

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

**«Применение современных расчётных комплексов
при проектировании 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.	Лек- ций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. занятий, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
1	4/144	18	18	-	72	экзамен (36 ч.)
Итого:	4/144	18	18	-	72	экзамен (36 ч.)

Владимир 2015

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель преподавания дисциплины *«Применение современных расчётных комплексов при проектировании энергоэффективных зданий»* - подготовить специалиста для проектно-конструкторской деятельности в области проектировании зданий и сооружений в соответствии с полученной специализацией.

В раскрытом виде это представляется как подготовка студентов:

- к освоению типовых и новых методов расчёта и конструирования элементов зданий и сооружений с использованием ЭВМ;
- к освоению современных систем автоматического проектирования в строительстве;
- к практике проведения автоматического проектирования с последующим сравнением результатов с результатами расчётов по программным комплексам;
- к ответственности за результаты профессиональной работы;

Основными задачами изучения дисциплины *«Применение современных расчётных комплексов при проектировании энергоэффективных зданий»* являются - приобретение знаний, умения и навыков в деле автоматизированного проектирования и применения в практике современных методов расчётных комплексов.

В раскрытом виде задачи представляются как:

- Ознакомить магистров с концептуальным подходом к расчёту и конструированию основных конструктивных элементов;
- Ознакомление с принципиальными проблемами использования систем автоматического проектирования.
- Формирование профессиональных умений и навыков по расчёту и конструированию с использованием современных расчётных комплексов;
- Обучению и умению анализа результатов получаемых с применением систем автоматического проектирования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

«Применение современных расчётных комплексов при проектировании энергоэффективных зданий» относится к обязательным дисциплинам вариативной части ОП (Б1.В.ДВ.1). 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 и узлов, 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 во время использования САПР.

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

К числу дисциплин, наиболее тесно связанных с дисциплиной *«Применение современных расчётных комплексов при проектировании энергоэффективных зданий»* относятся «Основы архитектуры и строительных конструкций», «Архитектура гражданских зданий», «Информационные технологии в строительстве», «Компьютерные методы проектирования и

расчёта», «Проектирование зданий и сооружений с применением графических и расчётных программных комплексов».

В результате освоения этих дисциплин студенты приобретают **знания** необходимые для выполнения технически грамотных проектов, а именно: методов и средств расчета и проектирования строительных конструкций, разновидностей современных конструкций с их применением в строительстве, принципов обеспечения надежности работы конструкций.

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

Овладевают системами автоматизированного проектирования для решения задач расчета конструкций, современными расчетными моделями сооружений и возможностью их анализа.

Данная дисциплина не только даёт общее представление о состоянии строительной науки и её специфических проблемах, но и позволяет определить область своего научного интереса.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины «*Применение современных расчётных комплексов при проектировании 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

«Применение современных расчётных комплексов при проектировании 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	Научный подход к развитию энергоэффективности	1	1-2	2						4		1,5/75	
2	Мировой и отечественный опыт проектирования и строительства Энергоэффективных зданий	1	3-4	2						6		1,5/75	РК №1
3	Расчёт и конструирование ограждающих конструкций проектируемых зданий	1	5-8	4		6				12		8/80	
4	Программные комплексы для проектирования пассивного дома	1	9-10	2						18		1,5/75	РК №2
5	Программные комплексы для расчёта и конструирования несущего остова	1	11-18	8		12				32		16/80	РК №3
Всего				18	18	-				72	-	28,5/79,2	Экзамен

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Содержание дисциплины *«Применение современных расчётных комплексов при проектировании 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 энергоэффективных зданий, овладение основными приёмами и методикой работы в расчётных программных комплексах.

