

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю. А.»

Кафедра «Архитектура»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
по дисциплине  
**М.1.3.4.1 «Энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии в  
архитектурном проектировании»**

направления подготовки  
07.04.01 «Архитектура»

Профиль «Архитектура»

Форма обучения: очная

Объем дисциплины:

в зачетных единицах: 2 з.е.  
в академических часах: 72 ак.ч.

Саратов 2025

Рабочая программа по дисциплине «Энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии в архитектурном проектировании» направления подготовки 07.04.01 «Архитектура», профиль – «Архитектура» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 07.04.01 «Архитектура», утвержденный приказом Минобрнауки России 8 июня 2017 г. №520 с изменениями, утвержденными приказом Минобрнауки России от 26 ноября 2020 г. № 1456

Рабочая программа:

**обсуждена и рекомендована** к утверждению решением кафедры  
«Архитектура» от «27» марта 2025 г., протокол № 14

Заведующий кафедрой АРХ  / Дядченко С.Ф. /

**одобрена** на заседании УМКН «27» марта 2025 г., протокол № 4

Председатель УМКН  / Дядченко С.Ф. /

## **1. Цели и задачи дисциплины**

**Цель преподавания дисциплины:** изучить особенности проектирования энергосберегающих зданий (гелиодомов, ветроактивных зданий, здания с применением гидро- и геотермальной энергии и др.), ознакомиться с международными энергетическими стандартами в строительной сфере, проанализировать энергосберегающие технологии на основе опыта строительства энергосберегающих объектов за рубежом и в России.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- сформировать у архитекторов представление о возможностях новых передовых технологий, при проектировании которых используются нетрадиционные виды энергии;
- дать основные сведения о конструктивных, объемно-планировочных и технических решениях энергосберегающих зданий;
- ознакомиться с требованиями энергетических стандартов в строительстве;
- проанализировать отечественный и зарубежный опыт энергосберегающих объектов архитектурно-градостроительного проектирования.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии в архитектурном проектировании» относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины по выбору».

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

**УК-2.** Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.

**ПК-1.** Способен к подготовке и защите проектной документации объектов капитального строительства.

### **Студент должен знать:**

- объемно-планировочные, конструктивные и технические решения энергоэффективных зданий;
- виды нетрадиционных источников энергии;
- основы международного экологического законодательства.

### **Студент должен уметь:**

- выполнять и анализировать чертежи объемно-планировочных, конструктивных и технических решений энергоэффективных зданий;
- подбирать нетрадиционные виды энергии для энергоэффективных зданий;

– использовать технические нормативы, необходимые при проектировании энергоэффективных зданий;

– использовать экологичные и энергосберегающие технологии в дальнейшей проектно-строительной практике.

**Студент должен владеть:**

– навыком применения альтернативных источников энергии в структуре здания;

– компьютерными навыками для подготовки презентационного материала на высоком уровне;

– умением работать в команде;

– способностью четко и ясно формулировать свою точку зрения по отношению к рассматриваемой проблеме.

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компетенции)
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.	<b>ИД-3ук-2</b> Знает основы проектирования и управления энергоэффективными и экологичными объектами с учётом их жизненного цикла.
ПК-1. Способен к подготовке и защите проектной документации объектов капитального строительства.	<b>ИД-5пк-1</b> Знает основы разработки энергоэффективных и экологичных объектов и способы представления полученных результатов в виде проектов и научных презентаций.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
<b>ИД-3ук-2</b> Знает основы проектирования и управления энергоэффективными и экологичными объектами с учётом их жизненного цикла.	<b>Знает:</b> объёмно-планировочные, конструктивные и технические решения энергоэффективных и экологичных зданий; компьютерные программы для подготовки проектной документации. <b>Умеет:</b> выполнять и анализировать чертежи объёмно-планировочных, конструктивных и технических решений энергоэффективных и экологичных зданий; разрабатывать проектные решения жилых и общественных зданий с учётом их жизненного цикла. <b>Владеет:</b> навыком применения методов анализа и моделирования, необходимых для выполнения объемно-планировочных, конструктивных и технических решений энергоэффективных и экологичных зданий и устройств для выработки альтернативной энергии.
<b>ИД-5пк-1</b> Знает основы разработки энергоэффективных объектов и	<b>Знает:</b> проблемные аспекты проектирования энергоэффективных зданий; основы «зелёного» строительства и основы российского и

