

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Воронежский государственный архитектурно-строительный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе

 В.Я.Мищенко

«31» 08 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

**Автоматизированные системы моделирования и расчета
оснований и фундаментов**

Направление подготовки аспиранта: 08.06.01 Техника и технологии строитель-
ства

Направленность: 05.23.02 Основания и фундаменты, подземные сооружения

Квалификация (степень): Исследователь. Преподаватель-исследователь

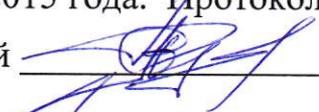
Нормативный срок обучения: 4 года

Форма обучения: Очная

Автор программы: к.ф.-м.н., доцент  /Алирзаев И.Ш./

Программа обсуждена на заседании кафедры строительных конструкций, основа-
ний и фундаментов имени профессора Ю.М. Борисова

«01» июля 2015 года. Протокол № 10

Зав. кафедрой  /Панфилов Д.В./

Воронеж 2015

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины: Изложение технологий моделирования и численного анализа строительных конструкций и грунтовых оснований в среде программных комплексов ЛИРА и midas GTS NX, ознакомление на базе этих технологий с общими принципами ручного и компьютерного выполнения инженерных расчетов.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

- изучить основные принципы моделирования строительных конструкций, зданий и сооружений;
- изучить основные принципы моделирования грунтовых оснований.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «*Автоматизированные системы моделирования и расчета оснований и фундаментов*», относится к *дисциплинам по выбору вариативной части блока 1* учебного плана.

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, необходимым для изучения данной дисциплины. Изучение дисциплины «*Автоматизированные системы моделирования и расчета оснований и фундаментов*» требует основных знаний, умений и компетенций студента по курсам: строительные материалы, теоретическая механика, сопротивление материалов, строительная механика, механика грунтов, основания и фундаменты, строительные конструкции

После изучения предшествующих дисциплин аспирант должен *знать*:

- основные типы конструктивных схем зданий и сооружений;
 - основные факторы, учитываемые при построении расчетной модели;
 - основные модели грунтовых оснований;
 - расчеты всех типов стальных, железобетонных, каменных и деревянных конструкций;
 - расчеты оснований и фундаментов;
- уметь*:
- проектировать и рассчитывать надземные конструкции зданий и сооружений;
 - проектировать и рассчитывать основания сооружений и конструкции фундаментов.

Дисциплина является предшествующей для выпускной квалификационной работы.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс изучения дисциплины «*Автоматизированные системы моделирования и расчета оснований и фундаментов*» направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6);
- владением культурой научного исследования в области строительства, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);
- способностью к профессиональной эксплуатации современного исследовательского оборудования и приборов (ОПК-4);
- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-8);
- обладанием знаниями методов 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 автоматизированного проектирования (ПК-10);
- способностью вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования (ПК-11);
- способностью разрабатывать физические и математические (компьютерные) модели явлений и объектов, относящихся к профилю деятельности (ПК-12);

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

Основные принципы моделирования, оснований, фундаментов и строительных конструкций зданий и сооружений. Основные факторы, учитываемые при построении расчетной модели.

Уметь:

Выполнять моделирование и численный анализ строительных конструкций, фундаментов и грунтовых оснований в среде программных комплексов ЛИРА-САПР и midas GTS NX.

Владеть навыками:

Навыками моделирования строительных конструкций, фундаментов и грунтовых оснований. Общими принципами ручного и компьютерного выполнения инженерных расчетов.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Автоматизированные системы моделирования и расчета оснований и фундаментов» составляет **3** зачетных единицы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		5
Аудиторные занятия (всего)	20	20
В том числе:		
Лекции	5	5
Практические занятия (ПЗ)	15	15
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа (всего)	52	52
В том числе:		
Курсовой проект		
Контрольная работа		
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Экзамен (36)	Экзамен (36)
Общая трудоемкость: час	108	108
	зач. ед. 3	зач. ед. 3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Основные положения и общие сведения	Автоматизированные системы в современном проектировании строительных объектов. Краткий обзор современных программных комплексов
2	Проектирование зданий и сооружений совместно с основанием с использованием программы САПФИР	<ul style="list-style-type: none"> • Построение объектов с использованием элементов архитектурной модели. • Получение планов, разрезов, фасадов. • Построение элементов конструкций на основе свободных форм (произвольные поверхности, тела

