

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)



А.А.Панфилов  
« 07 » 09 2017 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### «Конструирование энергоэффективных зданий»

Направление подготовки 08.04.01 «Строительство»

Программа подготовки «Теория и проектирование зданий и сооружений»

Уровень высшего образования магистратура

Форма обучения очная

Семестр	Трудоёмкость зач. ед, час.	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
1	4/144	18	18	-	108	Зачёт
Итого:	4/144	18	18	-	108	Зачёт

Владимир 2017

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целями освоения дисциплины** «Конструирование энергоэффективных зданий» - является подготовка специалиста для проектно-конструкторской деятельности в области проектировании современных зданий в соответствии с полученной специализацией.

В раскрытом виде это представляется как подготовка магистрантов:

- к освоению методов конструирования энергетически эффективных зданий;
- к научно-обоснованному пониманию мер направленных на уменьшенное потребление ресурсов;
- к практике проведения расчётов энергоэффективных зданий с последующим сравнением результатов с результатами стандартных расчётов;
- к ответственности за результаты профессиональной работы;
- к решению технических задач проектирования на базе последних достижений в отрасли.

**Основными задачами изучения дисциплины** «Конструирование энергоэффективных зданий» являются - приобретение знаний, умения и навыков в деле проектирования энергетически эффективных зданий и применения на практике полученных знаний.

В раскрытом виде задачи представляются как:

- *Ознакомить магистров с основными положениями энергоэффективного строительного стандарта, который создает комфортные условия жизни и деятельности;*
- *раскрыть принципы и характерные приемы проектирования энергосберегающих сооружений;*
- *Показать особенности конструирования энергетически эффективных зданий;*
- *Сформировать профессиональные умения и навыки по конструированию энергоэффективных зданий.*

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Данная дисциплина относится к обязательной дисциплине вариативной части. Курс рассчитан на формирование у магистрантов представлений о важнейших необходимых условиях функционирования зданий с низким энергопотреблением, наиболее характерных и известных теоретических схемах и реальных примерах современных энергосберегающих сооружений. Это требует от будущих специалистов серьезных знаний о принципах расчета и конструирования, как отдельных элементов зданий, так и остовов зданий и сооружений в целом. Подобное комплексное решение требует от специалиста использования знаний не только конструкций, но и анализа их работы в составе зданий и сооружений.

Дисциплина логически, содержательно и методически тесно связана с рядом теоретических дисциплин и практик предшествующего периода обучения.

Наиболее тесно связаны с дисциплиной «Расчёт и проектирование энергоэффективных зданий» такие дисциплины как «Конструкционные материалы», «Сопrotивление материалов», «Строительная механика», «Архитектура гражданских зданий».

В результате освоения этих дисциплин магистранты приобретают **знания** необходимые для выполнения технически грамотных расчётов конструкций, а именно: законов напряженно-деформированного состояния и деформирования элементов конструкций, методов и средств расчета строительных конструкций, разновидностей современных конструкций с их применением в строительстве, принципов обеспечения надежности работы конструкций.

Приобретают **умения** применять современные методы расчёта и совершенствования конструкций, как в отдельности, так и в составе остовов зданий и сооружений.

**Овладевают** программными средствами для решения задач расчета конструкций, современными расчетными моделями сооружений и возможностью их анализа.

Данная дисциплина раскрывает особенности конструирования современных зданий с малым энергопотреблением.

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины «Конструирование энергоэффективных зданий» обучающийся должен

- **знать:**

- историю развития, область применения и инновационные тенденции развития и совершенствования строительных конструкций;
- основные направления реализации резервов энергосбережения;
- о предмете, задачах и особенностях конструирования пассивных зданий;
- о принципах достижения низкого энергопотребления сооружений;
- методы проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования (ПК-3);

- **уметь:**

- проводить изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов, определению исходных данных для проектирования и расчетного обоснования и мониторинга объектов, патентные исследования, готовить задания на проектирование (ПК-1);
- вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования (ПК-4);
- выполнять расчеты с учётом требований низкого энергопотребления по современным нормам;
- обосновывать принятые технические решения на основе анализа их технологических, экономических и экологических последствий;

**- Владеть:**

- методами расчета элементов несущих и ограждающих конструкций зданий на прочность, жесткость, устойчивость и энергетическую эффективность;
- автоматизированными комплексами для проектирования зданий и сооружений;
- методами анализа расчетных моделей зданий и сооружений;
- способностью организовать работу коллектива исполнителей, принимать исполнительские решения, определять порядок выполнения работ;
- информацией о российских и зарубежных инновационных разработках в изучаемой предметной области.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### «Конструирование энергоэффективных зданий»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы 144 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
				Лекции	Семинары	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР			
1	Энергоэффективные здания как единая энергетическая система	1	1-2	2		2				12		2/50	
2	Самые известные энергоэффективные здания	1	3-4	2		2				12		2/50	
3	LEED – рейтинговая система для энергоэффективных и	1	5-6	2		2				12		2/50	Рейтинг контроль №1.