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
способы представления полученных результатов в виде проектов и научных презентаций.	международного экологического законодательства в строительстве. <b>Умеет:</b> анализировать опыт строительства энергоэффективных зданий, использовать нормативную базу, необходимую при проектировании энергоэффективных зданий, использовать нормативные требования по энергосбережению в строительстве при проектировании архитектурных объектов; выполнять архитектурные проекты согласно требованиям экологически устойчивого проектирования. <b>Владеет:</b> способностью формулировать концепцию энергоэффективности проектируемого архитектурного объекта рассматриваемой проблеме; принципами проектирования энергоэффективных зданий; способностью презентовать полученные результаты.

#### 4. Объём дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной деятельности	акад. часов		
	Всего	по семестрам	
		2 сем.	
1. Аудиторные занятия, часов всего, в том числе:	16		16
• занятия лекционного типа,		8	8
• занятия семинарского типа:	16		16
практические занятия	4		4
лабораторные занятия	4		4
в том числе занятия в форме практической подготовки	—		—
2. Самостоятельная работа студентов, всего	56		56
– курсовая работа (проект)	—		—
3. Промежуточная аттестация:		зачет	зачет
экзамен, зачет с оценкой, зачет			
Объем дисциплины в зачетных единицах	2		2
Объем дисциплины в акад. часах	72		72

#### 5. Содержание дисциплины, структурированное по теме с указанием количества академических часов и видов учебных занятий

##### 5.1 Содержание дисциплины

###### Тема 1. Особенности проектирования энергосберегающих зданий

Размещение энергосберегающего здания на участке, взаимосвязь с окружением. Объемно-планировочные решения энергосберегающих зданий.

###### Тема 2. Нетрадиционные виды энергии в строительстве

Применение солнечной энергии при проектировании зданий. Ветроэнергоактивные здания. Применение гидротермальной и геотермальной энергии при проектировании зданий.

### **Тема 3. Международные энергетические стандарты в строительной сфере**

Политика энергосбережения в странах ЕС. Стандарты энергопотребления зданий в Европе. Стандарты энергопотребления зданий в России.

### **Тема 4. Опыт строительства энергосберегающих объектов архитектурно-градостроительного проектирования за рубежом и в России**

Анализ энергоэффективных архитектурно-градостроительных концепций в зарубежной практике строительства. Анализ энергоэффективных архитектурно-градостроительных концепций в России.

#### **5.2 Разделы, темы дисциплины и виды занятий**

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Виды занятий, включая самостоятельную работу студентов (в акад.часах)			Код индикатора достижения компетенции
		занятия лекционного типа	занятия семинарского типа / из них в форме практической подготовки	самос- тоятельная работа	
Семестр 2					
1.	Тема 1. Особенности проектирования энергосберегающих зданий	2	2	14	ИД-ЗУК-2 ИД-5ПК-1
2.	Тема 2. Нетрадиционные виды энергии в строительстве	2	2	14	ИД-ЗУК-2 ИД-5ПК-1
3.	Тема 3. Международные энергетические стандарты в строительной сфере	2	2	14	ИД-ЗУК-2 ИД-5ПК-1
4.	Тема 4. Опыт строительства энергосберегающих объектов архитектурно-градостроительного проектирования за рубежом и в России	2	2	14	ИД-ЗУК-2 ИД-5ПК-1
	<b>Итого</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>56</b>	

### **5.3 Перечень практических занятий**

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание практических занятий	Объём дисциплины в акад. часах
1.	Тема 1. Особенности проектирования энергосберегающих зданий	1. Объёмно-планировочные решения энергосберегающих зданий.	1
2.	Тема 2. Нетрадиционные виды энергии в строительстве	1. Примеры энергоэффективных зданий с использованием элементов энергоактивной солнечной системы (солнечные коллекторы, солнечные батареи в структуре здания) с учетом особенностей расположения на местности. 2. Примеры энергоэффективных зданий с использованием гидро- и геотермальных установок.	1
3.	Тема 3. Международные энергетические стандарты в строительной сфере	1. Разработка модели энергоэффективного здания с учетом современных энергоэффективных и ресурсосберегающих технологий.	1
4.	Тема 4. Опыт строительства энергосберегающих объектов архитектурно-градостроительного проектирования за рубежом и в России	1. Современный опыт проектирования энергоэффективных зданий за рубежом. 2. Современный опыт проектирования энергоэффективных зданий в России.	1
<b>Итого</b>			<b>4</b>

