

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 » августа 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.



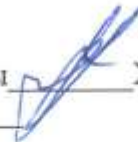
Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры промышленного, гражданского строительства и архитектуры «12» 04 2023 г., протокол № 12

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: Оценка технического состояния зданий и сооружений, 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) в том числе: | 24 | 16 |
| 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 контролируемой компетенции | Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине) | Показатель оценивания (знания, умения, навыки) | Контролируемые темы учебной дисциплины | Наименование оценочного средства |
|-------|--------------------------------|---|---|--|--|
| 1. | ПК-7 | ПК-7.1. ПК-7.2. | <p>знать методы сбора и обработки информации о состоянии строительных конструкций;</p> <p>требования к реализации мер по энергосбережению и повышению энергетической эффективности зданий, строений и сооружений;</p> <p>уметь составлять научно-технические отчеты по результатам мониторинга;</p> <p>выявлять причины возникновения и структуру потерь тепла в зданиях, показатели энергоэффективности зданий;</p> <p>владеть навыками написания научно-технических отчетов; методикой проведения энергетического обследования и методами технико-экономической оценки энергосберегающих мероприятий и проектов</p> | 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 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 |

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 перфоманс-контракты - ЭПК. Проектные риски. Энергетика и охрана окружающей среды.

11. Экологические проблемы энергетике. 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 ресурсосбережение 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 одобрены изменения и дополнения | Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами) |
|----------|--------------------------------|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |