн.
наук, доцент



20.05.2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Современные энергосберегающие технологии

для специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Составитель(и): к.т.н., доцент, Ли А.В.

Обсуждена на заседании кафедры: (к403) Строительные конструкции, здания и сооружения

Протокол от 20.05.2022г. № 9

Обсуждена на заседании методической комиссии по родственным направлениям и специальностям: Протокол

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры (к403) Строительные конструкции, здания и сооружения

Протокол от ____ 2024 г. № ____
Зав. кафедрой Ли А.В., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры (к403) Строительные конструкции, здания и сооружения

Протокол от ____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой Ли А.В., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры (к403) Строительные конструкции, здания и сооружения

Протокол от ____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой Ли А.В., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры (к403) Строительные конструкции, здания и сооружения

Протокол от ____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой Ли А.В., канд. техн. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины Современные энергосберегающие технологии
разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.05.2017 № 483

Квалификация **инженер-строитель**

Форма обучения **очная**

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

| | | |
|-------------------------|----|----------------------------|
| Часов по учебному плану | 72 | Виды контроля в семестрах: |
| в том числе: | | зачёты (семестр) 7 |
| контактная работа | 34 | |
| самостоятельная работа | 38 | |

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 7 (4.1) | | Итого | |
|----------------------------------------|---------|----|-------|----|
| | 18 1/6 | | | |
| Вид занятий | уп | рп | уп | рп |
| Лекции | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Практические | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Контроль самостоятельной работы | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Итого ауд. | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Контактная работа | 34 | 34 | 34 | 34 |
| Сам. работа | 38 | 38 | 38 | 38 |
| Итого | 72 | 72 | 72 | 72 |

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | Энергосбережение и энергоэффективность зданий. Теоретические основы и зарубежный опыт в энергосбережении. Нормативная основа энергоэффективности в РФ. |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| | |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Код дисциплины: | Б1.О.27.06 |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: |
| 2.1.1 | Нормативная база проектирования |
| 2.1.2 | Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха |
| 2.1.3 | Строительная физика |
| 2.1.4 | Архитектура |
| 2.1.5 | Материаловедение и ТКМ |
| 2.2 | Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: |
| 2.2.1 | Техническая эксплуатация зданий и сооружений |
| 2.2.2 | Спецкурс по архитектуре и проектированию конструкций |

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ПК-3: Способен анализировать опыт проектирования, строительства и эксплуатации построенных объектов и подготавливать на этой основе предложения по повышению технического и экономического уровня проектных решений

Знать:

принципы проектирования, строительства и эксплуатации построенных объектов

Уметь:

анализировать опыт проектирования, строительства и эксплуатации построенных объектов и подготавливать на этой основе предложения по повышению технического и экономического уровня проектных решений

Владеть:

навыкам проектирования, строительства и эксплуатации построенных объектов

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература | Инте ракт. | Примечание |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|-------------|------------|------------|------------|
| | Раздел 1. | | | | | | |
| 1.1 | Понятие, предмет, методы, система и источники энергосбережения и энергоэффективности в РФ и в зарубежных странах. Энергосбережение и энергоэффективность как наука и учебная дисциплина. Теоретические основы и зарубежный опыт в энергосбережении энергоэффективности РФ и зарубежных странах. /Лек/ | 7 | 4 | ПК-3 | Л1.1 Л1.2 | 0 | |
| 1.2 | Нормативная основа энергоэффективности РФ. Теоретические основы энергоэффективности зданий и сооружений. /Лек/ | 7 | 4 | ПК-3 | Л1.1 Л1.2 | 0 | |
| 1.3 | Актуальность энергосбережения в зданиях /Лек/ | 7 | 4 | ПК-3 | Л1.1 Л1.2 | 0 | |
| 1.4 | Методы снижения теплопотерь зданий при проектировании застройки /Лек/ | 7 | 4 | ПК-3 | Л1.1 Л1.2 | 0 | |

