

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Институт строительства, архитектуры и жилищно-коммунального
хозяйства
Кафедра «Городское строительство и хозяйство»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института
строительства, архитектуры
и жилищно-коммунального хозяйства
Андрийчук Н.Д.
« 14 » _____ 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ЗДАНИЙ»

По направлению подготовки 08.04.01 Строительство

Магистерская программа: «Городское строительство и хозяйство»

Луганск – 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Проектирование энергоэффективных зданий» по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (магистерская программа «Городское строительство и хозяйство»). – 19 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Проектирование энергоэффективных зданий» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «31» мая 2017 года № 482 (с изменениями и дополнениями), редакция с изменениями № 1456 от 26.11.2020, № 82 от 08.02.2021.

СОСТАВИТЕЛЬ:

к.т.н., с.н.с., профессор кафедры «Городское строительство и хозяйство»
Назарова А. В.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры «Городское строительство и хозяйство» «12» 04 2023 года, протокол № 10

Заведующий кафедрой «Городское строительство и хозяйство»  Сороканич С.В.

Переутверждена: « » _____ 202 года, протокол № _____

Переутверждена: « » _____ 202 года, протокол № _____

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института
«13» 04 2023 г., протокол № 8

Председатель учебно-методической комиссии института строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства


_____ Ремень В.И.

Назарова А. В., 2023 год
©ФГБОУ ВО ЛНР «ЛГУ им. В. ДАЛЯ», 2023 год

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины - подготовка квалифицированных специалистов в области городского строительства и хозяйства, обучение студентов правильному пониманию задач, стоящими перед специалистами в направлении энергосбережения; системное изложение положений, составляющих сущность энергоэффективных зданий: архитектурные, инженерные и технологические энергоэффективные решения, а также отображение перспектив научно-технического прогресса и роль передовой науки и новаторов в данной отрасли.

Задачи:

-формирование у студентов общего представления об энергосберегающих технологиях инженерных систем современных зданий и сооружений;

-ознакомление студентов с основными положениями энергоэффективного строительного стандарта, который создает комфортные условия проживания;

-изучение принципов и характерных приемов проектирования энергосберегающих сооружений;

-ознакомление с особенностями проектирования зданий, оказывающих минимальное воздействие на окружающую среду;

-обучение студентов умению использовать теоретические положения и методы расчета в процессах проектирования и эксплуатации энергосберегающих технологий в инженерных системах;

-формирование навыков экспериментальных исследований с научными выводами по результатам работ.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Проектирование энергоэффективных зданий» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знания истоков и современного состояния строительного производства и основных строительных материалов, смысл физических законов классической механики и сохранения энергии, законы развития материального мира для рационального использования ресурсов, естественнонаучные основы поведения строительных материалов в условиях эксплуатации и ключевые понятия технологических процессов строительной индустрии, терминологию и основные понятия курса математики; умения делать прогноз о влиянии различных факторов на ход физических процессов, работать с теоретическими и эмпирическими данными; навыки основных методов решения математических задач; проведения экспериментальных исследований различных физических явлений, эксплуатации приборов и оборудования, самостоятельного анализа литературы по физико-технологическим процессам в области современной строительной

индустрии. Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Основы архитектуры и строительных конструкций», «Строительная физика», «Реконструкция объектов городского строительства и хозяйства», «Строительные материалы», «Методология научных исследований» и служит основой для освоения дисциплин «Перспективы развития строительного материаловедения, ресурсо-и энергосбережение в городском строительстве», "Научно-исследовательская работа», государственная итоговая аттестация.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
<p>ПК-1 Способность осуществлять и организовывать разработку проектной, рабочей и организационно-технологической документации в сфере гражданского строительства</p>	<p>ПК-1.1. Разработка и представление предпроектных решений для объектов гражданского строительства; ПК-1.2. Оценка требований технического задания и исходной информации для планирования работ по проектированию объектов в сфере гражданского строительства; ПК-1.3. Составление технического задания на выполнение инженерных изысканий и подготовку проектной документации объектов гражданского строительства</p>	<p>Знать: основные проблемы проектирования энергоэффективных зданий; современные методы исследования, анализ, синтез и критически резюмировать информацию при анализе существующих зданий и проектировании энергоэффективных зданий; методы проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования. Уметь: выявлять проблемы при проектировании энергоэффективных зданий, осознавать задачу выбора, требующую использования количественных и качественных методов; ориентироваться в постановке задачи при проектировании энергоэффективного здания, применять знания о современных методах исследования, анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию о современных методах, материалах и оборудовании при проектировании энергоэффективных зданий; использовать методы проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования. Владеть:</p>

