

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Строительства, теплоэнергетики и транспорта

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
к самостоятельной работе

По дисциплине: **ФТД.02 «Энергоэффективность в строительстве»**
для направления подготовки:
08.03.01 «Строительство»
Направленность/специализация
«Промышленное и гражданское строительство»
Квалификация выпускника
Бакалавр

Мурманск
2019

Составитель – **Буряченко Светлана Юрьевна**, заведующая кафедрой строительства, теплоэнергетики и транспорта Мурманского государственного технического университета

Методические указания рассмотрены и одобрены кафедрой философии и права 14.02.2019 года, протокол № 6.

Рецензент – Буряченко С.Ю., зав. кафедры СТиТ МГТУ

Авторская редакция Буряченко С.Ю.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ОБЩИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ.....	4
ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН.....	6
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	7
СОДЕРЖАНИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ИЗУЧЕНИЮ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	10

ОБЩИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Методические указания составлены на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 481 от 31 мая 2018 г., ОПОП по направлению подготовки/специальности 08.03.01 «Строительство», направленности (профилю) «Промышленное и гражданское строительство» 2019 года начала подготовки, утвержденной Ученым советом ФГБОУ ВО «МГТУ».

Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Целью дисциплины (модуля) «Энергоэффективность в строительстве» является подготовка в соответствии с учебным планом для направления подготовки 08.03.01 «Строительство», направленности (профиля) «Промышленное и гражданское строительство» и предполагает повышение образованности обучающихся по вопросам формирования у обучающихся знаний и навыков, позволяющих правильно понимать и успешно решать задачи в области проектирования, строительства и эксплуатации энергоэффективных зданий и сооружений, выработать системное понимание положений, составляющих сущность энергоэффективных зданий, разрабатывать мероприятия, направленные на ресурсосбережение в строительстве.

Задачи дисциплины:

Изучение нормативно-правовой базы в области энергосбережения в России и за рубежом, приоритетных технических аспектов энергосбережения зданий и сооружений: использование новых, современных материалов в строительстве и проектировании, уменьшение тепловых потерь в ограждающих конструкциях, использование естественной инсоляции, а также инновационные архитектурные решения, повышения энергоэффективности в инженерных системах индивидуального и общественного пользования, использование альтернативных источников энергии.

Требования к уровню подготовки бакалавра и планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Энергоэффективность в строительстве» направлен на формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство»:

Таблица 1. - Результаты обучения

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Индикаторы достижения универсальной компетенции
1.	ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства.	Компетенция реализуется в части способности принимать решения в профессиональной сфере (вопросы энергоэффективности), используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и	ИОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии ИОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности ИОПК-3.7 Оценка условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды

		жилищно-коммунального хозяйства	ИОПК-3.8 Выбор строительных материалов для строительных конструкций (изделий)
	ОПК-4. Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	Компетенция реализуется полностью в области вопросов энергоэффективност и в строительстве	ИПК-3.1 Выбор исходной информации для проектирования здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения ИОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности ИОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве ИОПК-4.4 Представление информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часа.

Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Кол-во часов на виды учебной подготовки по формам обучения
	Очная Л/ЛР/ПЗ/СРС
1. Нормативно-правовая база энергосбережения. 2. Возможности повышения энергетической эффективности зданий и сооружений. 3. Решение задач повышения энергоэффективности сложившейся городской застройки. 4. Техника и технологии энергосбережения в строительстве. 5. Возобновляемые источники энергии	
Итого:	10 / - / 18 / 44

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература:

1. Береговой А.М. Энергоэкономичные и энергоактивные здания в архитектурно-строительном проектировании [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.М. Береговой, А.В.Гречишкин, В.А. Береговой. — Электрон. текстовые данные. — Пенза: Пензенский гос-ударственный университет архитектуры и строительства, ЭБС АСВ, 2012. — 204 с. — 978-5-9282-0835-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23107.html>
3. Бирюзова Е.А. Повышение энергоэффективности зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.А. Бирюзова, О.Л. Викторова, А.В. Гречишкин. — Электрон. текстовые данные. — Пенза: Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, ЭБС АСВ, 2012. — 176 с. — 978-5-9282-0787-8. — Режим доступа:
4. <http://www.iprbookshop.ru/23104.html>