| | | | | | | | |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|------|-----------|---|--|
| 1.5 | Основные пути повышения теплозащиты строительных конструкций /Пр/ | 7 | 2 | ПК-3 | Л1.1 Л1.2 | 0 | |
| 1.6 | Утепление стен зданий. Современные фасадные системы /Пр/ | 7 | 2 | ПК-3 | Л1.1 Л1.2 | 0 | |
| 1.7 | Пути снижения теплопотерь через светопрозрачные ограждения зданий /Пр/ | 7 | 2 | ПК-3 | Л1.1 Л1.2 | 0 | |
| 1.8 | Энергоэффективные конструкции светопрозрачных заполнений /Пр/ | 7 | 2 | ПК-3 | Л1.1 Л1.2 | 0 | |
| 1.9 | Эффективные теплоизоляционные строительные материалы /Пр/ | 7 | 1 | ПК-3 | Л1.1 Л1.2 | 0 | |
| 1.10 | Инженерные системы энергосбережения. Проектирование энергоактивных зданий. /Пр/ | 7 | 1 | ПК-3 | Л1.1 Л1.2 | 0 | |
| 1.11 | Инженерные системы энергосбережения. Проектирование пассивных систем. /Пр/ | 7 | 1 | ПК-3 | Л1.1 Л1.2 | 0 | |
| 1.12 | Тепловой баланс здания. Энергетический паспорт здания. Выдача заданий на КР. /Пр/ | 7 | 1 | ПК-3 | Л1.1 Л1.2 | 0 | |
| 1.13 | Заполнение энергетического паспорта. Расчетные условия. Геометрические показатели здания. /Пр/ | 7 | 1 | ПК-3 | Л1.1 Л1.2 | 0 | |
| 1.14 | Заполнение энергетического паспорта. Теплоэнергетические показатели здания. /Пр/ | 7 | 1 | ПК-3 | Л1.1 Л1.2 | 0 | |
| 1.15 | Заполнение энергетического паспорта. Энергетические показатели здания. /Пр/ | 7 | 1 | ПК-3 | Л1.1 Л1.2 | 0 | |
| 1.16 | Рекомендации по повышению энергетической эффективности здания на основании данных энергетического паспорта. /Пр/ | 7 | 1 | ПК-3 | Л1.1 Л1.2 | 0 | |
| 1.17 | Изучение литературы и подготовка к занятиям /Ср/ | 7 | 22 | ПК-3 | Л1.1 Л1.2 | 0 | |
| 1.18 | Подготовка к зачету /Ср/ | 7 | 16 | ПК-3 | Л1.1 Л1.2 | 0 | |

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

| 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.1. Рекомендуемая литература | | | |
| 6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) | | | |
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
| Л1.1 | Сибикин М. Ю., Сибикин Ю. Д. | Технология энергосбережения | М. Берлин: Директ-Медиа, 2014, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253968 |
| Л1.2 | Стрельников Н. А. | Энергосбережение: Учебник | Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет (НГТУ), 2014, http://znanium.com/go.php?id=463715 |
| 6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости) | | | |
| 6.3.1 Перечень программного обеспечения | | | |
| Windows XP - Операционная система, лиц. 46107380 | | | |
| Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415 | | | |
| Free Conference Call (свободная лицензия) | | | |
| 6.3.2 Перечень информационных справочных систем | | | |
| "Техэксперт" http://www.cntd.ru/ или доступ в справочно-правовые системы «Гарант», «Консультант Плюс», «Кодекс» установлен в зале электронной информации научно-технической библиотеки в ауд. 423. | | | |

| 7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Аудитория | Назначение | Оснащение |
| 450 | Компьютерный класс для лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | мультимедийный проектор, персональные компьютеры, комплект учебной мебели, маркерная доска, экран |
| 460 | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа | доска, экран, переносной мультимедийный проектор, ноутбук, комплект учебной мебели |
| 249 | Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ | Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС. |

| 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Для успешного освоения дисциплины студент посещает аудиторные занятия. самостоятельно изучает рекомендуемую учебную литературу |

Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

Специальность 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Специализация: Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений

Дисциплина: Современные энергосберегающие технологии

Формируемые компетенции:

1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

Показатели и критерии оценивания компетенций

| Объект оценки | Уровни сформированности компетенций | Критерий оценивания результатов обучения |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Обучающийся | Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень | Уровень результатов обучения не ниже порогового |

Шкалы оценивания компетенций при сдаче зачета

| Достиженный уровень результата обучения | Характеристика уровня сформированности компетенций | Шкала оценивания |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Пороговый уровень | Обучающийся: - обнаружил на зачете всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; - допустил небольшие упущения в ответах на вопросы, существенным образом не снижающие их качество; - допустил существенное упущение в ответе на один из вопросов, которое за тем было устранено студентом с помощью уточняющих вопросов; - допустил существенное упущение в ответах на вопросы, часть из которых была устранена студентом с помощью уточняющих вопросов | Зачтено |
| Низкий уровень | Обучающийся: - допустил существенные упущения при ответах на все вопросы преподавателя; - обнаружил пробелы более чем 50% в знаниях основного учебно-программного материала | Не зачтено |