		<p>принципами проектирования энергоэффективных зданий, с учетом сложных задач выбора, требующих использование количественных и качественных методов, способностью и готовностью ориентироваться в постановке задачи при проектировании энергоэффективных зданий;</p> <p>современными методами исследования, анализом и синтезом информации по энергосберегающим технологиям при проектировании энергоэффективных зданий;</p> <p>методами проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования.</p>
--	--	--

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	108 (3 зач. ед)	108 (3 зач. ед)
Обязательная контактная работа (всего)	48	20
в том числе:		
Лекции	24	8
Семинарские занятия	–	–
Практические занятия	24	8
Лабораторные работы	–	–
Курсовая работа (курсовой проект)	24	24
Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.</i>)	–	–
Самостоятельная работа студента (всего)	60	92
Форма аттестации	экзамен	экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Общая стратегия энергосбережения в строительстве.

Основные понятия, виды и направления энергосбережения в строительстве. Формулирование основных принципов проектирования при решении проблемы экономии энергии в теплоснабжении и климатизации здания. Новый уровень проектирования градостроительных систем.

Тема 2. Определение понятия «энергоэффективное здание»

История появления и развития энергоэффективных зданий. Принципиальная схема энергоэффективного здания. Классификация показателей энергетической эффективности зданий. Обоснование интегрального показателя энергоэффективности здания.

Тема 3. Требования к внутренней среде обитания и системы ее обеспечивающие.

Нормирование санитарно-гигиенических и микроклиматических условий здания. Экология зданий и экологические проблемы. Параметры комфортного микроклимата. Учет параметров комфортного микроклимата при определении энергоэффективности зданий.

Тема 4. Современные строительные материалы и конструкции, обеспечивающие энергоэффективность зданий.

Современные концепции энергосбережения при производстве строительных материалов. Энергосберегающие синтетические геоматериалы. Современные теплоизоляционные материалы в строительстве. Навесные вентилируемые фасады. Система штукатурных фасадов. Энергосберегающие полы и окна.

Тема 6. тепловой баланс здания и влияние на него отдельных компонентов.

Правила расчета теплового баланса здания. Правила расчета площадей здания. Теплотехнический расчет ограждающих конструкций. Определение класса энергоэффективности здания.

Тема 6. Инженерные методы обеспечения энергоэффективности зданий.

Приборы для учета расхода энергии. Компьютерное управление энергетическими системами здания. «Умные дома». Использование возобновляемых источников энергии.

Тема 7. Энергосбережение инженерными системами.

Энергосбережение в системах теплоснабжения и системах отопления. Энергосбережение в системах вентиляции и системах кондиционирования. Энерго-и водосбережение в системах водоснабжения.

Тема 8. Использование нетрадиционных источников энергии.

Использование вторичных энергоресурсов в отопительно-вентиляционных системах и горячем водоснабжении. Использование природного тепла.

Тема 9. Основные направления современного энергосбережения в строительстве.

Надежные энергетические ресурсы и средства их доставки в здание. Гарантированность обеспечения энергией. Экономические рычаги потребления энергии в существующих и новых структурах.

Тема 10. Энергетический аудит зданий.

