

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



УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по образовательной деятельности

А.А.Панфилов

« 27 » 08 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Конструирование энергоэффективных зданий»

Направление подготовки 08.04.01 «Строительство»

Профиль/программа подготовки «Теория и проектирование зданий и сооружений»

Уровень высшего образования магистратура

Форма обучения очная

Семестр	Трудоем- кость зач. ед./час	Лек- ций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежу- точной аттеста- ции (экза- мен/зачет/зачёт с оценкой)
3	3/108	18	18	-	72	Зачёт с оценкой
Итого:	3/108	18	18	-	72	Зачёт с оценкой

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

Дисциплина «Конструирование энергоэффективных зданий» относится к дисциплине базовой части. Пререквизиты дисциплины: «Конструкционные материалы», «Сопrotивление материалов», «Строительная механика», «Архитектура гражданских зданий».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с планируемыми результатами освоения ОПОП:

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенций)
1	2	3

ПК-2 Обладание знаниями методов проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования	Частичное освоение компетенции	<ul style="list-style-type: none"> Знать основные направления реализации резервов энергосбережения; Уметь обосновывать принятые технические решения на основе анализа их технологических, экономических и экологических последствий; Владеть методами анализа расчетных моделей зданий и сооружений.
ПК-4 Способность вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов	Частичное освоение компетенции	<ul style="list-style-type: none"> Знать о принципах достижения низкого энергопотребления сооружений; Уметь выполнять расчеты с учётом требований низкого энергопотребления по современным нормам; Владеть автоматизированными комплексами для проектирования зданий и сооружений.

4. ОБЪЁМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

«Конструирование энергоэффективных зданий»

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы 108 часов.

№ 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, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	Энергоэффективные здания как единая энергетическая система	3	1-2	2	2		8	1/25	
2	Самые известные энергоэффективные здания	3	3-4	2	2		8	2/50	

3	LEED – рейтинговая система для энергоэффективных и экологически чистых зданий	3	5-6	2	2		8	1/25	Рейтинг контроль №1.
4	Ограждающие конструкции для энергоэффективных зданий	3	7-8	2	2		8	2/50	
5	Путь к малозатратному пассивному дому	3	9-10	2	2		8	2/50	
6	Конструирование без тепловых мостов	3	11-12	2	2		8	2/50	Рейтинг контроля №2.
7	Воздухонепроницаемая оболочка	3	13-14	2	2		8	2/50	
8	Пассивное использование солнечной энергии	3	15-16	2	2		8	2/50	
9	Воздушное отопление и использование энергии грунта	3	17-18	2	2		8	2/50	Рейтинг контроль №3.
Всего за 3 семестр				18	18	-	72	16/44	Зачёт с оценкой
Наличие в дисциплине КП / КР							-		
Итого по дисциплине				18	18	-	72	16/44	Зачёт с оценкой

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Тема 1. Энергоэффективные здания как единая энергетическая система.

Тема раскрывает и поясняет общие принципы энергоэффективных технологий. Приводится сравнительный анализ разных зданий с точки зрения потребления энергии. Разбирается вопрос относительно строительства в различных климатических районах.

Тема 2. Самые известные энергоэффективные здания.

Тема рассказывает о существующих энергоэффективных зданиях. Разбираются самые первые здания и их опыт строительства, даётся оценка результатов применения использованных технологий. Рассказывается о самых больших и современных зданиях, использующих технологию.

Тема 3. LEED – рейтинговая система для энергоэффективных и экологически чистых зданий.

Даётся общее представление о системе LEED, её классификациях, критериях и типологии.

Тема 4. Ограждающие конструкции для энергоэффективных зданий.

Типы ограждающих конструкций. Отличие энергоэффективных конструкций от традиционных. Типы материалов используемых при конструировании ограждающих конструкций.

Тема 5. Путь к малозатратному пассивному дому.

Рассмотрение вариантов максимально экономичного использования ресурсов с помощью выработанных методик конструирования здания и использования современных инженерных систем.

Тема 6. Конструирование без тепловых мостов.

В теме рассматриваются основные принципы конструирования зданий с учётом теплопроводности отдельных материалов. Изучаются различные решения узлов, позволяющие исключить тепловые мосты.

Тема 7. Воздухонепроницаемая оболочка.

Тема раскрывает принцип конструирования герметичного здания. Рассматриваются необходимые инженерные системы при таком конструировании, для обеспечения жизнедеятельности.

Тема 8. Пассивное использование солнечной энергии.

Тема знакомит с возможностями использования солнечной энергии. Раскрываются типы конструкций и приборов, а также принципы архитектурно-планировочных решений.

Тема 9. Воздушное отопление и использование энергии грунта.

Тема знакомит с энергоэффективными инженерными системами и их возможностями. Вентиляционная система с рекуперацией тепла. Система использования тепла (энергии) земли для топления здания в зимний период, охлаждения в летний.

Содержание практических занятий по дисциплине.

Тема 1. Энергоэффективные здания как единая энергетическая система.

Первичное освоение на практике возможных способов сбережения энергии за счёт создания комплексной системы здания от вопросов месторасположения, архитектурной выразительности до возможного применения специализированных инженерных систем.

Тема 2. Самые известные энергоэффективные здания.

На занятиях разбираются существующие здания и на их основе составляются эскизы возможных строений с аналогичными инженерными системами и использованием архитектурных элементов.

Тема 3. LEED – рейтинговая система для энергоэффективных и экологически чистых зданий.

Ознакомление и разбор существующей рейтинговой системы для классификации зданий при применении различных энергосберегающих технологий.

Тема 4. Ограждающие конструкции для энергоэффективных зданий.

Разбор наиболее эффективных ограждающих конструкций с точки зрения сохранения энергии. Теплотехнические расчёты различных ограждающих конструкций. Конструирование отдельных элементов, узлов и зданий в целом с учётом принятых по теплотехническому расчёту энергоэффективных материалов.

Тема 5. Путь к малозатратному пассивному дому.

Изучения способов уменьшения затрат на эксплуатацию здания за счёт грамотного использования природных ресурсов – солнечной радиации, энергии грунта. Принципы рационального расходования накопленных ресурсов. Рассмотрение систем на конкретных примерах.

Тема 6. Конструирование без тепловых мостов.

Разбор и применение принципов конструирования здания без тепловых мостов. Разбор отдельных узлов, стыков. Ознакомление с типовыми узлами для данной системы.

Тема 7. Воздухонепроницаемая оболочка.

Конструирование зданий по принципу замкнутого воздушного пространства. Примеры, разбор отдельных элементов.

Тема 8. Пассивное использование солнечной энергии.

Конструирование здания с учётом особенностей позволяющих максимально использовать энергию солнца. Примеры конструирования.

Тема 9. Воздушное отопление и использование энергии грунта.

Разбор существующих инженерных систем, использующих энергию грунта для нагрева теплоносителя. Варианты использования для обогрева зимой и охлаждения летом.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Конструирование энергоэффективных зданий» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- Групповая дискуссия (тема №1, 2);
- Анализ ситуаций (тема № 5);
- Разбор конкретных ситуаций (тема №3, 6);
- Мозговой штурм (тема №7, 8);
- Обучение на основе опыта (тема №4).

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

Для текущего контроля успеваемости применяется рейтинг-контроль, проводимый в устной форме. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде зачёта с оценкой.

Вопросы для самостоятельной подготовки

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 посёлков?
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 с оценкой:

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?

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций, обучающихся по дисциплине, оформляется отдельным документом.

7.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
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		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938388.html
2. Беляев В.С. Методики расчетов теплотехнических характеристик энергоэкономичных зданий [Электронный ресурс]: учеб. по-	2014		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN

собие / Беляев В.С. - М. : Издательство АСВ			9785930939606.html
3. Кудинов В.А. Теплотехника [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / В.А. Кудинов, Э.М. Карташов, Е.В. Стефанюк. - М. : Абрис.	2012		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		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939675.html
2. Соловьев А.К. Физика среды [Электронный ресурс] : Учебник / Соловьев А.К. - М. : Издательство АСВ, с. 352	2015		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, с. 192.	2014		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938753.html

7.2. 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.

7.3. 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

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а так же помещения для самостоятельной работы. Практические работы проводятся в аудиториях 148-4 и 505-2.

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения:

Autodesk AutoCAD для вузов

Windows profess 10

Office pro 2016

Рабочую программу составил доцент каф. СК _____ Сергеев М.С.
(ФИО, подпись)

Рецензент
Исполнительный директор ООО «РАРОК» _____ Клещун Я.Я.
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры _____
Протокол № 14 от 23.05.19 года
Заведующий кафедрой СК _____ Рощина С.И.
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления 08.04.01 Строительство
Протокол № 9 от 22.05.19 года
Председатель комиссии директор ИАСЭ _____ Авдеев С.Н.
(ФИО, подпись)

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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 _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу по дисциплине
«Конструирование энергоэффективных зданий»,
для магистрантов 2 курса
Института Архитектуры Строительства и Энергетики
разработанную, доцентом каф. Строительных конструкций
Сергеевым М.С.

Рабочая программа по дисциплине «Конструирование энергоэффективных зданий» предназначена для магистров, обучающихся по программе «Теория и проектирование зданий и сооружений».

Данная дисциплина относится к базовой части профессионального цикла подготовки. Рабочая программа подготовлена для проведения лекционных и практических занятий. Целью освоения дисциплины является подготовка специалиста для проектно-конструкторской деятельности в области проектировании современных зданий в соответствии с полученной специализацией.

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.

Практический материал, несомненно, позволит сформировать необходимые профессиональные компетенции:

- ПК-2 Обладание знаниями методов проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования;
- ПК-4 Способность вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов.

Рабочая программа составлена в строгом соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению 08.04.01 «Строительство» программа «Теория и проектирование зданий и сооружений» и требованиями работодателей г. Владимира и Владимирской области.

Исполнительный директор ООО «РАРОК»  Клещун Я.Я.