Дополнительная литература:

5. Энергоэффективность зданий [Электронный ресурс] : сборник нормативных актов и документов /. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. — 155 с.— 978-5-905916-62-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30274.html>
6. Буянов В.И. Термографический контроль энергоэффективности зданий [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Буянов, Б.А. Попов. — Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 59 с. — 978-5-89040-578-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/59136.html>
7. Посашков М.В. Энергосбережение в системах теплоснабжения [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.В. Посашков, В.И. Немченко, Г.И. Титов. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 192 с. — 978-5-9585-0581-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29799.html>
8. Сычев С.А. Строительное производство и технические инновации [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.А. Сычев, Е.Н. Хорошенькая. — Электрон. текстовые данные. —СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 428 с. — 978-5-9227-0627-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69862.html>
9. Опарина Л.А. Экономика и организация архитектурного проектирования и строительства [Электронный ресурс] / Л.А. Опарина, Р.Ю. Опарин. — Электрон. текстовые данные. — Иваново: Ивановский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2011. — 268 с. — 978-5-88015-254-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17760.html>
10. Плешков С.Ю. Расчет несущего теплоизоляционного элемента Schöck isokorb [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / С.Ю. Плешков, В. Черкас. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2016. — 48 с. —978-5-7996-1772-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68386.html>

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ИЗУЧЕНИЮ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Тема 1. Нормативно-правовая база энергосбережения.

Литература: [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10].

Вопросы и задания для самопроверки.

Тема 2. Возможности повышения энергетической эффективности зданий и сооружений.

Литература: [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10].

Вопросы и задания для самопроверки.

Тема 3. Решение задач повышения энергоэффективности сложившейся городской застройки.

Литература: [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10].

Вопросы и задания для самопроверки.

Тема 4. Техника и технологии энергосбережения в строительстве.

Литература: [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10].

Вопросы и задания для самопроверки.

Тема 5. Возобновляемые источники энергии

Литература: [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10].

Вопросы и задания для самопроверки.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Вариант 1

1. Факторы, влияющие на проектирование зданий с учетом энергосбережения:
 - а) сокращение сроков строительства;
 - б) экономия топливно-энергетических ресурсов;
 - в) улучшение экологической обстановки;
 - г) сокращение сметной стоимости строительства.
2. Для объемно-планировочного решения зданий, проектируемых в 1-ом климатическом районе, характерно:
 - а) увеличение ширины корпуса;
 - б) увеличение числа наружных входов;
 - в) увеличение этажности;
 - г) уменьшение количества летних помещений.
3. Раздел энергоэффективность предусматривает в документах:
 - а) разрешение на строительство;
 - б) энергетический паспорт здания;
 - в) генеральный план участка;
 - г) локальную смету.
4. Какие параметры (размеры) здания влияют на снижение теплопотерь:
 - а) длина здания;
 - б) ширина здания;
 - в) высота здания;
 - г) форма здания.
5. Инженерное энергоэффективное решение это ...
 - а) выбор конструкций наружных ограждений;
 - б) выбор материала наружных ограждений;
 - в) выбор объемно-планировочного решения;
 - г) выбор источников теплоснабжения

Вариант 2

1. Под энергоэкономичным зданием понимаем:
 - а) здание с улучшенным объемно-планировочным решением;
 - б) здание с максимальной экономией энергоресурсов;
 - в) здание с экономичным расходом строительных материалов;
 - г) здание, в котором запроектировано экономичное расходование водных ресурсов.
2. Для объемно-планировочного решения зданий проектируемых во 2-ом климатическом районе, характерно:
 - а) компактное объемно-планировочное решение;
 - б) проектирование открытых летних помещений;
 - в) проектирование закрытых летних помещений;
 - г) увеличение ширины корпуса.
3. Возобновляемые источники энергии это...
 - а) солнечная энергетика;
 - б) ветроэнергетика;
 - в) дожде энергетика;
 - г) водо энергетика.