Цели и задачи энергетического аудита зданий. Основные этапы. Методология энергоресурсаудита ЖКХ. Энергетический паспорт здания.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Общая стратегия энергосбережения в строительстве.	2	0,5
2	Определение понятия «энергоэффективное здание»	2	0,5
3	Требования к внутренней среде обитания и системы ее обеспечивающие.	2	1
4	Современные строительные материалы и конструкции, обеспечивающие энергоэффективность зданий.	4	1
5	Тепловой баланс здания и влияние на него отдельных компонентов.	2	1
6	Инженерные методы обеспечения энергоэффективности зданий.	4	1
7	Энергосбережение инженерными системами.	2	1
8	Использование нетрадиционных источников энергии.	2	0,5
9	Основные направления современного энергосбережения в строительстве.	2	0,5
10	Энергетический аудит зданий.	2	1
Всего:		24	8

4. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Определение энергоэффективности жилого здания.	4	1
2	Расчет энергетического паспорта для жилого здания.	4	1
3	Определение энергоэффективности общественного здания.	4	1
4	Расчет энергетического паспорта для общественного здания.	4	1
5	Выбор энергоэффективной формы здания. Ориентация. Ветровой режим.	2	1
6	Проектирование наружных ограждающих конструкций	4	2
7	Системы утилизации тепловой энергии в здании	2	1
Всего:		24	8

4.5. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Общая стратегия энергосбережения в строительстве.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	6	8
2	Определение понятия «энергоэффективное здание»	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	6	8
3	Требования к внутренней среде обитания и системы ее обеспечивающие.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	6	8
4	Современные строительные материалы и конструкции, обеспечивающие энергоэффективность зданий.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	6	10
5	Тепловой баланс здания и влияние на него отдельных компонентов.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	6	10
6	Инженерные методы обеспечения энергоэффективности зданий.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	6	10
7	Энергосбережение инженерными системами.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	6	10
8	Использование нетрадиционных источников энергии.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	6	8

9	Основные направления современного энергосбережения в строительстве.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	6	8
10	Энергетический аудит зданий.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	6	12
Всего:			60	92

4.7. Курсовая работа

Тема: «Определение энергоэффективности и разработка энергетического паспорта здания».

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: объяснительно-иллюстративного обучения (технология поддерживающего обучения, технология проведения учебной дискуссии), информационных технологий (презентационные материалы), развивающих и инновационных образовательных технологий.

Практические занятия проводятся с использованием развивающих, проектных, проблемных информационных (использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект) образовательных технологий.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Алоян Р.М., Федосов С.В., Опарина Л.А. Энергоэффективные здания – состояние, проблемы и пути решения – Иваново: ПресСто, 2016. – 276 с. : [сайт]. - URL : <https://ivgpu.com/images/docs/ob-universitete/instituty-fakultety-kafedry/isi/kafedry/opgkh/publikatsii/opgkh-uup-11.pdf>

2. Волков, А. А. Моделирование энергоэффективных инженерных систем : монография / А. А. Волков, П. Д. Челышков, А. В. Седов. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 64 с. — ISBN 978-5-7264-0925-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/30346.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

1. Самарин О.Д., Вопросы экономики в обеспечении микроклимата зданий : Научное издание / Самарин О.Д. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. :

Издательство АСВ, 2015. - 136 с. - ISBN 978-5-93093-843-2 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938432.html>. - Режим доступа : по подписке.

4. Методологические аспекты комфортности и энергоэффективности жизнедеятельности на уровне города: коллективная монография / О. В. Максимчук, Я. Я. Кайль, Т. А. Першина [и др.] ; под редакцией О. В. Максимчук. — Волгоград : Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, Волгоградский государственный социально-педагогический университет, Волгоградский государственный университет, 2016. — 276 с. — ISBN 978-5-9669-1557-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/73613.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

б) дополнительная литература:

1. Самарин О.Д., Теплофизика. Энергосбережение. Энергоэффективность : Монография / Самарин О.Д. - М. : Издательство АСВ, 2014. - 296 с. - ISBN 978-5-93093-665-0 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930936650.html>. - Режим доступа : по подписке.