### **5.4. Перечень лабораторных работ**

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объём дисциплины в акад. часах
1.	Тема 1. Особенности проектирования энергосберегающих зданий	<b>Лабораторная работа № 1</b> Определение температуры и влажности воздуха в помещении	2
2.	Тема 1. Особенности проектирования энергосберегающих зданий	<b>Лабораторная работа № 2</b> Использование тепловизора для анализа теплопотерь ограждающих конструкций здания	2
<b>Итого</b>			<b>4</b>

### **5.5 Задания для самостоятельной работы студентов**

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Объём дисциплины в акад. часах
1.	Тема 1. Особенности	Самостоятельно изучить основную и	14

	проектирования энергосберегающих зданий	дополнительную литературу по теме. Выполнение заданий: Задание 1. Составить таблицу по материалам лекции и самостоятельной работы на тему: «Учет основных особенностей при проектировании энергоэффективных зданий».	
2.	Тема 2. Нетрадиционные виды энергии в строительстве	Самостоятельно изучить основную и дополнительную литературу по теме. Выполнение заданий: Задание 2. Презентация на тему: «Современные энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии в архитектурном проектировании»	14
3.	Тема 3. Международные энергетические стандарты в строительной сфере	Самостоятельно изучить основную и дополнительную литературу по теме. Выполнение заданий: Задание 3. Разработать модель энергоэффективного здания с учетом современных энергоэффективных и ресурсосберегающих технологий (Формат А3).	14
4.	Тема 4. Опыт строительства энергосберегающих объектов архитектурно-градостроительного проектирования за рубежом и в России	Самостоятельно изучить основную и дополнительную литературу по теме. Выполнение заданий: Задание 4. Презентация на тему: «Отечественный и зарубежный опыт строительства энергоэффективных архитектурно-градостроительных объектов»	14
<b>Итого</b>			<b>56</b>

## **6. Расчётно-графическая работа**

*Расчетно-графическая работа не предусмотрена.*

## **7. Курсовая работа**

*Курсовая работа не предусмотрена.*

## **8. Курсовой проект**

*Курсовой проект не предусмотрен.*

## **9. Контрольная работа**

*Контрольная работа не предусмотрена.*

## **10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации<sup>1</sup>**

Оценивание результатов обучения по дисциплине и уровня

---

<sup>1</sup> В данном разделе приводятся примеры оценочных средств

сформированности компетенций (части компетенции) осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в соответствии с Фондом оценочных средств.

### **Текущий контроль успеваемости**

#### *Перечень типовых вопросов для проверки сформированности компетенций в процессе освоения лекционного материала по дисциплине*

1. Размещение энергосберегающего здания на участке.
2. Взаимосвязь энергосберегающего здания с окружением.
3. Объемно-планировочные решения энергосберегающих зданий.
4. Применение солнечной энергии при проектировании зданий.
5. Ветроэнергоактивные здания.
6. Применение гидротермальной энергии.
7. Геотермальная энергия при проектировании зданий.
8. Политика энергосбережения в странах ЕС.
9. Стандарты энергопотребления зданий в Европе.
10. Стандарты энергопотребления зданий в России.
11. Анализ энергоэффективных архитектурно-градостроительных концепций в зарубежной практике строительства.
12. Анализ энергоэффективных архитектурно-градостроительных концепций в России.

#### *Перечень типовых вопросов для проверки сформированности компетенций в процессе освоения материала практических занятий по дисциплине*

1. Объёмно-планировочные решения энергосберегающих зданий.
2. Примеры энергоэффективных зданий с использованием элементов энергоактивной солнечной системы.
3. Примеры энергоэффективных зданий с использованием элементов энергопассивной солнечной системы.
4. Солнечные коллекторы.
5. Солнечные батареи в структуре здания с учетом особенностей расположения на местности.
6. Примеры энергоэффективных зданий с использованием гидротермальной энергии.
7. Геотермальные установки в структуре здания.
8. Разработка модели энергоэффективного здания с учетом современных энергоэффективных и ресурсосберегающих технологий.
9. Современный опыт проектирования энергоэффективных зданий за рубежом.
10. Современный опыт проектирования энергоэффективных зданий в России.

