

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет горно-металлургической промышленности и строительства
Кафедра строительства и архитектуры



УТВЕРЖДАЮ
И. о. проректора
по учебной работе

Д. В. Мулов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Энергоэффективность в архитектуре и градостроительстве
(наименование дисциплины)

07.04.01 Архитектура
(код, наименование направления)

Архитектурное проектирование
(магистерская программа)

Квалификация магистр
(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Алчевск, 2024

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Цели дисциплины: создание у студентов систематизированной базы знаний об организационных, технических, технологических и экономических мерах, направленных на эффективное использование энергетических ресурсов в архитектуре и градостроительстве.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение причин и методов устранения перерасхода энергии на отопление, вентиляцию, горячее и холодное водоснабжение зданий;
- освоение современных методов организации, контроля и учета потребления энергоресурсов;
- знакомство с основными направлениями экономии энергии при выработке и транспортировке теплоты.

Дисциплина нацелена на формирование профессиональной компетенции (ПК-1) выпускника.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины – курс входит в Обязательную часть Блока 1 дисциплин подготовки студентов по направлению 07.04.01 «Архитектура», магистерская программа «Архитектурное проектирование».

Дисциплина реализуется кафедрой строительства и архитектуры.

Основывается на базе дисциплин: «Инженерное оборудование зданий», «Проектирование и исследование по профилю подготовки».

Является основой для выполнения выпускной квалификационной работы.

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у студента для решения профессиональных задач деятельности, связанной с использованием энергетических ресурсов в архитектуре и градостроительстве.

Курс является фундаментом для ориентации студентов в сфере проектирования, а также решения научных и технических задач по освоению современных методов организации, контроля и учета потребления энергоресурсов.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 ак.ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (18 ак.ч.), практические (36 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (54 ак.ч.).

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре. Форма промежуточной аттестации – зачет.

3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Процесс изучения дисциплины «Энергоэффективность в архитектуре и градостроительстве» направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Разрабатывает и защищает концептуальные архитектурные проекты.	ПК-1	ПК-1.3 Разрабатывает концептуальный архитектурный проект с учетом функционального назначения проектируемого объекта, градостроительных условий, региональных и местных архитектурно-художественных традиций, системной целостности архитектурных, конструктивных и инженерно-технических решений, социально-культурных, геолого-географических и природно-климатических условий участка застройки

4. Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 3 зачётных единицы, 108 ак.ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к практическим (семинарским) занятиям, подготовку к текущей аттестации, выполнение реферата (индивидуального задания), подготовку к выполнению контрольной работы, консультации в семестре и подготовку к сдаче зачета.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак.ч.	Ак.ч. по семестрам
		1
Аудиторная работа, в том числе:	54	54
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Курсовая работа/курсовой проект	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	54	54
Подготовка к лекциям	4	4
Подготовка к лабораторным работам	-	-
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	10	10
Выполнение курсовой работы / проекта	-	-
Проектное задание	-	-
Реферат (индивидуальное задание)	-	-
Домашнее задание	-	-
Подготовка к контрольной работе	6	6
Подготовка к текущей аттестации	8	8
Аналитический информационный поиск	6	6
Консультации в семестре	10	10
Консультации перед зачетом	-	-
Подготовка к зачету	10	10
Промежуточная аттестация – зачет (З)	3 (2)	3 (2)
Общая трудоёмкость дисциплины		
	ак.ч.	108
	з.е.	3

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенции, приведенной в п.3 дисциплина разбита на 5 тем:

- тема 1 (Энергоэффективность систем водоснабжения города);
- тема 2 (Энергоэффективность систем водоотведения);
- тема 3 (Энергоэффективность теплоснабжения);
- тема 4 (Энергоэффективность газоснабжения);
- тема 5 (Системы вентиляции и кондиционирования воздуха).