4. Атриум обеспечивает:
- а) увеличение длины здания;
 - б) увеличение ширины здания;
 - в) компактность здания;
 - г) увеличение естественного освещения помещений.
5. Возобновляемые источники энергии это.
- а) солнечная энергетика;
 - б) ветроэнергетика;
 - в) дожде энергетика;
 - г) водо энергетика.

Вариант 3

3. Энергоактивное здание – это ...
- а) здание способное накапливать и передавать энергию возобновляемых источников;
 - б) здание с повышенным потреблением тепловых ресурсов;
 - в) здание с увеличенными тепловыми потерями;
 - г) здание, в котором главный фасад ориентирован на южную сторону горизонта.
9. Для объемно-планировочного решения зданий, проектируемых в 4-ом климатическом районе, характерно:
- а) обеспечение мер по борьбе с солнечным перегревом;
 - б) активное проветривание внутренней среды;
 - в) сокращение летних помещений;
 - г) компактное объемно-планировочное решение.
3. Расчетную температуру наружного воздуха t_{ext} с о следует принимать
- а) по средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92;
 - б) по средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98;
 - в) по средней температуре наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92;
 - г) по средней температуре наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98.
4. Выбор оптимальной площади окон влияет на:
- а) экономию тепловой энергии;
 - б) освещение помещений;
 - в) удорожание стоимости здания;
 - г) увеличение тепловых затрат
5. Энергоактивное здание – это ...
- а) здание способное накапливать и передавать энергию возобновляемых источников;
 - б) здание с повышенным потреблением тепловых ресурсов;
 - в) здание с увеличенными тепловыми потерями;
 - г) здание, в котором главный фасад ориентирован на южную сторону горизонта.

Вариант 4

1. Энергетический паспорт здание включает:
- а) нормативные параметры теплозащиты здания;
 - б) расчетные, проектные показатели здания;
 - в) климатическую характеристику района;
 - г) мероприятия по снижению энергетической эффективности.
2. На снижение теплопотерь здания влияет:
- а) форма здания в виде куба;
 - б) форма здания в виде параллелепипеда;
 - в) форма здания в виде круга;

- г) форма здания в виде эллипса.
3. Инженерные приемы энергосбережения это ...
- а) выбор системы теплоснабжения;
 - б) выбор конструкции и материалов наружных ограждений;
 - г) определение формы и размеров здания;
 - д) общая архитектурно-планировочная концепция здания
4. Как влияет ориентация здания на местности:
- а) должна обеспечиваться инсоляция помещений;
 - б) должно обеспечиваться улучшение планировки квартир;
 - в) нельзя ориентировать одно-двухкомнатные квартиры на северный сектор горизонта;
 - г) в южных районах окна ориентировать на южную сторону горизонта.
5. Энергетический паспорт здание включает:
- а) нормативные параметры теплозащиты здания;
 - б) расчетные, проектные показатели здания;
 - в) климатическую характеристику района;
 - г) мероприятия по снижению энергетической эффективности.

Вариант 5

- 1 К нормативным показателям теплозащиты здания относят:
- а) требуемое сопротивление теплопередачи;
 - б) требуемая воздухопроницаемость ограждающих конструкций;
 - в) расчетное количество этажей;
 - г) показатель компактности здания.
2. Оптимальная форма здания с соотношением сторон (для снижения теплопотерь):
- а) 1:1:1;
 - б) 3:1:2;
 - в) 3:3:4;
 - г) 2:2:2.
3. «Буферные зоны» обеспечивают:
- а) поступление в помещение энергии природной среды;
 - б) наиболее эффективное использование энергии от внутренних источников, препятствуя потоку тепловой энергии из помещения наружу;
 - г) поступление в помещение энергии от системы отопления;
 - д) способствуют поступлению тепловой энергии из помещения наружу.
4. Архитектурное энергоэффективное решение это ...
- а) местоположение с учетом климата и рельефа местности;
 - б) форма здания;
 - в) удаленность здания от центра города;
 - г) ориентация здания
5. Для объемно-планировочного решения зданий, проектируемых в 4-ом климатическом районе, характерно:
- а) обеспечение мер по борьбе с солнечным перегревом;
 - б) активное проветривание внутренней среды;
 - в) сокращение летних помещений;
 - г) компактное объемно-планировочное решение.