### **Вопросы для экзамена**

*Экзамен не предусмотрен учебным планом.*

### **Типовой перечень вопросов к зачёту:**

1. Основные характеристики энергоэффективного дома.
2. Сравнение типов: традиционного дома; энергоактивного дома; энергопассивного дома.
3. Объемно-планировочные решения энергоэффективных зданий.
4. Взаимосвязь энергоэффективных зданий с природным окружением.
5. Необходимость использования альтернативной энергетики в современной архитектурно-градостроительной практике.
6. Эффективность использования альтернативных источников энергии в России.
7. Преимущества, выгода, экономия – основные достоинства и недостатки альтернативных источников энергии.
8. Классификация солнечных зданий по системе теплоснабжения.
9. Учет климатических особенностей при проектировании гелиодомов.

Расположение солнечных зданий на местности, проблемы затенения.

10. Виды энергоактивных солнечных систем.
  11. Проблемы ветроэнергетики.
  12. Типы ветроэнергетических установок.
  13. Принципы проектирования ветроэнергоактивных зданий.
- Градостроительные приемы.
14. Принципы проектирования зданий с использованием гидротермальной энергии. Градостроительные приемы.
  15. Классификация гидротермальных коллекторов.
  16. Коллекторы для отопления зданий. Конструктивные решения.
  17. Коллекторы для защиты зданий от перегрева.
  18. Конструктивные и технические решения зданий с применением геотермальной энергии.
  19. Заглубленное жилище.
  20. Стандарты энергопотребления зданий в Европе.
  21. Основы политики энергосбережения в странах Европейского Союза.

22. Меры по стимулированию законодательства в области экологического строительства в европейских странах.
23. Российская законодательная база в области энергосбережения.
24. Понятие термина – «зеленое» строительство, предпосылки формирования и история возникновения «зеленого» строительства.
25. Современные тенденции «зеленого» строительства.
26. Понятия терминов – экологический стандарт, экологическая система сертификации, указать основные экостандарты в строительстве.
27. Российские стандарты энергосбережения, основные разделы и задачи.
28. Виды современных энергоэффективных технологий.

## **Тест для промежуточного контроля (закрытые задания)**

### **Вопрос 1**

Энергия это - общая количественная мера движения и взаимодействия всех видов материи?

**Ответ:** верно

### **Вопрос 2**

Русскую избу нельзя назвать энергосберегающим эко зданием, так как не было теплоизоляции и эффективного инженерного оборудования?

**Ответ:** неверно

### **Вопрос 3**

В каких годах произошел энергетический кризис?

**Ответ:** 1970

### **Вопрос 4**

В каком году Вольфганг Файст ввел энергетический стандарт в строительстве Passive House?

**Ответ:** 1990

### **Вопрос 5**

«Зелёная» кровля - препятствует сбору дождевой воды?

**Ответ:** неверно

### **Вопрос 6**

Основные факторы, влияющие на микроклимат помещения:

**Ответ:** температура воздуха; влажность; подвижность воздуха.

### **Вопрос 7**

Экологичные материалы для энергосберегающих и экологичных зданий:

**Ответ:** солома; дерево; натуральный камень.

### **Вопрос 8**

Температура, при которой происходит выпадение или конденсация влаги из воздуха, до этого находящейся в нем в парообразном состоянии ...

**Ответ:** точка росы

### **Вопрос 9**

Экологические стандарты в строительстве рассматривают следующие разделы при эко оценке: прилегающая территория, водоэффективность, энергосбережение, материалы; отходы; микроклимат?

**Ответ:** верно

### **Вопрос 10**

«Зелёная» кровля - способствует взаимосвязи дома с внешней средой и помогает собирать дождевую воду?

**Ответ:** верно

### **Вопрос 11**

Классификация зданий с использованием средств солнечной энергетики:

**Ответ:** активные и пассивные

**Вопрос 12**

Укажите верную последовательность проектирования энергоэффективного здания, расположите решения в правильном порядке по важности использования:

**Ответ:**

- 1: Анализ климатических показателей места строительства
- 2: Определение ориентации здания
- 3: Рациональное объемно-композиционное решение
- 4: Выбор материалов наружной облицовки фасадов

**Вопрос 13**

Энергоэффективное здание способствует уменьшению потребления природных ресурсов?

