

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.).

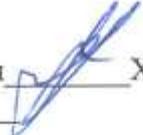
СОСТАВИТЕЛЬ:

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» 05 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.	<p>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.</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
<b>Общая учебная нагрузка (всего)</b>	<b>72</b> (2 зач. ед.)	<b>72</b> (2 зач. ед.)
<b>Обязательная контактная работа (всего)</b> <b>в том числе:</b>	<b>24</b>	<b>16</b>
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> )	-	-
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	<b>48</b>	<b>56</b>
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
<b>Итого:</b>		<b>12</b>	<b>8</b>

### **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
<b>Итого:</b>		<b>12</b>	<b>8</b>

### **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
<b>Итого:</b>			<b>48</b>	<b>56</b>

#### 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:

<b>Функциональное назначение</b>	<b>Бесплатное программное обеспечение</b>	<b>Ссылки</b>
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	<a href="https://www.libreoffice.org/">https://www.libreoffice.org/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice">https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice</a>
Операционная система	UBUNTU 19.04	<a href="https://ubuntu.com/">https://ubuntu.com/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu">https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu</a>
Браузер	Firefox Mozilla	<a href="http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx">http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx</a>
Браузер	Opera	<a href="http://www.opera.com">http://www.opera.com</a>
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	<a href="http://www.mozilla.org/ru/thunderbird">http://www.mozilla.org/ru/thunderbird</a>
Файл-менеджер	Far Manager	<a href="http://www.farmanager.com/download.php">http://www.farmanager.com/download.php</a>

Архиватор	7Zip	<a href="http://www.7-zip.org/">http://www.7-zip.org/</a>
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	<a href="http://www.gimp.org/">http://www.gimp.org/</a> <a href="http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8">http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8</a> <a href="http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP">http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP</a>
Редактор PDF	PDFCreator	<a href="http://www.pdfforge.org/pdfcreator">http://www.pdfforge.org/pdfcreator</a>
Аудиоплеер	VLC	<a href="http://www.videolan.org/vlc/">http://www.videolan.org/vlc/</a>

## 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)