

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 нормативными правовыми актами РФ, нормативными техническими и руководящими документами, относящиеся к энергосбережению и энергоэффективности; основными направлениями реализации резервов энергоэффективных зданий как единой энергетической системы;*
- *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 базовой части профессионального цикла подготовки. 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.

К числу дисциплин профессионального цикла, наиболее тесно связанных с дисциплиной «Расчёт и проектирование энергоэффективных зданий» относятся «Конструкционные материалы», «Сопротивление 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

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-1 Способность планировать инженерно-техническое проектирование в сфере промышленного и гражданского строительства	Частичное освоение компетенции	Знать: - Нормативные правовые акты Российской Федерации, нормативные технические и руководящие документы, относящиеся к энергосбережению и энергоэффективности; основные направления реализации резервов; Уметь: - планировать проектную деятельность, обосновывать принятые технические решения на основе анализа и оценки их технологических, экономических и экологических последствий, энергоснабжения, рисков для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов с учетом требований энергоэффективности; уметь определять источники информации об объекте проектирования в сфере энергосбережения;

		<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определением отдельных задач инженерно-технического проектирования для энергоэффективных зданий; методами анализа расчетных моделей зданий и сооружений.
<p>ПК-2 Способность организовывать и регулировать работы в сфере промышленного и гражданского строительства, разрабатывать проектные решения</p>	<p>Частичное освоение компетенции</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - научно-технические проблемы и перспективы развития науки, техники и технологии для достижения низкого энергопотребления сооружений; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - организовывать и координировать работы по инженерно-техническому проектированию с учетом требований низкого энергопотребления по современным нормам; находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для технического и организационно-методического руководства деятельностью по проектированию энергоэффективных зданий; - получать и предоставлять необходимые сведения в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности в сфере энергоэффективности; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способность ставить задачи исполнителям работ при конструировании энергоэффективных зданий.

4. ОБЪЁМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

«Конструирование энергоэффективных зданий»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы 108 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 и (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)

				Лекции	Семинары	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС		
1	Нормативные правовые акты РФ, нормативные технические и руководящие документы, относящиеся к энергосбережению и энергоэффективности; основные направления реализации резервов Энергоэффективные здания как единая энергетическая система.	3	1-2	2		2			8	2/50	
2	Научно-технические проблемы и перспективы развития науки, техники и технологии для достижения низкого энергопотребления сооружений.	3	3-4	2		2			8	2/50	
3	Планирование проектной деятельности при создании энергоэффективных зданий.	3	5-6	2		2			8	2/50	Рейтинг контроля №1.
4	Технические решения энергоэффективных зданий, их обоснование, анализ и оценка технологических, экономических и экологических	3	7-12	6		6			24	6/50	Рейтинг контроля №2.

	последствий, энергоснабжения, рисков для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов с учетом требований энергоэффективности.										
5	Особенные задачи инженерно-технического проектирования для энергоэффективных зданий. Анализ расчётных моделей зданий. Энергоэффективные здания как единая энергетическая система.	3	13-14	2		2			8	2/50	
6	Организация и координирование работы по инженерно-техническому проектированию с учетом требований низкого энергопотребления по современным нормам.	3	15-16	2		2			8	2/50	
7	Выделение и постановка задачи исполнителям работ при конструировании энергоэффективных зданий.	3	17-18	2		2			8	2/50	
Всего за семестр				18	-	18	-		72	18/50	Зачёт с оценкой

Наличие в дисциплине КП / КР								-		
Итого по дисциплине			18	-	18	-		72	18/50	Зачёт с оценкой

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Тема 1. Нормативные правовые акты РФ, нормативные технические и руководящие документы, относящиеся к энергосбережению и энергоэффективности; основные направления реализации резервов.

Разбор нормативных правовых актов РФ, нормативных технических и руководящих документов. 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. Научно-технические проблемы и перспективы развития науки, техники и технологии для достижения низкого энергопотребления сооружений.

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. Планирование проектной деятельности при создании энергоэффективных зданий.

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

Тема 4. Технические решения энергоэффективных зданий, их обоснование, анализ и оценка технологических, экономических и экологических последствий, энергоснабжения, рисков для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов с учетом требований энергоэффективности.

Типы ограждающих конструкций. Отличие энергоэффективных конструкций от традиционных. Типы материалов используемых при конструировании ограждающих конструкций. Изучаются различные решения узлов, позволяющие исключить тепловые мосты.

Тема 5. Особенности задачи инженерно-технического проектирования для энергоэффективных зданий. Анализ расчётных моделей зданий.

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

Тема 6. Организация и координирование работы по инженерно-техническому проектированию с учетом требований низкого энергопотребления по современным нормам.

В теме рассматриваются основные принципы конструирования зданий с учётом теплопроводности отдельных материалов.

Тема 7. Выделение и постановка задачи исполнителям работ при конструировании энергоэффективных зданий.

Тема раскрывает принцип конструирования герметичного здания при разделении его на несколько разных задач, выполняемых разными исполнителями. Рассматриваются необходимые инженерные системы при таком конструировании.

Содержание практических занятий по дисциплине.

Тема 1. Нормативные правовые акты РФ, нормативные технические и руководящие документы, относящиеся к энергосбережению и энергоэффективности; основные направления реализации резервов 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. Научно-технические проблемы и перспективы развития науки, техники и технологии для достижения низкого энергопотребления сооружений.

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

Тема 3. Планирование проектной деятельности при создании энергоэффективных зданий.

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

Тема 4. Технические решения энергоэффективных зданий, их обоснование, анализ и оценка технологических, экономических и экологических последствий, энергоснабжения, рисков для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов с учетом требований энергоэффективности.

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. Конструирование зданий по принципу замкнутого воздушного пространства. Примеры, разбор отдельных элементов. Конструирование здания с учётом особенностей позволяющих максимально использовать энергию солнца. Примеры конструирования. Разбор существующих инженерных систем, использующих энергию грунта для нагрева теплоносителя. Варианты использования для обогрева зимой и охлаждения летом.

Тема 5. Особенности задачи инженерно-технического проектирования для энергоэффективных зданий. Анализ расчётных моделей зданий.

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. Организация и координирование работы по инженерно-техническому проектированию с учетом требований низкого энергопотребления по современным нормам.

Разбор и применение принципов конструирования энергоэффективных здания без тепловых мостов. Разбор отдельных узлов, стыков.

Тема 7. Выделение и постановка задачи исполнителям работ при конструировании энергоэффективных зданий.

Выделение отдельных задач и их последующая стыковка в единый проект.

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);
- 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 на 6-й, 12-ой и 18-ой неделе. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде зачёта с оценкой.

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 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:

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

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 http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938388.html	2012	нет	есть
2. Беляев В.С. Методики расчетов теплотехнических характеристик энергоэкономичных зданий [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Беляев В.С. - М. : Издательство АСВ http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939606.html	2014	нет	есть
3. Кудинов В.А. Теплотехника [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / В.А. Кудинов, Э.М. Карташов, Е.В. Стефанюк. - М. : Абрис. http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200445.html	2012	нет	есть
Дополнительная литература			
1. Е.Г. Малявина Теплофизика зданий [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Е.Г. Малявина - М. : Издательство АСВ, с. 144. http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939675.html	2013	нет	есть
2. Соловьев А.К. Физика среды [Электронный ресурс] : Учебник /	2015	нет	есть

Соловьев А.К. - М. : Издательство АСВ, с. 352 http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930936292.htm <u>1</u>			
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. http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938753.htm <u>1</u>	2014	нет	есть

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.