2. Бирюзова, Е. А. Повышение энергоэффективности зданий и сооружений : учебное пособие / Е. А. Бирюзова, О. Л. Викторова, А. В. Гречишкин. — Пенза : Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, ЭБС АСВ, 2012. — 176 с. — ISBN 978-5-9282-0787-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/23104.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Энергоэффективность зданий : сборник нормативных актов и документов / составители Ю. В. Хлистун. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. — 155 с. — ISBN 978-5-905916-62-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/30274.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Буянов, В. И. Термографический контроль энергоэффективности зданий : учебное пособие / В. И. Буянов, Б. А. Попов. — Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 59 с. — ISBN 978-5-89040-578-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/59136.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

в) методические рекомендации:

Назарова А.В. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Проектирование энергоэффективных зданий» - Луганск:

Министерство образования и науки ЛНР ГОУ ВО «Луганский государственный университет имени Владимира Даля», 2022 – 40 с.

г) интернет-ресурсы:

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.пф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства ЛНР – <https://minstroylnr.su/>

Министерство природных ресурсов и экологической безопасности ЛНР – <https://mprlnr.su/>

Государственный комитет метрологии, стандартизации и технических измерений ЛНР – <https://gkmsti-lnr.su/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/>

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Электронно-библиотечная система «IPR books» – <http://www.iprbookshop.ru/>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Проектирование энергоэффективных зданий» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное	Бесплатное	Ссылки
----------------	------------	--------

назначение	программное обеспечение	
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

8. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт

оценочных средств по учебной дисциплине «Проектирование энергоэффективных зданий»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индкаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1.	ПК-1	Способность осуществлять и организовывать разработку проектной, рабочей и	ПК-1.1	Тема 1. Общая стратегия энергосбережения в строительстве.	1
			ПК-1.2		
			ПК-1.3	Тема 2. Определение понятия «энергоэффективное	1

		организационно-технологической документации в сфере гражданского строительства		здание»	
				Тема 3. Требования к внутренней среде обитания и системы ее обеспечивающие.	1
				Тема 4. Современные строительные материалы и конструкции, обеспечивающие энергоэффективность зданий.	1
				Тема 5. Тепловой баланс здания и влияние на него отдельных компонентов.	1
				Тема 6. Инженерные методы обеспечения энергоэффективности зданий.	1
				Тема 7. Энергосбережение инженерными системами.	1
				Тема 8. Использование нетрадиционных источников энергии	1
				Тема 9. Основные направления современного энергосбережения в строительстве.	1
				Тема 10. Энергетический аудит зданий.	1

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	ПК-1	ПК-1.1 ПК-1.2	Знать: основные проблемы проектирования энергоэффективных зданий; современные методы исследования,	Тема 1, Тема 2,	Контрольные работы, курсовая работа, экзамен

		<p>ПК-1.3 анализ, синтез и критически резюмировать информацию при анализе существующих зданий и проектировании энергоэффективных зданий;</p> <p>методы проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования.</p> <p>Уметь:</p> <p>выявлять проблемы при проектировании энергоэффективных зданий, осознавать задачу выбора, требующую использования количественных и качественных методов;</p> <p>ориентироваться в постановке задачи при проектировании энергоэффективного здания, применять знания о современных методах исследования, анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию о современных методах, материалах и оборудовании при проектировании энергоэффективных зданий;</p> <p>использовать методы проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования.</p> <p>Владеть:</p> <p>принципами проектирования энергоэффективных зданий, с учетом сложных задач выбора, требующих использование количественных и качественных методов, способностью и готовностью ориентироваться в постановке задачи при проектировании энергоэффективных зданий;</p> <p>современными методами исследования, анализом и синтезом информации по энергосберегающим технологиям при проектировании энергоэффективных зданий;</p> <p>методами проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного</p>	<p>Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8, Тема 9, Тема 10</p>	
--	--	--	--	--

			обоснования.		
--	--	--	--------------	--	--

Фонды оценочных средств по дисциплине «Проектирование энергоэффективных зданий»

