

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 промышленного, гражданского строительства и
архитектуры

УТВЕРЖДАЮ

Директор института
строительства, архитектуры и
жилищно-коммунального
хозяйства



Андрийчук Н.Д.

(подпись)

« 18 » апреля 20__ года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«ОСНОВЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ
ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБЪЕКТОВ СТРОИТЕЛЬСТВА»**

По направлению подготовки 08.04.01 Строительство

Магистерская программа: «Теория и проектирование зданий и сооружений»

Луганск – 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Основы энергосбережения и энергетической эффективности объектов строительства» по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, магистерская программа «Теория и проектирование зданий и сооружений». – 14 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Основы энергосбережения и энергетической эффективности объектов строительства» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» (утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.05.2017 г. № 482 с изменениями и дополнениями от 08.02.2021 г.).

СОСТАВИТЕЛЬ:

докт. техн. наук, профессор Дрозд Г.Я.



Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры промышленного, гражданского строительства и архитектуры «12» 04 2023 г., протокол № 12

Заведующий кафедрой

промышленного, гражданского строительства и архитектуры

Хвортова М.Ю.

Переутверждена: « » _____ 2023 г., протокол № _____



Согласована (для обеспечивающей кафедры):

Переутверждена: « » _____ 2023 года, протокол № _____

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства

«13» 04 2023 г., протокол № 8

Председатель учебно-методической
комиссии института



Ремень В.И.

Структура и содержание дисциплины

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

Целью изучения дисциплины – «Основы энергосбережения и энергетической эффективности объектов строительства» является создание у студентов систематизированной базы знаний является об организационных, управленческих, технических, технологических и экономических мерах, направленных на эффективное использование энергетических ресурсов в городском хозяйстве.

Задачами изучения дисциплины «Основы энергосбережения и энергетической эффективности объектов строительства» является:

изучение современной практики использования возобновляемых источников энергии и вторичных энергоресурсов.

изучение причин и методов устранения перерасхода энергии на отопление, вентиляцию, горячее и холодное водоснабжение зданий;

освоение современных методов организации, контроля и учета потребления энергоресурсов;

получение навыков освоение основ энергоаудита;

составление энергетических паспортов зданий;

знакомство с основными направлениями экономии энергии при выработке и транспортировке теплоты.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Дисциплина «Основы энергосбережения и энергетической эффективности объектов строительства» входит в вариативную часть блока обязательных дисциплин общенаучного цикла.

Основывается на базе дисциплин: Основы строительных норм (российских и зарубежных).

Является основой для выполнения магистерской диссертации.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ПК-7. Способен разрабатывать проектные решения и мероприятия по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства	ПК-7.1. Составление плана, контроль реализации мероприятий по обеспечению устойчивости конструкций объектов капитального строительства. ПК-7.2. Контроль соблюдения требований безопасности	знать: методы сбора и обработки информации о состоянии строительных конструкций; требования к реализации мер по энергосбережению и повышению энергетической эффективности зданий, строений и сооружений;

	и охраны труда на участке производства работ.	уметь: составлять научно-технические отчеты по результатам мониторинга; выявлять причины возникновения и структуру потерь тепла в зданиях, показатели энергоэффективности зданий; владеть: навыками написания научно-технических отчетов; методикой проведения энергетического обследования и методами технико-экономической оценки энергосберегающих мероприятий и проектов.
--	---	--

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)	72 (2 зач. ед.)	72 (2 зач. ед.)
Обязательная контактная работа (всего)	24	16
в том числе:		
Лекции	12	8
Семинарские занятия	-	
Практические занятия	12	8
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинг, компьютерные симуляции, интерактивные лекции, семинары, анализ деловых ситуаций и т.п.</i>)	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	48	56
Форма аттестации	зачет	зачет

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О РЕСУРСАХ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИИ

Общие понятия об энергосбережении и ресурсосбережении. Задачи, принципы и классификация требований ресурсосбережения. Энергоэффективность и энергосбережение. Топливный эквивалент.

Строительство и ресурсосбережение. Терминология. Факторы ресурсосбережения в строительстве. Городское хозяйство и ресурсосбережение. Городское хозяйство и ЖКХ, ресурсоснабжение и факторы ресурсосбережения в ЖКХ.