**Ответ:** верно

**Вопрос 14**

... - низкопотенциальная тепловая энергия, накопленная в естественном аккумуляторе высокой энергоемкости, характеризующаяся повышенной стабильностью энталпии и температуры, изменения которых имеют слабо выраженный сезонный и суточный ход, уменьшающийся с глубиной, отсчитываемой от дневной поверхности.

**Ответ:** геотермальная энергия

**Вопрос 15**

К эффективным утеплителям относятся:

**Ответ:** пенополистирол; минеральная вата и др.

**Вопрос 16**

Самообеспечиваемое здание, при эксплуатации которого исключается негативное влияние на окружающую среду за счет использования возобновляемых источников энергии в сочетании с современным инженерным оборудованием, новыми технологическими решениями, улучшенной теплоизоляцией, что долгосрочной перспективе способствует экономическому эффекту, это...

**Ответ:** энергоэффективное здание

**Вопрос 17**

Удельный расход тепловой энергии на отопление пассивного дома в Германии не должен превышать?

**Ответ:** 15 кВт\*ч/(м<sup>2</sup>\*год)

**Вопрос 18**

Чтобы проверить энергопотери здания нужно - сделать термографию фасадов с помощью тепловизора?

**Ответ:** верно

**Вопрос 19**

Здание со столь низкой потребностью в тепловой энергии на отопление, что отдельная система отопления становится не нужной, либо используется, но очень компактная и маломощная это ...

**Ответ:** пассивное здание

**Вопрос 20**

Виды альтернативной энергии:

**Ответ:** биотопливо, ветроэнергетика, геотермальная энергия, гелиоэнергетика, пьезоэлектричество

**Вопрос 21**

Определите соответствие устройства и вида альтернативной энергии:

**Ответ:**

- 1: Солнечный коллектор
- 1: гелиоэнергетика
- 2: Ветрогенератор
- 2: ветроэнергетика
- 3: Тепловой насос
- 3: геоэнергетика
- 4: ГЭС
- 4: гидроэнергетика

**Вопрос 22**

Возможные установки-преобразователи солнечной энергии:

**Ответ:** солнечные батареи; покрытие из фотоэлектрических ячеек; фотогальванические элементы; вакуумный абсорбирующий коллектор; коллектор-концентратор башенного типа.

**Вопрос 23**

Соответствие между возобновляемым источником энергии и устройством его преобразующим:

**Ответ:**

- 1: Солнце
- 1: Фотогальванический элемент
- 2: Ветер
- 2: Ветрогенератор
- 3: Земля
- 3: Энергетические сваи
- 4: Вода
- 4: Гидротермальный коллектор открытого типа
- 5: Биотопливо
- 5: Двигатель внутреннего сгорания

**Вопрос 24**

... солнечные системы, используя фотоэффект, а также оптический и парниковый эффекты, преобразуют первичную энергию в виде солнечной радиации, во вторичную энергию - в виде тепловой и электрической энергии.

**Ответ:** активные

**Вопрос 25**

... солнечные системы не являются средствами альтернативной энергетики, так как используют прямой солнечный обогрев и естественное аккумулирование тепла без специальных технических средств преобразования энергии.

**Ответ:** пассивные

**Вопрос 26**

... солнечные системы, осуществляющие совокупность активных и пассивных методов использования солнечной энергии.

**Ответ:** смешанные (комбинированные)

**Вопрос 27**

Классификация гелиоэнергоактивных зданий, исходя из типа используемой энергосистемы:

**Ответ:**

- 1: Здания с термическими преобразователями
- 1: С вакуумными абсорбирующими коллекторами
- 2: Здания с фотоэлектрическими преобразователями
- 2: С покрытием из фотоэлектрических ячеек

**Вопрос 28**

Определить соответствие классификации ветрогенераторов:

**Ответ:**

- 1: С вертикальной осью вращения
- 1: Крыльчатые
- 2: С горизонтальной осью вращения
- 2: Карусельные, лопастные, ортоганальные

**Вопрос 29**

В каком году появился первый экологический Совет в России по "зеленому" строительству?

**Ответ:** 2010

**Вопрос 30**

В каком году появился первый экологический стандарт в строительстве?

**Ответ:** 1993

**Тест для промежуточного контроля (открытые задания)****Вопрос 1**

Что такое энергия?

**Ответ:** общая количественная мера движения и взаимодействия всех видов материи.

**Вопрос 2**

Основные способы энергосбережения в первобытном жилище?

**Ответ:** использование подручных материалов в качестве утеплителя, компактность, тепловое зонирование и т.д.

**Вопрос 3**

Современное направление в проектной и строительной деятельности, ориентированное на формирование жизнеустойчивой среды, безопасной для человека и естественного окружения это - ...

**Ответ:** экологическое проектирование нацеленное на сбережение ресурсов.

**Вопрос 4**

Здание, построенное с соблюдением требований экологической безопасности, безвредное для здоровья человека и природы, создающее благоприятную атмосферу внутри и вокруг себя это - ...

**Ответ:** экологичное здание, безопасное для природы.

**Вопрос 5**

Какие основные архитектурно-композиционные принципы экологичных зданий?

**Ответ:** аэродинамика объема для ослабления и улавливания ветров, улучшенные теплотехнические свойства ограждающих конструкций.

**Вопрос 6**

... - город, построенный на принципах экологичности, находящийся в экологическом равновесии с природой и не отторгаемый природными экосистемами, не загрязняющий природу и пронизанный зелеными коридорами, с нишами для жизни диких животных, с экологичными зданиями и экологизацией всей деятельности людей в городе, с высоким качеством жизни, системой экологического образования, воспитания и вовлечения всех жителей в процесс экологизации их жизни и деятельности.

**Ответ:** экологичный город, функционирующий без вреда природному окружению.

**Вопрос 7**

К особенностям проектирования экологичных зданий относятся ...

**Ответ:** использование буферных зон, безотходный цикл функционирования, эффективная теплоизоляция.

**Вопрос 8**

Опишите особенности энергоэффективных зданий:

**Ответ:** повышение конкурентоспособности на рынке недвижимости, сбережение невозобновляемых природных ресурсов, увеличение эксплуатационных затрат на энергоресурсы.

**Вопрос 9**

Энергосбережение в здании эффективно при использовании?

**Ответ:** альтернативных источников энергии, благоприятной ориентации здания и пр.

**Вопрос 10**

Особенности выбора материалов наружной облицовки энергосберегающих зданий:

**Ответ:** экологичность, надежность в эксплуатации и пр.

**Вопрос 11**

При проектировании энергосберегающих объектов внимание уделяется:

**Ответ:** местным климатическим особенностям, ориентации здания, выбору формы.

**Вопрос 12**

Особенности проектирования пассивного здания:

**Ответ:** вентиляция с рекуперацией тепла, «теплые» окна, отсутствие «мостиков тепла».

### **Вопрос 13**

Характеристики пассивного дома, спроектированного по стандарту Passive House:

**Ответ:** герметичность оболочки, компактность, экологичный утеплитель, энергоэффективные окна, благоприятная ориентация и пр.

### **Вопрос 14**

Опишите недостатки работы ветродвигателей:

**Ответ:** турбулентность, аэродинамические, механические шумы.

### **Вопрос 15**

... - современная практика строительства, направленная на уменьшение использования энергетических и материальных ресурсов в течение всего периода существования объекта недвижимости (строительство, эксплуатация, утилизация) и стремление создать условия повышенного качества для комфорта обитателей внутри здания.

**Ответ:** зеленое строительство

### **Вопрос 16**

К экологичным зданиям можно отнести:

**Ответ:** «зеленые» здания; пассивные здания; биоклиматические здания и др.

### **Вопрос 17**

... - набор критериев и требований, обеспечивающих полный комплексный анализ всех систем здания с позиций: расположения, водоэффективности, энергосбережения, экологичности материалов, благоприятного микроклимата, здоровья и социального благополучия путем начисления баллов и присуждения соответствующего сертификата строению.

**Ответ:** система экологической сертификации

### **Вопрос 18**

Основные разделы экологических стандартов в строительстве:

**Ответ:** прилегающая территория; водоэффективность; энергосбережение; материалы; отходы; микроклимат; здоровье и социальное благополучие.

### **Вопрос 19**

Принципы экологически устойчивого проектирования:

**Ответ:** строительство безопасное для окружающей среды; взаимодействие объекта с окружением; альтернативные источники энергии; экологичные материалы; сбор дождевой воды.