	экологически чистых зданий											
4	Ограждающие конструкции для энергоэффективных зданий	1	7-8	2		2			12		2/50	
5	Путь к малогабаритному пассивному дому	1	9-10	2		2			12		2/50	
6	Конструирование без тепловых мостов	1	11-12	2		2			12		2/50	Рейтинг контроля №2.
7	Воздухонепроницаемая оболочка	1	13-14	2		2			12		2/50	
8	Пассивное использование солнечной энергии	1	15-16	2		2			12		2/50	
9	Воздушное отопление и использование энергии грунта	1	17-18	2		2			12		2/50	Рейтинг контроль №3.
Всего				18	-	18	-		108	-	18/50	Зачёт

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В аудиторных занятиях 50% практических занятий проводятся с использованием обучающимися лабораторных стендов, макетов и других наглядных пособий. Демонстрирование различных вариантов и способов обеспечения энергетической эффективности с помощью натуральных макетов ограждающих конструкций. Показ примеров расчёта и использования различных современных материалов.

В процессе обучения преподавателями используются мультимедийные презентации, работа в команде, case-study (расчёты различных конструктивных схем утепления ограждающих конструкций), контекстное обучение, а контроль знаний производится при помощи письменного контроля.

Использованные в курсе обучающие программы представляют практически безграничные возможности, как учителю, так и ученику, поскольку содержат хорошо организованную информацию. Обилие иллюстраций, гипертекстовое изложение материала, проблемных вопросов и задач дают возможность ученику самостоятельно выбирать не только удобный темп и форму восприятия материала, но и позволяют расширить кругозор и углубить свои знания.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ.

### **Оценочные средства для текущего контроля успеваемости:**

- а) решение задач по изучаемой теме на практических занятиях;
- б) отчет по выполненным заданиям;
- в) выполнение анализа решенных задач на основе моделирования энергопотребления здания;
- г) летучий устный или письменный опрос на занятиях по изучаемому материалу.

### **Оценочные средства для контроля самостоятельной работы студентов:**

Контрольные вопросы для самоподготовки:

1. Определение пассивного дома.
2. Определение активного дома.
3. Развитие энергоэффективных построек.
4. Современные эксперименты повышения энергоэффективности зданий.
5. Концепция пассивного дома.
6. Опыт с первыми пассивными домами.
7. Преимущества пассивного дома.
8. Концепция архитектурно-планировочного решения пассивных зданий.
9. Оптимальная форма здания, обеспечивающая минимальные теплопотери.
10. Критерии энергоэффективности формы здания.
11. Неблагоприятные формы зданий.
12. Влияние размеров здания на его энергоэкономичность.
13. Критерии пассивных зданий.
14. Обязательные требования для снижения удельного расхода тепловой энергии на отопление.
15. В чем заключается главный принцип для энергоэффективных зданий.
16. Каким образом осуществляется отопление пассивного дома.
17. Освещение в пассивном здании.
18. Вентиляция: основное условие для создания комфортного микроклимата.
19. Потребление электрической энергии для бытовых нужд - как резерв для повышения эффективности.

### **Вопросы для рейтинг-контроля №1:**

1. Энергоэффективные здания как единая система?
2. Самые известные здания США?
3. Самые известные здания Финляндии?
4. Самые известные здания Германии?
5. Самые известные здания Великобритании?
6. Самые известные здания Китая?
7. Рейтинговая система - LEED?

### **Вопросы для рейтинг-контроля №2:**

1. Выбор ограждающих конструкций?
2. Характеристики ограждающих конструкций?
3. Пути к малозатратному пассивному дому?
4. Примеры построенных домов и поселков?
5. Проектирование без тепловых мостов?

6. Правила снижения теплопотерь?
7. Определение удельных теплопотерь?

### **Вопросы для рейтинг-контроля №3:**

1. Воздухонепроницаемая оболочка здания?
2. Измерение герметичности помещения/здания?
3. Ориентация здания по сторонам света?
4. Использование естественного освещения?
5. Использование энергии солнца?
6. Применяемые стеклопакеты и входные двери?
7. Воздушное отопление и использование энергии грунта?