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

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

Текущий контроль успеваемости осуществляется в рамках рейтинг-контроля, проводимого на 6-й, 12-й и 18-й неделях текущего семестра. Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Вопросы к рейтинг-контролю №1

1. Понятие об «Энергоэффективности»;
2. Нормативно-правовая база для проектирования энергоэффективных зданий;
3. Научный подход к развитию энергоэффективности;
4. Развитие Энергоэффективности, как науки;
5. Мировой и отечественный опыт проектирования энергоэффективных зданий;
6. Опыт строительства зданий с низким энергопотреблением с использованием компонентов ПД в России и СНГ;
7. Современные технологии проектирования зданий и сооружений;
8. Основные положения расчёта и проектирования энергоэффективных зданий;
9. Факторы окружающей среды, влияющие на показатели энергоэффективности зданий;

Вопросы к рейтинг-контролю №2

1. Инженерный онлайн-калькулятор «SmartCalc». Назначение, основные возможности;
2. Инженерный онлайн-калькулятор «SmartCalc». Исходные данные для расчёта;
3. Элементы интерфейса онлайн-калькулятора «SmartCalc»;
4. Сворачиваемые панели онлайн-калькулятора «SmartCalc»;
5. Рекомендации по корректному проведению расчетов ограждающих конструкций с помощью онлайн-калькулятора «SmartCalc»;
6. Программа «TePeМОК». Назначение, основные возможности;
7. Программа «TePeМОК». Исходные данные для расчёта;
8. Элементы интерфейса программы «TePeМОК»;
9. Программа РНРР – пакет проектирования пассивного дома. Назначение, основные возможности;
10. Структура программы РНРР.
11. Программа РНРР. Исходные данные для расчёта;
12. Порядок работы в программе РНРР.

Вопросы к рейтинг-контролю №3

1. Обзор программных комплексов для расчёта и конструирования несущего остова зданий;
2. Понятие об информационном моделировании зданий;
3. Технология проектирования зданий и сооружений BIM;
4. Система архитектурного проектирования формообразования и расчётов САПФИР-3D. Назначение, основные возможности;
5. Элементы интерфейса программы САПФИР-3D;
6. Основные принципы построения информационной 3D-модели здания в системе САПФИР-3D;
7. Система САПФИР-3D. Порядок построения информационной 3D-модели здания;
8. Система САПФИР-3D. Генерирование конечно-элементной модели здания;
9. Система САПФИР-3D. Экспорт и расчёт модели здания в ПК ЛИРА-САПР;
10. Импорт результатов расчёта арматуры в систему САПФИР-ЖБК;
11. Создание чертежей КЖ в ПК САПФИР по результатам МКЭ расчёта.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

1. Элементы интерфейса онлайн-калькулятора «SmartCalc»;
2. Элементы интерфейса программы «TePeМОК»;
3. Порядок работы в программе РНРР.
4. Понятие об информационном моделировании зданий;
5. Свойства информационной модели здания;
6. Технология проектирования зданий и сооружений BIM;
7. Современные технологии проектирования зданий и сооружений;
8. Элементы интерфейса программы САПФИР-3D;
9. Основные принципы построения информационной 3D-модели здания в системе САПФИР-3D;
10. Система САПФИР-3D. Порядок построения информационной 3D-модели здания;
11. Особенности задания сетки разбивочных осей здания в системе САПФИР-3D;

12. Свойства конструктивных элементов информационной модели: фундаментов и колонн;
13. Свойства конструктивных элементов информационной модели: балок и перекрытий;
14. Особенности конструирования лестниц пандусов в системе САПФИР-3D;
15. Импорт результатов расчёта арматуры в систему САПФИР-ЖБК.

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Понятие об «Энергоэффективности»;
2. Нормативно-правовая база для проектирования энергоэффективных зданий;
3. Научный подход к развитию энергоэффективности;
4. Развитие Энергоэффективности, как науки;
5. Мировой и отечественный опыт проектирования и строительства энергоэффективных зданий;
6. Опыт строительства зданий с низким энергопотреблением с использованием компонентов ПД в России и СНГ;
7. Современные технологии проектирования зданий и сооружений;
8. Основные положения расчёта и проектирования энергоэффективных зданий;
9. Факторы окружающей среды, влияющие на показатели энергоэффективности зданий;
10. Конструктивные решения зданий, обуславливающие энергоэффективность зданий.
11. Инженерный онлайн-калькулятор «SmartCalc». Назначение, основные возможности;
12. Инженерный онлайн-калькулятор «SmartCalc». Исходные данные для расчёта;
13. Элементы интерфейса онлайн-калькулятора «SmartCalc»;
14. Сворачиваемые панели онлайн-калькулятора «SmartCalc»;
15. Рекомендации по корректному проведению расчетов ограждающих конструкций с помощью онлайн-калькулятора «SmartCalc»;
16. Программа «TePeМОК». Назначение, основные возможности;
17. Программа «TePeМОК». Исходные данные для расчёта;
18. Элементы интерфейса программы «TePeМОК»;
19. Программа РНРР – пакет проектирования пассивного дома. Назначение, основные возможности;
20. Структура программы РНРР.
21. Программа РНРР. Исходные данные для расчёта;
22. Порядок работы в программе РНРР.
23. Обзор программных комплексов для расчёта и конструирования несущего остова зданий;
24. Понятие об информационном моделировании зданий;
25. Технология проектирования зданий и сооружений BIM;
26. Система архитектурного проектирования формообразования и расчётов САПФИР-3D. Назначение, основные возможности;
27. Элементы интерфейса программы САПФИР-3D;
28. Основные принципы построения информационной 3D-модели здания в системе САПФИР-3D;
29. Порядок построения информационной 3D-модели здания в системе САПФИР-3D;
30. Использование методики формообразования для генерирования информационной модели;
31. Особенности задания сетки разбивочных осей здания в системе САПФИР-3D;
32. Свойства конструктивных элементов информационной модели: фундаментов и колонн;
33. Свойства конструктивных элементов информационной модели: балок и перекрытий;

34. Особенности конструирования лестниц пандусов в системе САПФИР-3D;
35. Создание чертежей планов этажей здания в системе САПФИР-3D на основе 3D-модели;
36. Создание чертежей разрезов и фасадов здания в ПК САПФИР-3D на основе 3D-модели;
37. Система САПФИР-3D. Генерирование конечно-элементной модели здания;
38. Система САПФИР-3D. Экспорт и расчёт модели здания в ПК ЛИРА-САПР;
39. Импорт результатов расчёта арматуры в систему САПФИР-ЖБК;
40. Создание чертежей КЖ в ПК САПФИР по результатам МКЭ расчёта;
41. Получение конструкторской документации в системе САПФИР-3D на основе 3D-модели;
42. Визуализация проекта в системе САПФИР-3D.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) электронный УМК на сайте ВлГУ;

б) основная литература:

1. Методики расчетов теплотехнических характеристик энергоэкономичных зданий [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Беляев В.С. - М.: Издательство АСВ, 2014.
2. Энергоэффективность и теплозащита зданий [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Беляев В.С., Граник Ю.Г., Матросов Ю.А. - М.: Издательство АСВ, 2012.
3. Рылько М.А. Компьютерные методы проектирования зданий: Учебное пособие. - М.: Издательство АСВ, 2012,- 224 с.
4. Основные положения по проектированию пассивных домов [Электронный ресурс] / Вольфганг Файст. - 2-е издание. - М.: Издательство АСВ, 2011.

в) дополнительная литература:

5. СП 63.13330.2012. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализ. редакция СНиП 52-01-2003.
6. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализ. редакция СНиП 23-02-2003.
7. СП 16.13330.2011. Стальные конструкции. Актуализ. редакция СНиП II-23-81.
8. Ошибки проектирования строительных конструкций [Электронный ресурс]: Научное издание / Добромыслов А.Н. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство АСВ, 2008.

г) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

9. http://www.cadcatalog.ru/cad_company.html - Каталог САПР. Программы и производители. — Первое русскоязычное печатное издание по программам, производителям и продавцам САПР. Издается с 2005 г. На сайте издания представлена первая в рунете база данных по теме издания.
10. http://plmpedia.ru/wiki/Энциклопедия_PLM - Электронная энциклопедия PLM. — Содержит термины, понятия и аббревиатуры, используемые в отрасли автоматизации проектирования, управления жизненным циклом продукта (PLM) и смежных с ними дисциплинах. Энциклопедия поддерживается порталом isicad.
11. <http://www.cad.dp.ua/> - Сайт поддержки пользователей САПР. — CAD-портал под редакцией Виктора Ткаченко, статьи, программы, документация, новости, обзоры.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

1. Программный комплекс МОНОМАХ (Лира Сервис, РФ; Лира САПР, Украина);
2. Программный комплекс ЛИРА-САПР (Лира Сервис, РФ; Лира САПР, Украина);
3. Программный комплекс SCAD (SCAD Soft, РФ; SCAD Soft, Украина).

Установочные файлы указанных программных комплексов (либо учебные, либо ознакомительные, либо демонстрационные версии) загружаются с сайтов производителей, соответственно, www.liraland.ru, scadsoft.com.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 08.04.01 «Строительство» программа подготовки «Теория проектирование зданий и сооружений».

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



Рожина С.И.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 08.03.01 «Строительство»

Протокол № 6 от 12.02.2015 года

Председатель комиссии декан АСФ



Авдеев С.Н.

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

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
**«Применение современных расчётных комплексов
при проектировании энергоэффективных зданий»**,
разработанную доцентом кафедры Строительных конструкций
Архитектурно-строительного факультета
РЕПИНЫМ ВЛАДИМИРОМ АНАТОЛЬЕВИЧЕМ

Рабочая программа предназначена для магистров очной формы обучения направления подготовки 08.04.01 «Строительство» программе подготовки «Теория и проектирование зданий и сооружений». Дисциплина «Применение современных расчётных комплексов при проектировании энергоэффективных зданий» относится к основным дисциплинам вариативной части профессионального цикла.

Рабочая программа рассчитана на общую трудоёмкость дисциплины в 4 зачётных единицы 144 часа (в том числе 18 часов лекций, 18 часов — практических занятий, самостоятельная работа студентов — 72 часа) и подготовлена для проведения занятий.

Лекционный и практический материал, несомненно, позволит сформировать необходимые профессиональные компетенции:

- 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).

Цель освоения дисциплины *«Применение современных расчётных комплексов при проектировании энергоэффективных зданий»* является выработка у магистранта стремления применять наиболее эффективные высокотехнологичные конструктивные элементы при гармоничном распределении материала, обеспечивающем одновременное выполнение несущих и ограждающих функций при минимальных затратах и подготовить специалиста для деятельности в области проектирования зданий и сооружений в соответствии с полученной специализацией.

В раскрытом виде это представляется как подготовка магистрантов:

- *Приобретение знаний, умения и навыков в деле совершенствования проектирования несущих и ограждающих конструкций для промышленных и гражданских зданий;*
- *Формирование знаний об автоматизированных компьютерных технологиях при проектировании энергоэффективных зданий и сооружений;*
- *Приобретение навыков формирования законченных представлений о принятых решениях и полученных результатах в виде практически решаемых задач.*

В рабочей программе реализованы дидактические принципы обучения: целостность, структурность, учтены межпредметные связи, особенности обучения по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» программа «Теория и проектирование зданий и сооружений».

Структура программы логична. Сначала разбираются теоретические вопросы разделов программы, а затем полученные знания закрепляются на практике.

Тематическое планирование соответствует содержанию программы. В тематическом плане указано количество учебных часов, которые целесообразно отводить на изучение материала, практические и самостоятельные работы, а также на курсовое проектирование.

Рабочая программа доцента Репина В.А. составлена в строгом соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 08.04.01 «Строительство» программа подготовки магистров «Теория и проектирование зданий и сооружений».

ГИП ООО «ПС Гранит»



Калачева М.В.

**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