### **Вопрос 20**

Способы повысить энергоэффективность здания:

**Ответ:** благоприятная ориентация; компактность; тепловое зонирование.

### **Вопрос 21**

Характеристика энергоэффективной оболочки здания:

**Ответ:** эффективный утеплитель; определение положения точки росы; герметичность оболочки; энергоэффективные окна; отсутствие «мостиков холода».

**Вопрос 22**

Как добиться компактности объемно-планировочного решения энергоэффективного здания:

**Ответ:** минимизация отапливаемых площадей; эргономичные планировочные решения; тепловое функциональное зонирование и пр.

**Вопрос 23**

Основы «зелёного» строительства:

**Ответ:** экономия энергии и трудно возобновляемых природных ресурсов; включение в проект возобновляемых источников энергии; проектирование объекта с учётом их жизненного цикла.

**Вопрос 24**

Зачем необходимо «зелёное» финансирование объектов в России?

**Ответ:** распространение энергоэффективных и экологичных технологий в строительстве; стимулирование застройщиков к использованию экологической сертификации объектов и др.

**Вопрос 25**

Необходимые меры стимулирования «зелёного» строительства в России:

**Ответ:** снижение процентных ставок на ипотеки; налоговые льготы; снижение тарифов.

**Вопрос 26**

Преимущества экологической сертификации для зданий:

**Ответ:** снижение экологического следа объекта на планету; снижение эксплуатационных затрат; создание здоровой среды для пользователей и пр.

**Вопрос 27**

Преимущества энергоэффективного строительства:

**Ответ:** экономия энергии; снижение затрат; улучшенные эксплуатационные характеристики; благоприятный микроклимат и пр.

**Вопрос 28**

Отличие энергоэффективного здания от традиционного строительства:

**Ответ:** экономия ресурсов; здоровая среда для пользователей; уменьшение давления на окружающую среду и пр.

**Вопрос 29**

Отличие пассивного энергосберегающего здания от активного энергосберегающего здания:

**Ответ:** в пассивном здании энергосбережение осуществляется за счет объемно-планировочных решений, в активных энерго- зданиях энергоэффективности больше добиваются с помощью инженерно-технических мероприятий.

**Вопрос 30**

Как повысить экологическую устойчивость прилегающей территории?

**Ответ:** увеличение количества зеленых насаждений; сбор дождевой воды со всех поверхностей; отказ от автомобильных парковок рядом со зданием; биологическая мостовая; гибридные светильники на территории; повторное использование материалов и материалов с долей переработанных отходов.

## **11. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **11.1 Основная литература**

1. Береговой А.М. Энергоэкономичные и энергоактивные здания в архитектурно-строительном проектировании [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Береговой А.М., Гречишkin А.В., Береговой В.А. — Электрон. текстовые данные. — Пенза: Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, ЭБС АСВ, 2012. — 204 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23107>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Беляев В.С. Энергоэффективность и теплозащита зданий / Беляев В.С., Граник Ю.Г., Матросов Ю.А. - М. : Издательство АСВ, 2016. - 400 с. - ISBN 978-5-93093-838-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938388.html> (дата обращения: 19.01.2020).

3. Сафин Р.Р. Градостроительство с основами архитектуры [Электронный ресурс]/ Сафин Р.Р., Белякова Е.А., Кайнов П.А.— Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2009. — 119 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61840.html>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю

4. Тетиор, А. Н. Городская экология: учеб. пособие / А. Н. Тетиор. - 3-е изд., стер. - М.: ИЦ «Академия», 2008. - 336 с.; 22 см. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 327-328 (23 назв.). - Гриф: рек. УМО вузов РФ по образованию в обл. стр-ва в качестве учеб. пособия для студ., обучающихся по направлению 653500 «Строительство». - Имеется электрон. аналог печ. изд. - ISBN 978-5-7695-5656-2: 310.20 р. Экземпляров всего: 15

5. Волков А.А. Моделирование энергоэффективных инженерных систем [Электронный ресурс]: монография/ Волков А.А., Чельшиков П.Д., Седов А.В. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 64 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30346>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю

6. Красновский, Б.М. Промышленное и гражданское строительство в задачах с решениями: учеб. пособие / Б. М. Красновский. М.: Изд-во АСВ, 2013. - 624 с.: ил.; 22 см. Библиогр.: с. 620 (6 назв.). - Гриф: рек. Умо вузов РФ по образованию в области стр-ва в качестве учеб. пособия для системы проф. переподг. по напр. "Промышленное и гражданское строительство". - ISBN 978-5-93093-925-5. Экземпляров всего: 10