Вопросы к контрольным работам

1. Перспективы развития энергоэффективных строительных конструкций.
2. Солнечные батареи, их применение для отопления частного дома.
3. Примеры теплотехнических решений ограждающих конструкций здания.
4. Приборы учета и регулирования, обеспечивающие эффективность использования энергии.
5. Назначение энергетического паспорта жилых и общественных зданий.
6. Состав информации о здании в его разделе «Энергоэффективность».
7. Расчетные условия энергетического функционирования здания.
8. Геометрические показатели здания для составления энергетического паспорта.
9. Теплотехнические показатели здания для расчета его энергетического паспорта.
10. Сведения, которые необходимо указать при составлении плана квартиры для определения необходимой тепловой мощности здания.
11. Тепловые потери через наружные ограждения здания.
12. Виды отопления для гражданских зданий.
13. Энергосберегающая система навесных вентилируемых фасадов.
14. Энергосберегающие полы.
15. Энергосберегающие окна.
16. Параметры комфортного микроклимата в здании.
17. Определение «энергоэффективного здания».
18. Современные европейские требования к энергетическим характеристикам здания.
19. Основные понятия и виды ресурсо- и энергосбережения в строительстве
20. Основные направления энергосбережения в строительстве
21. Основные характеристики и энергетические показатели здания
22. Энергетический паспорт жилого здания.
23. Экспертиза энергоэффективности проектируемого объекта.
24. Авторский надзор энергоэффективности проектируемого здания.
25. Комплекс факторов, формирующих энергоэффективность здания.
26. Имитационное моделирование жизненного цикла энергоэффективных зданий.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «контрольные работы»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
---------------------------------------	---------------------

5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов)
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов)
3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов)
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

Тема курсовой работы: «Определение энергоэффективности и разработка энергетического паспорта здания»

Структура курсовой работы:

1. Разработка геометрических показателей здания.
2. Расчет теплотехнических и вспомогательных показателей.
3. Расчет удельных энергетических характеристик здания.
4. Разработка комплексных показателей здания.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «курсовая работа»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Курсовая работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Курсовая работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Курсовая работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Курсовая работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

**Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)
Теоретические вопросы**

1. Общая энергетическая характеристика гражданского здания.
2. Проектные решения, направленные на повышение эффективности использования энергии.
3. Принятые системы отопления, обеспечивающие эффективное использование энергии.
4. Принятые системы вентиляции, обеспечивающие эффективное использование энергии.
5. Принятые системы кондиционирования, обеспечивающие эффективное использование энергии.
6. Технико-экономическое обоснование энергосбережения от автономных источников энергии.
7. Основные сведения, содержащиеся в разделе «Энергоэффективность» проекта здания.

8. Состав энергетического паспорта здания.
9. Основные характеристики и показатели здания, по которым рассчитывается его энергетическая эффективность.
10. Основные этапы работы при определении необходимой тепловой мощности здания.
11. Классификация показателей энергоэффективности здания.
12. Системы утилизации тепловой энергии в здании.
13. Энергосбережение при производстве, строительстве и эксплуатации основных строительных материалов.
14. Комплекс факторов, формирующих энергоэффективность здания.
15. Энергосберегающие принципы при проектировании гражданских зданий в строительстве и эксплуатации гражданских зданий.
16. Энергосберегающие принципы при строительстве гражданских зданий.
17. Энергосберегающие принципы при эксплуатации гражданских зданий.
18. Виды и направления экономии основных ресурсов, применяемых в строительстве.
19. Современные ресурсо- и энергосберегающие строительные материалы и конструкции.
20. Тепловая защита зданий и защита ограждающих конструкций от переувлажнений.
21. Повышение энергетической эффективности существующих зданий.
22. Тепловой баланс здания и влияния на него отдельных компонентов.
23. Энергосбережение при организации жизненного цикла энергоэффективного здания
24. Компьютерное управление энергетическими системами зданий. Умные дома.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль («экзамен»)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или

	письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)