Тема 2. ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Основы энергосбережения здания. Показатели энергоэффективности зданий. Энергетический паспорт здания. Основы энергосбережения здания. Градостроительные и архитектурно-планировочные решения. Новые конструктивные решения, материалы и технологии. Инженерные решения. Наружные ограждающие конструкции. Ограждающие стеновые конструкции. Оконные конструкции. Теплоизоляционные материалы. Виды и свойства теплоизоляционных материалов. Минеральная вата. Ячеистые бетоны. Пенопласты. Поризованная керамика. Энергоэффективные здания. Пассивные дома. Активные дома.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Основные понятия и представления о ресурсах и ресурсосбережении	4	3
2	Энергосбережение и ресурсосбережение в строительстве	8	5
Итого:		12	8

4.4. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Расчёт теплового баланса здания.	1	1
2	Теплотехнический расчёт ограждающих конструкций. Класс энергоэффективности зданий.	1	1
3	Расчет теплового режима ограждения	1	1
4	Расчет сопротивления воздухопроницанию ограждающей конструкции	1	1
5	Расчет стационарного температурного поля в ограждении	2	1
6	Расчет теплоустойчивости наружных ограждений в теплый период	2	1
7	Расчет влажностного режима наружных ограждений	2	1
8	Расчет конденсации влаги в толще ограждения	2	1
Итого:		12	8

4.5. Лабораторные работы

Не предусмотрено.

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/ п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Основные понятия и представления о ресурсах и ресурсосбережении	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	24	26
2	Энергосбережение и ресурсосбережение в строительстве	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	24	30
Итого:			48	56

4.7. Курсовые проекты/ работы

Не предусмотрено.

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, проблемных, проектных, информационных (использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект) образовательных технологий.

6. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Фаррахов, Альберт Гаянович. Энерго- и ресурсосбережение в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Фаррахов, Альберт Гаянович ; КГАСУ. - Казань : КГАСУ, 2015. - 160с. - ISBN978-5-7829-0464-7: 70.00. — Режим доступа: <https://clck.yandex.ru/redirect/>.

2. Соколов В.Ю. Энергосбережение в системах жизнеобеспечения [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Ю. Соколов, С.В. Митрофанов, А.В. Садчиков. — Электрон, текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский

государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 201 с. — 978-5-7410-1467-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61430.html>.

3. Опарина, Л.А. Основы ресурсо- и энергосбережения в строительстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л.А. Опарина. – Иваново: ПресСто, 2014 – 256 с. — Режим доступа: <https://clck.yandex.ru/redirect/>.

б) дополнительная литература:

1. Черняк, Виктор Захарович. Экономика строительства и коммунального хозяйства [Электронный ресурс]: Учебник для вузов / Черняк, Виктор Захарович. - М. : ЮНИТА- ДАНА, 2003. - 623с. - ISBN5-238-00507-5 : 288.00. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>.

2. Экономическая эффективность энергосбережения в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студ., обуч.по напр.270100 "Стр-во" / А.И.Еремкин и др. - М.: АСВ, 2008. - 184с. - ISBN978-5-93093-540-0 : 349.18— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>.

3. Управление энергосбережением и энергетической эффективностью в городском хозяйстве [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.М. Идиатуллина [и др.]. — Электрон, текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013. — 220 с. — 978-5-7882- 1414-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>.

в) методические рекомендации

1. Фаррахов, Альберт Гаянович. Энерго- и ресурсосбережение в строительстве и жилищно- коммунальном хозяйстве [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Фаррахов, Альберт Гаянович ; КГАСУ. - Казань : КГ АСУ, 2015. - 160с. - ISBN978-5-7829-0464-7 : 70.00— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>

2. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Энергоресурсосбережение в строительстве и городском хозяйстве» [Электронный ресурс]: / сост. А.Г. Фаррахов. - Казань : КГАСУ, 2014.-43с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>

г) интернет-ресурсы:

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

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/cgi-bin/mb4x>

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

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

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

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Основы энергосбережения и энергетической эффективности объектов строительства» 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 назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
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

«Основы энергосбережения и энергетической эффективности объектов строительства»

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

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения, очная/заочная)
1.	ПК-7	Способен разрабатывать проектные решения и мероприятия по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства	ПК-7.1. ПК-7.2.	Тема 1. Основные понятия и представления о ресурсах и ресурсосбережении	3/4
				Тема 2. Энергосбережение и ресурсосбережение в строительстве	3/4

**Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал
оценивания**

№ п/п	Код контроли- руемой компетен- ции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контроли- руемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	ПК-7	ПК-7.1. ПК-7.2.	знать методы сбора и обработки информации о состоянии строительных конструкций; требования к реализации мер по энергосбережению и повышению энергетической эффективности зданий, строений и сооружений; уметь составлять научно-технические отчеты по результатам мониторинга; выявлять причины возникновения и структуру потерь тепла в зданиях, показатели энергоэффективности зданий; владеть навыками написания научно-технических отчетов; методикой проведения энергетического обследования и методами технико-экономической оценки энергосберегающих мероприятий и проектов	Тема 1, Тема 2	Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости, контрольная работа

Оценочные средства по дисциплине «Основы энергосбережения и энергетической эффективности объектов строительства»

Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости:

1. Общие понятия об энергосбережении и ресурсосбережении.
2. Задачи, принципы и классификация требований ресурсосбережения. Энергоэффективность и энергосбережение.
3. Топливный эквивалент.
4. Строительство и ресурсосбережение. Терминология.
5. Факторы ресурсосбережения в строительстве.
6. Городское хозяйство и ресурсосбережение.
7. Городское хозяйство и ЖКХ, ресурсоснабжение и факторы ресурсосбережения в ЖКХ.
8. Основы энергосбережения здания.
9. Показатели энергоэффективности зданий.
10. Энергетический паспорт здания.
11. Основы энергосбережения здания.
12. Градостроительные и архитектурно-планировочные решения.
13. Новые конструктивные решения, материалы и технологии.
14. Инженерные решения.
15. Наружные ограждающие конструкции.
16. Ограждающие стеновые конструкции.
17. Оконные конструкции.
18. Теплоизоляционные материалы.
19. Виды и свойства теплоизоляционных материалов. Минеральная вата. Ячеистые бетоны.
20. Пенопласты. Поризованная керамика.
21. Энергоэффективные здания. Пассивные дома. Активные дома.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству текущий контроль

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме 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

Вопросы к контрольным работам:

1. Система электроснабжения. Генерация электроэнергии, транспорт электроэнергии, сбыт электроэнергии, структура электроэнергетики
2. Система теплоснабжения. Системы централизованного и автономного теплоснабжения.
3. Преимущества совместного производства электроэнергии и тепловой энергии.
4. Система газоснабжения. Система коммунального газоснабжения, Единая система газоснабжения России, особенности ценообразования в газовом секторе
5. Системы водоснабжения и водоотведения.
6. Водоснабжение, водоотведение, состояние систем водоснабжения и водоотведения, ресурсосбережение в водоснабжении и водоотведении.
7. Структура организации и управления коммунальной энергетикой. Организация и управление коммунальной энергетикой на федеральном, региональном и муниципальном уровнях.
8. Правовое регулирование энергосбережения и энергоэффективности
9. Проектный менеджмент в коммунальной энергетике.
10. Энергосервисные компании - ЭСКО, Энергетические перформанс-контракты - ЭПК. Проектные риски. Энергетика и охрана окружающей среды.
11. Экологические проблемы энергетики. Энергетика и изменение климата
12. Нетрадиционные источники энергии.
13. Солнечные, ветряные электростанции. Энергия приливов и отливов. Топливные насосы. Топливные альтернативы.
14. Основы энергосбережения здания. Факторы энергосбережения в строительстве. Структура потерь тепла в домах и показатели энергоэффективности зданий.
15. Способы нормирования теплозащитных свойств ограждающих конструкций
16. Определение термического сопротивления ограждающих конструкций. Требования СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»

(версия СНиП 23-02-2003) к определению толщины ограждающих конструкций. Порядок определения значения градусо- суток отопительного периода.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству контрольная работа

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

Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет)

1. Задачи ресурсосбережения
2. Понятие ресурсосбережения и его составляющие
3. Понятия энергоэффективность и энергосбережение и их отличительные особенности
4. Энергетика и ЖКХ, коммунальная энергетика.
5. Цель и задачи коммунальной энергетики.
6. Основы и элементы системы энергоснабжения, виды ее интеграции.
7. Централизованные и автономные системы энергоснабжения.
8. Структура используемого топлива в отечественном и мировом производстве энергии, ее особенности и тенденции.
9. Представления о топливно-энергетических ресурсах (ТЭР).

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль (зачет)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
зачтено	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. Может допускать до 20% ошибок в излагаемых ответах.
не зачтено	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 одобренны изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)