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Энергоэффективность систем водоснабжения города	Системы водоснабжения. Проблемы энергоэффективности в системах водоснабжения и пути их решения. Электронасосные системы.	4	Определение расчетных потерь водопровода	8	–	–
2	Энергоэффективность систем водоотведения	Системы водоотведения. Проблемы энергоэффективности в системах водоотведения и пути их решения. Энергоаудит.	4	Методы и средства учета и анализа энергии в системах водоотведения.	8	–	–
3	Энергоэффективность теплоснабжения	Повышение энергоэффективности в системах теплоснабжения. Энергосберегающие системы отопления	4	Расчет удельных потерь теплоты через неоднородности ограждающей конструкции энергоэффективного здания	8	–	–
4	Энергоэффективность газоснабжения	Эксплуатация и повышение энергоэффективности систем газоснабжения. Энергосбережение в системах газоснабжения путем внедрения инновационных технологий	4	Оценка основных направлений развития энергосбережения в газовой промышленности	8	–	–
5	Системы вентиляции и кондиционирования воздуха	Параметры воздушно-теплого режима помещений. Назначение и классификация систем вентиляции. Кондиционирование воздуха	2	Расчет воздухообмена. Расчет вентиляционных сетей.	4	–	–
Всего аудиторных часов			18	36		–	

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ»

https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний

Код и наименование компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ПК-1	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета

Всего по текущей работе в семестре студент может набрать 100 баллов, в том числе:

- тестовый контроль или устный опрос на коллоквиумах – всего 60 баллов.
- за выполнение индивидуального или домашнего задания – всего 40 баллов.

Зачет проставляется автоматически, если студент набрал в течении семестра не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную точку. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60% от максимального.

Зачет по дисциплине «Энергоэффективность в архитектуре и градостроительстве» проводится по результатам работы в семестре. В случае, если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, во время сессии в день сдачи зачета студент имеет право повысить итоговую оценку либо в устной форме по приведенным ниже вопросам (п.п. 6.3), либо в результате тестирования.

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 5.

Таблица 6 – Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале зачёт/экзамен
0-59	Не зачтено/неудовлетворительно
60-73	Зачтено/удовлетворительно
74-89	Зачтено/хорошо
90-100	Зачтено/отлично

6.2 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Тема 1 Энергоэффективность систем водоснабжения города

- 1) Какие есть системы водоснабжения? Их классификация
- 2) Какие основные требования, предъявляемые к водопроводным сетям?
- 3) Какие есть схемы водоснабжения и основные элементы системы водоснабжения?
- 4) Что означает свободный напор в водопроводной сети?
- 5) Какие существуют режимы водопотребления?
- 6) Какие бывают графики водопотребления?
- 7) Минимальная, оптимальная и максимально допустимая скорость движения воды в водопроводной сети?
- 8) Какие особенности режима работы системы водоснабжения при пожаре?
- 9) Какие нормы водопотребления воды?
- 10) Что означают расчетные расходы воды?
- 11) Какие методы считаются эффективными для снижения водопотребления в быту?

Тема 2 Энергоэффективность систем водоотведения

- 1) Назначение и классификация водопроводных сетей и водопроводов
- 2) Что означает трассировка сетей водоотведения?
- 3) Как определяются диаметры водопроводных линий при заданном расчетном водоотведении?
- 4) Как осуществляется выбор материала трубопроводов?
- 5) Какие есть методы определения объема регулирующих и запасных емкостей?

- 6) Какое значение имеет экономический фактор при определении оптимального диаметра трубопровода?
- 7) Что означают зонные системы?

Тема 3 Энергоэффективность теплоснабжения

- 1) Какие материалы могут быть использованы для создания энергосберегающей изоляции в зданиях?
- 2) Какие строительные методы способствуют уменьшению энергопотребления в зданиях?
- 3) Какой природный ресурс может считаться условно неисчерпаемым?
- 4) Каким образом можно сберегать тепло в домах?
- 5) Что такое энергетический ресурс?
- 6) Как осуществляется управление энергоэффективностью в городском хозяйстве?
- 7) Как градостроительные и архитектурно-планировочные решения влияют на энергосбережение зданий?
- 8) Каковы в среднем потери энергии в системах отопления?
- 9) Что такое класс энергоэффективности здания?
- 10) В чем заключается различие показателей «класс энергосбережения» и «класс энергетической эффективности»?