### **11.2 Дополнительная литература**

7. Петрусева Н.А. Комментарий к Федеральному закону от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (2-е издание переработанное и дополненное)

[Электронный ресурс]/ Петрусева Н.А., Коржов В.Ю.— Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. — 209 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30506>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю

8. Ильинский В.М. Строительная теплофизика: (ограждающие конструкции и микроклимат зданий) : учеб. пособие для инженерно-строительных вузов / В. М. Ильинский. М. : Интеграл, 2015. 320 с. : ил. ; 21 см. Библиогр.: с. 314-317 (88 назв.). Экземпляров всего: 5

9. Стрелков А.К. Охрана окружающей среды и экология гидросфера [Электронный ресурс]: учебник/ Стрелков А.К., Теплых С.Ю.— Электрон. текстовые данные. — Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 488 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20495>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю

10. Сухинина Е.А. Экологические нормативы в архитектурно-градостроительном проектировании: монография / Е. А. Сухинина; Саратовский гос. техн. ун-т им. Гагарина Ю. А. - Саратов: СГТУ, 2017. - 192 с.: ил.; 21 см. - Библиогр.: с. 144-157 (183 назв.). - ISBN 978-5-7433-3091-1: 87.60 р. Экземпляров всего: 5

11. Халилов Ш.А. Экологическая оптимизация городских территорий: учеб. пособие для обучающихся по направлению 21.03.02 – «Землеустройство и кадастры» / Ш.А. Халилов, А.К. Шардаков. - Саратов: СГТУ, 2016. - 90 с.; 20 см. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-9908201-3-5: 30.00 р. Экземпляров всего: 5

12. Энергоэффективность зданий [Электронный ресурс]: сборник нормативных актов и документов/ — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. — 155 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30274>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю

### **11.3 Нормативно-правовые акты и иные правовые документы не используются**

### **11.4 Перечень электронно-образовательных ресурсов**

13. Учебно-методические материалы по дисциплине «Энергоэффективные здания» (электронный образовательный ресурс размещен в ИОС СГТУ имени Гагарина Ю.А. <https://tst-dev.sstu.ru/>)

14. Сайт СГТУ имени Гагарина Ю.А. <https://www.sstu.ru/sveden/document/programms/>

### **11.5 Электронно-библиотечные системы**

15. «ЭБС IPRbooks»,

16. ЭБС «Лань»

17. «ЭБС elibrary»

18. ЭБС «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА»

## **11.6. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

19. Научная электронная библиотека [Электрон. ресурс]. — Режим доступа: <https://www.elibrary.ru>

20. Научные статьи, диссертации и авторефераты из электронных научных библиотек [Электрон. ресурс]. — Режим доступа: <http://www.scholar.ru/>

21. Национальная электронная библиотека – Режим доступа: <https://rusneb.ru/>

22. Мир энциклопедий – Режим доступа: <http://www.encyclopedia.ru>

## **11.7. Печатные и электронные образовательные ресурсы в формах, адаптированных для студентов с ограниченными возможностями здоровья (для групп и потоков с такими студентами)**

23. Адаптированная версия НЭБ, для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

*Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.*

## **12. Информационно-справочные системы и профессиональные базы данных**

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

### **12.1 Перечень информационно-справочных систем**

1. Справочная правовая система «Консультант Плюс».

### **12.2 Перечень профессиональных баз данных**

2. <https://passivrus.ru/> – Институт пассивного дома.

### **12.3 Программное обеспечение**

Образовательный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (подлежит обновлению при необходимости).

1) Лицензионное программное обеспечение

2) Свободно распространяемое программное обеспечение

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной

среде.

### **13. Материально-техническое обеспечение**

Образовательный процесс обеспечен учебными аудиториями для проведения учебных занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещениями для самостоятельной работы студентов.

Учебные аудитории оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, которые включают в себя учебную мебель, комплект мультимедийного оборудования, в том числе переносного (проектор, экран).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Рабочую программу составил \_\_\_\_\_/Сухинина Е.А./

**14. Дополнения и изменения в рабочей программе**

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры  
«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Внесенные изменения утверждены на заседании УМКС/УМКН  
«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_  
Председатель УМКН \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /