

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

(ВлГУ)



УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по учебно-методической работе
_____ А.А. Панфилов

" 12 " 02 _____ 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Расчет и проектирование энергоэффективных зданий»

Направление подготовки	08.04.01 «СТРОИТЕЛЬСТВО»
Программа подготовки	«Проектирование, реконструкция и эксплуатация энергоэффективных зданий»
Уровень высшего образования	магистратура
Форма обучения	заочная

Семестр	Трудоем- кость зач.ед./час.	Лек- ций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. занятий, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
4	6/216	10	16	-	190	зачёт
Итого:	6/216	10	16	-	190	зачёт

Владимир 2015

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель преподавания дисциплины «Расчет и проектирование энергоэффективных зданий» - подготовить специалиста для проектно-конструкторской деятельности в области проектировании зданий и сооружений в соответствии с полученной специализацией.

Результатом достижения названной цели является приобретение новых профессиональных компетенций, к наиболее важным из которых относятся следующие:

- *Способность определять исходные данные для проектирования объектов, проводить патентные исследования, готовить задание на проектирование (ПК-1);*
- *Оценивать инновационный потенциал, риски проекта и технико-экономические показатели конструкций и объектов проектирования (ПК-2);*
- *Знать и использовать на практике методы проектирования сооружений и их конструктивных элементов, включая методики расчета (ПК-3);*
- *Знать и использовать на практике средства автоматизированного проектирования (ПК-4);*

Основными задачами изучения дисциплины «Расчет и проектирование энергоэффективных зданий» являются: приобретение знаний, умения и навыков в деле проектирования энергоэффективных зданий и применения в практике оценки обоснованности принятой расчетной модели, которая приводит к заключению – *«эта модель адекватна, она соответствует реальной конструкции»*.

В раскрытом виде задачи представляются как:

- *Приобретение знаний, умения и навыков в деле совершенствования проектирования промышленных и гражданских зданий с учётом требований к энергоэффективности;*
- *Формирование знаний об автоматизированных компьютерных технологиях при проектировании зданий и сооружений;*
- *Приобретение навыков формирования законченных представлений о принятых решениях и полученных результатах в виде практически решаемых задач.*

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

«Расчет и проектирование энергоэффективных зданий» относится к обязательным дисциплинам вариативной части ОП (Б1.В.ОД.6).

Изучение дисциплины определяется тем обстоятельством, что строительные конструкции составляют остов (тектонику) любого здания или сооружения. Это требует от будущих специалистов серьезных знаний о принципах расчета и конструирования, как отдельных элементов зданий, так и остовов зданий и сооружений в целом. Кроме того, широкое внедрение в практику проектирования автоматизированных методов и информационных технологий ставит задачу о постоянном совершенствовании конструктивных элементов и конструктивных схем зданий. 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 связанной с дисциплиной «Расчет и проектирование энергоэффективных зданий» является «Автоматизация проектирования энергоэффективных зданий».

В результате освоения этих дисциплин студенты приобретают **знания** необходимые для изучения проблем совершенствования 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, изучение современных конструктивных решений зданий с позиции энерго- и экономической эффективности.

Приобретают **умения** применять современные методы расчёта и совершенствования конструкций, как в отдельности, так и в составе остовов зданий и сооружений; компоновать конструктивные схемы зданий с обеспечением их устойчивости.

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

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины *«Расчет и проектирование энергоэффективных зданий»* обучающийся должен

- знать:

- историю развития, область применения и инновационные тенденции развития и совершенствования строительных конструкций;
- принципы формирования схем зданий и сооружений для составления конструкторской документации;
- современные принципы проектирования конструкций и зданий из них;
- пакеты прикладных программ для расчета и конструирования строительных конструкций;

- уметь:

- правильно выбирать конструкционные материалы, обеспечивающие требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности сооружений, выбирать оптимальный вариант конструктивного решения здания или сооружения, исходя из его назначения и условий эксплуатации (ПК-1, ПК-3);
- выполнять расчеты по современным нормам с использованием программных комплексов, анализировать расчетные модели зданий и сооружений (ПК-3, ПК-4);

- владеть:

- методами расчета элементов строительных конструкций и сооружений на прочность, жесткость и устойчивость по пакетам прикладных программ, автоматизированными комплексами для проектирования зданий и сооружений (ПК-3);
- методами анализа расчетных моделей зданий и сооружений, способностью формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах (ОПК-12);
- информацией о российских и зарубежных инновационных разработках в изучаемой предметной области (ОПК-5, ОПК-6).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Расчет и проектирование энергоэффективных зданий»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц 216 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 (час / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Современные технологии проектирования зданий и сооружений. Основные положения расчёта и проектирования энергоэффективных зданий. Моделирование несущего остова здания. Пробные расчёты. Отладка модели здания.	4		4	6	-		46		6/60%	
2	Построение модели грунта основания. Подключение модели грунта к модели здания. Окончательный расчёт здания. Построение эпюр в элементах продольных и поперечных рам несущего остова здания. Анализ полученных результатов, установление корректности результатов.	4		2	2	-		48		2/50%	
3	Экспорт данных расчёта в конструирующие модули. Расчёт и	4		2	4	-		48		4/66,7%	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	конструирование колонн, балок, плит перекрытий, фундаментов.										
4	Генерирование и оформление чертежей конструктивных элементов здания с использованием графических средств ВТ	4		2	4			48		4/66,7%	
Всего				10	16	-		190	-	16/61,5%	зачёт

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Содержание дисциплины «*Расчет и проектирование энергоэффективных зданий*» имеет выраженную практическую направленность кафедры Строительных конструкций.

В связи с этим изучение дисциплины студентами предполагает взаимодействующих форм практических занятий, а также самостоятельные работы с материалами реальных проектов элементов зданий и сооружений различного назначения. Все виды учебной и самостоятельной работы реализуются с помощью современных образовательных технологий, в том числе с использованием интерактивных (инновационных) методов обучения.

По всем темам изучаемой дисциплины применяются информационно-коммуникационные технологии, т.е. наборы слайдов и специализированные фильмы, в том числе и зарубежных специалистов в рассматриваемой сфере.

Практические занятия проводятся методом группового упражнения, оперативной тренировки, индивидуальных упражнений и последующим обсуждением их решений, а также при помощи проектного метода обучения.

Конечная цель практических занятий – приобретение студентами практических навыков в реальном проектировании и расчёте пространственных конструкций и высотных элементов зданий и сооружений.

Практические занятия по дисциплине нацелены на закрепление и углубление теоретических знаний студентов, полученных в процессе самостоятельного изучения специальной литературы.

По дисциплине разработаны тематика и стандартный сценарий проведения следующих инновационных методов преподавания дисциплины:

Ролевые игры, основанные на методе «выработки идей перебором вариантов решения задачи» и «теории решения изобретательских задач (ТРИЗ)»;

Проектный метод обучения.

Целью *проектного метода обучения* является коллективная работа, в рамках которой формируется проект, т.е. комплекс технической, расчётной и графической документации, при помощи которой у магистров приобретаются навыки реального проектирования.

В ходе использования данного метода студентам предлагается разработать конкретный объект, состоящий из несущих и ограждающих конструкций. При этом студентам необходимо представить несколько вариантов разработок и обосновать правильность принятых решений.

По тематике дисциплины студентам демонстрируются учебные видеофильмы с целью визуального восприятия основ проектирования элементов энергоэффективных, подготовки необходимой документации и изучения российского и международного опыта проектирования.

При чтении лекций используется метод проблемного изложения с использованием интерактивной формы проведения занятия.

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

Промежуточная аттестация проводится в форме зачёта.

ВОПРОСЫ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ

по дисциплине

«Расчет и проектирование энергоэффективных зданий»

1. Понятие об «Энергоэффективности»
2. Развитие Энергоэффективности, как науки
3. Основные положения методики проектирования энергоэффективных зданий
4. Мировой и отечественный опыт проектирования и строительства энергоэффективных зданий

5. Опыт строительства зданий с низким энергопотреблением с использованием компонентов ПД в России и СНГ
6. Отличие пассивных зданий от активных.
7. Развитие энергоэффективных построек.
8. Современные эксперименты повышения энергоэффективности зданий.
9. Концепция пассивного дома.
- 10.Преимущества пассивного дома.
- 11.Концепция архитектурно-планировочного решения пассивных зданий.
- 12.Оптимальная форма здания, обеспечивающая минимальные теплопотери.
- 13.Критерии энергоэффективности формы здания.
- 14.Неблагоприятные формы зданий.
- 15.Влияние размеров здания на его энергоэкономичность.
- 16.Критерии пассивных зданий.
- 17.Обязательные требования для снижения удельного расхода тепловой энергии на отопление.
- 18.В чем заключается главный принцип для энергоэффективных зданий.
- 19.Каким образом осуществляется отопление пассивного дома.
- 20.Освещение в пассивном здании.
- 21.Воздухонепроницаемая оболочка.
- 22.Пассивное использование солнечной энергии.
- 23.Вентиляция: основное условие для создания комфортного микроклимата.
- 24.Пассивный дом: воздушное отопление и использование энергии грунта.
- 25.Опыт с первыми пассивными домами.

ВОПРОСЫ К ЗАЧЁТУ

по дисциплине

«Расчет и проектирование энергоэффективных зданий»

1. Понятие об «Энергоэффективности»;
2. Развитие Энергоэффективности, как науки;
3. Мировой и отечественный опыт проектирования и строительства энергоэффективных зданий;

4. Опыт строительства зданий с низким энергопотреблением с использованием компонентов ПД в России и СНГ;
5. Современные технологии проектирования зданий и сооружений;
6. Основные положения расчёта и проектирования энергоэффективных зданий;
7. ПК МОНОМАХ. Модуль Компоновка. Назначение;
8. Общая методика построения модели здания в модуле Компоновка ПК МОНОМАХ;
9. Задание основных характеристик модели здания в ПК МОНОМАХ;
10. Задание материалов конструктивных элементов в ПК МОНОМАХ;
11. Виды координатных сеток и особенности их использования для построения модели здания в модуле Компоновка;
12. Набор конструктивных элементов, используемых для построения модели здания;
13. Способы задания конструктивных элементов в модели;
14. Моделирование несущего остова здания;
15. Пробные расчёты модели здания;
16. Отладка модели здания;
17. ПК МОНОМАХ. Модуль Грунт. Назначение;
18. Стыковка модели здания с моделью грунта;
19. Построение модели грунта основания;
20. Подключение модели грунта к модели здания;
21. Окончательный расчёт здания;
22. Построение эпюр в элементах продольных и поперечных рам несущего остова здания;
23. Анализ полученных результатов, установление корректности результатов;
24. Экспорт данных расчёта в конструирующие модули;
25. ПК МОНОМАХ. Модуль Колонна. Назначение;
26. ПК МОНОМАХ. Модуль Колонна. Методика расчёта и конструирования ж/б колонны;
27. ПК МОНОМАХ. Модуль Балка. Назначение;
28. ПК МОНОМАХ. Модуль Балка. Методика расчёта и конструирования ж/б балки;
29. Генерирование и оформление чертежей конструктивных элементов здания с использованием графических средств ВТ;
30. Генерирование и оформление чертежей конструктивных элементов здания с использованием графических средств ВТ;
31. ПК МОНОМАХ. Модуль Фундамент. Назначение;

32. ПК МОНОМАХ. Модуль Фундамент. Методика расчёта и конструирования ж/б фундамента;
33. ПК МОНОМАХ. Модуль Плита. Назначение;
34. ПК МОНОМАХ. Модуль Плита. Методика расчёта и конструирования ж/б плиты;
35. ПК МОНОМАХ. Модуль Кирпич. Назначение;
36. ПК МОНОМАХ. Модуль Кирпич. Методика расчёта кирпичной кладки;
37. ПК МОНОМАХ. Модуль Разрез (Стена). Назначение;
38. ПК МОНОМАХ. Модуль Разрез (Стена). Методика расчёта и конструирования ж/б стены;
39. ПК МОНОМАХ. Модуль Подпорная стена. Назначение;
40. ПК МОНОМАХ. Модуль Подпорная стена. Методика расчёта и конструирования ж/б подпорной стены;

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература

1. Методики расчетов теплотехнических характеристик энергоэкономичных зданий [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Беляев В.С. - М.: Издательство АСВ, 2014.
2. Основы обеспечения микроклимата зданий [Электронный ресурс]: Учебник для вузов /Самарин О.Д. - М. : Издательство АСВ, 2014.
3. Энергоэффективность и теплозащита зданий [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Беляев В.С., Граник Ю.Г., Матросов Ю.А. - М.: Издательство АСВ, 2012.

б) дополнительная литература

4. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализ. редакция СНиП 23-02-2003.
5. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*
6. Основные положения по проектированию пассивных домов [Электронный ресурс] / Вольфганг Файст. - 2-е издание. - М.: Издательство АСВ, 2011.
7. Ошибки проектирования строительных конструкций [Электронный ресурс]: Научное издание / Добромыслов А.Н. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство АСВ, 2008.

в) периодические издания

1. Вестник Брянского государственного технического университета.

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

г) интернет-ресурсы


1. <http://lira-soft.com/>;
2. <http://www.liraland.ru/>;
3. <http://scadsoft.com/>.


8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используется вычислительная техника, оборудованная программным обеспечением:

1. Программный комплекс МОНОМАХ (Ли́ра Сервис, РФ; Ли́ра САПР, Украина).

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 08.04.01 «Строительство» программа подготовки «Проектирование, реконструкция и эксплуатация энергоэффективных зданий».

Рабочую программу составил доц. каф. СК  Репин В.А.

Рецензент ГИП ООО «ПС Гранит»  Калачева М.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Строительных конструкций

Протокол № 10 от 10.02.2015 года

Заведующий кафедрой СК  Рощина С.И.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 08.04.01 «Строительство»

Протокол № 6 от 12.02.2015 года

Председатель комиссии декан АСФ  Авдеев С.Н.

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

Рабочая программа одобрена на 2016/2017 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 30.08.16 года

Заведующий кафедрой СК  Роскина СВ

Рабочая программа одобрена на 2017/2018 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 05.09.17 года

Заведующий кафедрой СК  Роскина СВ

Рабочая программа одобрена на 2018/2019 учебный год

Протокол заседания кафедры № 13 от 04.06.18 года

Заведующий кафедрой СК  Роскина СВ