Тема 4 Энергоэффективность газоснабжения

- 1) За счет чего должна обеспечиваться энергетическая эффективность построенных, отремонтированных, реконструированных сетей газораспределения и газопотребления ?
- 2) Какие энергосберегающие мероприятия в газораспределительных системах?
- 3) Какие основные факторы, влияющие на энергоемкость транспортировки природного газа ГТС?
- 4) Какие есть новые энергосберегающие технологии для реконструкции газопроводов?
- 5) Какие есть методы оценки энергетической эффективности газоснабжения?
- 6) Какие экологические аспекты оценки энергетической эффективности газоснабжения?
- 7) Какие стандарты и нормативы в оценке энергетической эффективности газоснабжения?
- 8) Какие тенденции развития газоснабжения в контексте энергосбережения?

Тема 5 Системы вентиляции и кондиционирования воздуха

- 1) Как называется система вентиляции, движение воздуха в которой происходит за счет работы вентилятора?
- 2) Какая система вентиляции может удалять или подавать воздух в помещения независимо от условий окружающей среды?
- 3) Какая система служит для создания в помещениях нормального теплового режима, обеспечения заданной температуры воздуха в помещениях в холодное время года?
- 4) При помощи чего осуществляется движение воздуха в системах механической вентиляции?
- 5) Какое освещение должны иметь приточные камеры систем вентиляции?
- 6) С какой периодичностью нужно проводить осмотры оборудования систем приточной вентиляции?
- 7) Как подразделяются системы вентиляции по способу побуждения?
- 8) Что такое аварийные системы вентиляции?
- 9) Что такое воздушный режим здания?
- 10) От чего зависит эффективность вентиляции?
- 11) Как происходит процесс кондиционирования воздуха для теплого периода года с первой рециркуляцией?

6.3 Вопросы для подготовки к зачету

- 1) Что такое система теплоснабжения?
- 2) Чем отличаются системы централизованного и автономного теплоснабжения?
- 3) В чем заключаются преимущества совместного производства электроэнергии и тепловой энергии?
- 4) Что такое система газоснабжения?
- 5) Какое место занимает система коммунального газоснабжения в Единой системе газоснабжения России?
- 6) В чем особенности ценообразования в газовом секторе?
- 7) Какие бывают системы водоснабжения и водоотведения?
- 8) Как осуществляется ресурсосбережение в водоснабжении и водоотведении?
- 9) Как построена структура организации и управления коммунальной энергетикой?
- 10) Чем отличается организация и управление коммунальной энергетикой на федеральном, региональном и муниципальном уровнях?
- 11) Какие основы правового регулирования энергосбережения и энерго-

эффективности?

- 12) В чем смысл проектного менеджмента в коммунальной энергетике?
- 13) Какие экологические проблемы энергетики?
- 14) Какая связь между энергетикой и изменением климата?
- 15) Какие есть нетрадиционные источники энергии?
- 16) Чем отличаются солнечные и ветряные электростанции?
- 17) Что такое энергия приливов и отливов?
- 18) Как работают топливные насосы?
- 19) Что означают топливные альтернативы?
- 20) Что относится к основам энергосбережения зданий?
- 21) Какие факторы энергосбережения в строительстве известны?
- 22) Как формируется структура потерь тепла в домах?
- 23) Какие известны показатели энергоэффективности зданий?
- 24) Какие есть способы нормирования теплозащитных свойств ограждающих конструкций?
- 25) Как определяется термическое сопротивление ограждающих конструкций?
- 26) Как определяется значение градусо-суток отопительного периода?
- 27) В какой последовательности выполняется расчет толщины конструкций многослойных стен?
- 28) Как осуществляется выбор типа конструкций окон?
- 29) Что такое зеленый стандарт в строительстве?
- 30) Что такое активные дома?