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:**

Вопросы к зачёту:

1. Энергоэффективные здания как единая система?
2. Самые известные здания США?
3. Самые известные здания Финляндии?
4. Самые известные здания Германии?
5. Самые известные здания Великобритании?
6. Самые известные здания Китая?
7. Рейтинговая система - LEED?
8. Выбор ограждающих конструкций?
9. Характеристики ограждающих конструкций?
10. Пути к малозатратному пассивному дому?
11. Примеры построенных домов и посёлков?
12. Проектирование без тепловых мостов?
13. Правила снижения теплопотерь?
14. Определение удельных теплопотерь?
15. Воздухонепроницаемая оболочка здания?
16. Измерение герметичности помещения/здания?
17. Ориентация здания по сторонам света?
18. Использование естественного освещения?
19. Использование энергии солнца?
20. Применяемые стеклопакеты и входные двери?
21. Воздушное отопление и использование энергии грунта?

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

1. Беляев В.С., Граник Ю.Г., Матросов Ю.А. Энергоэффективность и теплозащита зданий [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Беляев В.С., Граник Ю.Г., Матросов Ю.А. - М. : Издательство АСВ. 2012 г.  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938388.html>

2. Беляев В.С. Методики расчетов теплотехнических характеристик энергоэкономичных зданий [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Беляев В.С. - М. : Издательство АСВ. 2014 г. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939606.html>.
3. Кудинов В.А. Теплотехника [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / В.А. Кудинов, Э.М. Карташов, Е.В. Стефанюк. - М. : Абрис. 2012 г.  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200445.html>

#### **Дополнительная литература**

1. Е.Г. Малявина. Теплофизика зданий [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Е.Г. Малявина - М. : Издательство АСВ, с. 144. 2013 г.  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939675.html>
2. Соловьев А.К. Физика среды [Электронный ресурс] : Учебник / Соловьев А.К. - М. : Издательство АСВ, 2015 г. с. 352  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930936292.html>
3. Нанасова С.М., Рылько М.А., Нанасов И.М. Проектирование малоэтажных домов [Электронный ресурс] : Учебник / Нанасова С.М., Рылько М.А., Нанасов И.М. - М. : Издательство АСВ, 2014 г. с. 192. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938753.html>

#### **Периодические издания:**

1. Вестник Брянского государственного технического университета. Вестник гражданских инженеров.
2. Вестник Иркутского государственного технического университета.
3. Вестник Самарского государственного технического университета. Серия Технические науки.
4. Строительные материалы.

#### **Программное обеспечение и интернет-ресурсы**

1. <http://minenergo.gov.ru> - Министерство энергетики Российской Федерации.
2. <http://gisee.ru> - Государственная информационная система в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.
3. <http://www.energsovet.ru/> - электронный журнал по энергосбережению и энергоэффективности «ЭНЕРГОСОВЕТ».
4. <http://solex-un.ru> - Тематическое Сообщество «Энергоэффективность и Энергосбережение».
5. <http://www.energohelp.net> - Энергоэффективная Россия.



## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наглядные макеты и стенды, расчётные задачи для практических занятий и контрольные для текущего контроля. Комплекты слайдов с примерами расчётов различных элементов конструкций.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 08.04.01 «Строительство».

Рабочую программу составил доцент каф. СК, к.т.н. Сергеев М.С. 

Рецензент ген. директор ОАО «Владимирстройконструкция» Зеленский О.А. 

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры СК

Протокол № 1 от 05.09.2017 года

Заведующий кафедрой СК  С.И. Рощина

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления

08.04.01 Строительство

Протокол № 1 от 07.09.2017 года

Председатель комиссии директор ИАСЭ  С.Н. Авдеев

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на 18/19 учебный год

Протокол заседания кафедры № 5 от 10.05.18 года

Заведующий кафедрой Рощина С.И.

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

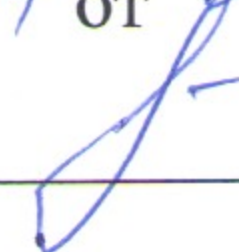
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на 20 19 / 20 20 учебный год

Протокол заседания кафедры № 14 от 23.05.2019г.

Заведующий кафедрой СК  Рощина С. Ч

Рабочая программа одобрена на 20 \_\_\_ / 20 \_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_ от

Заведующий кафедрой СК \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 20 \_\_\_ / 20 \_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_ от

Заведующий кафедрой СК \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 20 \_\_\_ / 20 \_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_ от

Заведующий кафедрой СК \_\_\_\_\_