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оцениваются следующим образом:

| Планируемый уровень результатов освоения | Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения | | | |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------|---------|---------|
| | Неудовлетворительн | Удовлетворительно | Хорошо | Отлично |
| | Не зачтено | Зачтено | Зачтено | Зачтено |

| | | | | |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать | Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения. | Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения. | Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной | Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельно-му применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных |
| Уметь | Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины. | Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем. | Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем. | Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей. |
| Владеть | Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно. | Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем. | Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем. | Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей. |

2. Перечень вопросов и задач к экзаменам, зачетам, курсовому проектированию, лабораторным занятиям. Образец экзаменационного билета

Перечень вопросов к зачету:

Компетенция ПК-3:

1. Понятие энергосбережения.
2. Энергосбережение в строительстве.
3. Основные исторические этапы развития энергосбережения и энергоэффективности в России и зарубежных странах.
4. Основные нормативные акты по энергосбережению.
5. Основные методы снижения теплопотерь при проектировании застройки.
6. Влияние формы оболочки здания на энергосбережение.
7. Влияние блокировки зданий на энергосбережение. Примеры использования блокировки зданий.
8. Процесс передачи тепла через ограждающие конструкции.
9. Распределение теплопотерь через ограждающие конструкции малоэтажных зданий.
10. Распределение теплопотерь через ограждающие конструкции многоэтажных зданий.
11. Распределение теплопотерь через ограждающие конструкции одноэтажных промышленных зданий.
12. Наиболее уязвимые с точки зрения энергосбережения части зданий.
13. Основные способы утепления стен зданий.
14. Современные фасадные системы.
15. Энергоэффективные конструкции оконных профилей.
16. Особенности теплообмена в межстекольном пространстве.

17. Энергоэффективные конструкции светопрозрачной части окон.
18. Понятие эффективных теплоизоляционных материалов.
19. Полимерные теплоизоляционные материалы. Строение и основные физические характеристики.
20. Волокнистые теплоизоляционные материалы. Строение и основные физические характеристики.
21. Ископаемые источники энергии. Их исчерпаемость.
22. Альтернативные источники энергии. Сравнительный потенциал.
23. Системы солнечного теплоснабжения
24. Понятие пассивных систем энергосбережения.
25. Понятие активных систем энергосбережения.
26. Системы с использованием энергии ветра.
26. Системы с использованием тепла земных недр (геотермального и низкопотенциального).
27. Системы с использованием биомассы.
28. Системы рекуперации тепла.
29. Понятие «интеллектуального здания».
30. Понятие энергоэффективности в Российской Федерации.
31. Понятие теплового баланса здания.
32. Энергетический паспорт здания. Цель паспортизации здания. Энергоаудит.
31. Исходные данные для заполнения энергетического паспорта.
31. Геометрические характеристики здания, учитываемые при составлении энергетического паспорта.
32. Принцип расчета энергетического паспорта.
33. Основные выводы по результатам расчета энергетического паспорта.
34. Принцип разработки рекомендаций по повышению энергосбережения в здании. Оценка эффективности предлагаемых рекомендаций.
35. Раздел проекта «энергоэффективность».

3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

Соответствие между бальной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

| Объект оценки | Показатели оценивания результатов обучения | Оценка | Уровень результатов обучения |
|---------------|--------------------------------------------|-----------------------|------------------------------|
| Обучающийся | 60 баллов и менее | «Неудовлетворительно» | Низкий уровень |
| | 74 – 61 баллов | «Удовлетворительно» | Пороговый уровень |
| | 84 – 75 баллов | «Хорошо» | Повышенный уровень |
| | 100 – 85 баллов | «Отлично» | Высокий уровень |

4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета, курсового проектирования.

Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета

| Элементы оценивания | Содержание шкалы оценивания | | | |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------|-----------------------------|----------------------|
| | Неудовлетворительн | Удовлетворитель | Хорошо | Отлично |
| | Не зачтено | Зачтено | Зачтено | Зачтено |
| Соответствие ответов формулировок вопросов (заданий) | Полное несоответствие по всем вопросам. | Значительные погрешности. | Незначительные погрешности. | Полное соответствие. |

| | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли | Полное несоответствие критерию. | Значительное несоответствие критерию. | Незначительное несоответствие критерию. | Соответствие критерию при ответе на все вопросы. |
| Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы | Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы | Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.). | Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы. | Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы. |
| Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы | Умение связать теорию с практикой работы не проявляется. | Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко. | Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется. | Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер. |
| Качество ответов на дополнительные вопросы | На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы. | Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно. | 1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя. | Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя. |

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.