6.4 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1) Башкин, Б. В. Энергосбережение в ЖКХ / Под ред. Л. В. Примака, Л. Н. Чернышова - Москва : Академический Проект, 2020. - 622 с. (Gaudeamus) - ISBN 978-5-8291-3037-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785829130374.html> (дата обращения: 25.08.2024). – Режим доступа: свободный.

2) Горбанева, Е. П. , Технологические и экономические особенности повышения энергоэффективности объектов недвижимости при реконструкции : учеб. пособие / Е. П. Горбанева, С. А. Колодяжный, В. Я. Мищенко, К. С. Севрюкова. - Москва : АСВ, 2020. - 234 с. - ISBN 978-5-4323-0373-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432303738.html> (дата обращения: 25.08.2024). – Режим доступа: свободный.

Дополнительная литература

1) Стрельников, Н. А. Энергосбережение : учебное пособие / Стрельников Н. А. - Новосибирск : НГТУ, 2019. - 72 с. - ISBN 978-5-7782-3884-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778238848.html> (дата обращения: 25.08.2024). – Режим доступа: по подписке.

2) Алоян Р.М., Федосов С.В., Опарина Л.А. Энергоэффективные здания – состояние, проблемы и пути решения – Иваново: ПресСто, 2016. – 276 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>. (дата обращения: 25.08.2024). – Режим доступа: свободный.

3) 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, 2017. — 201 с. — 978-5-7410-1467-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61430.html>. (дата обращения: 25.08.2024). – Режим доступа: свободный.

Учебно-методические материалы и пособия

1) Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Основы энергосбережения и энергетической эффективности объектов строительства» для студентов всех форм обучения направления подготовки 08.04.01. «Строительство», магистерская программа «Теория и проектирование зданий и сооружений»/ Сост.: Е.В. Гречишкина, - Алчевск: ГОУ ВО ЛНР «ЛГУ им. В. Даля», 2023. – 20 с. – режим доступа: <https://moodle.dstu.education/mod/resource/view.php?id=90951> (дата обращения: 25.08.2024). – Режим доступа: свободный.

7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека ДонГТУ: официальный сайт. — Алчевск. — URL: library.dstu.education. — Текст: электронный.
2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова: официальный сайт. — Белгород. — URL: <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>. — Текст: электронный.
3. Консультант студента : электронно-библиотечная система. — Москва. — URL: <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. — Текст: электронный.
4. Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система. — URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red. — Текст: электронный.
5. IPR BOOKS : электронно-библиотечная система. — Красногорск. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/>. — Текст: электронный.
6. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор): официальный сайт. — Москва. — <https://www.gosnadzor.ru/>. — Текст: электронный.

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе обучения, соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 7.

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
<p>Аудитории для проведения лекций: <i>Аудитория</i>, оборудованная учебной мебелью и доской аудиторной для писания мелом</p> <p>Аудитории для проведения практических занятий, для самостоятельной работы: <i>Аудитория</i>, оборудованная учебной мебелью и доской аудиторной для писания мелом</p>	<p>ауд. <u>213</u> корп. <u>лабораторный</u></p> <p>ауд. <u>209</u> корп. <u>лабораторный</u></p>

Лист согласования РПД

Разработал
доц. кафедры строительства
и архитектуры

(должность)


(подпись)

Е.В.Гречишкина

(Ф.И.О.)

(должность)

(подпись)

(Ф.И.О.)

(должность)

(подпись)

(Ф.И.О.)

И. о. заведующего кафедрой
строительства и архитектуры


(подпись)

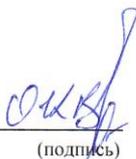
В.В. Псюк

(Ф.И.О.)

Протокол № 1 заседания кафедры
строительства и архитектуры

от 27.08 2024 г.

Декан факультета горно-металлургической
промышленности и строительства


(подпись)

О.В.Князьков

(Ф.И.О.)

Согласовано

Председатель методической
комиссии по направлению
подготовки 07.04.01 «Архитектура»
магистерская программа
«Архитектурное проектирование»


(подпись)

В. В. Бондарчук

(Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра


(подпись)

О.А. Коваленко

(Ф.И.О.)

Лист изменений и дополнений

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	