		<p>вращения, гиппары и т.п.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Выделение аналитической (расчетной) модели проектируемого объекта. • Редактирование аналитической модели. Работа с постаналитикой. • Работа с полуавтоматическим триангулятором, настройки триангуляции, генерация произвольных сеток. • Задание нагрузок. Экспорт моделей в ПК ЛИРА-САПР. Импорт моделей в САПФИР из различных форматов.
3	<p>Расчет зданий и сооружений совместно с основанием с использованием ПК ЛИРА-САПР</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Расчет стержневых систем на статические нагрузки. Применение стержневых КЭ. Использование сечений, переменных по длине стержневого КЭ. Принцип использования вариантов конструирования (расчет конструкций одновременно по различным нормативным документам). • Расчет плоской железобетонной рамы совместно с основанием. Расчет стального каркаса в пространственной постановке совместно с основанием. Расчет подпорной стенки на свайном фундаменте. • Применение пластинчатых КЭ (балка-стенка, плита, оболочка). Расчет балки-стенки совместно с основанием. • Расчет пространственных рамных и рамно-связевых систем совместно с основанием на статические и динамические воздействия. • Расчет металлической башни с учетом пульсации ветра совместно с основанием. Расчет безригельного железобетонного каркаса с фундаментной плитой на естественном основании с учетом сейсмического воздействия. • Расчет осесимметричных задач. Расчет цилиндрического резервуара совместно с основанием. • Конструирующая совместно с основанием система АРМ-САПР (подбор арматуры и проверка заданного армирования в стержневых и пластинчатых элементах)
4	<p>Расчет зданий и сооружений совместно с основанием с использованием ПК midas GTS NX</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Работа с материалами и свойствами • Геометрическое моделирование • Работа с сетками конечных элементов • Задание граничных условий и нагрузок • Моделирование стадий производства работ

		<ul style="list-style-type: none"> • Определение величины и направления действия главных напряжений в заданной точке грунтового массива от действия полосообразной нагрузки • Расчет плитно-свайного фундамента с устройством котлована • Моделирование взаимодействие системы «грунт-сооружение»
--	--	--

5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин							
		1	2	3	4				
1	Государственная итоговая аттестация	+	+	+	+				

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	Се-мин.	СРС	Все го
1	Основные положения и общие сведения	1	-	-		-	1
2	Проектирование зданий и сооружений совместно с основанием с использованием программы САПФИР	1	4	-		12	17
3	Расчет зданий и сооружений совместно с основанием с использованием ПК ЛИРА-САПР.	2	5	-	-	20	27
4	Расчет зданий и сооружений совместно с основанием с использованием ПК midas GTS NX	1	6	-	-	20	27
	Всего	5	15	-		52	72

5.4. Лабораторный практикум

Не предусмотрено учебным планом

5.4. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Трудоёмкость (часы)
1	2	Построение архитектурной (физической) модели каркаса в препроцессоре САПФИР Формирование конечно-элементной модели, анализ качества полученной КЭ сетки. Преобразование в аналитическую (расчетную) модель. Общие принципы создания сетки КЭ (учет перфорации перекрытий, сложные контуры отверстий и пр.). Экспорт расчетной схемы в Визор;	4
2	3	Задание материалов для конструктивного расчета (по разным нормам); Определение коэффициентов постели для естественного и свайного основания, сравнение разных методов, особенности совместного расчета здания с основанием; Статический, динамический и конструктивный расчеты; Формирование отчета по результатам расчета; Раскладка армирования, получение 3D-видов армирования, спецификаций и ведомостей расхода стали, рабочих чертежей КЖ и КЖИ	5
3	4	ПК midas GTS NX .Расчет котлованов и временных конструкций. Расчет оснований и фундаментов. Расчеты устойчивости склонов и насыпей.	6

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ, КУРСОВЫХ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Не предусмотрены учебным планом

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

№ п/п	Компетенция (универсальная – УК; общепрофессиональная – ОПК; профессиональная – ПК)	Форма контроля	Семестр
1	2	3	4
1	способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1)	Тестирование Экзамен	5
2	способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6)	Тестирование Экзамен	5
3	владение культурой научного исследования в области строительства, в том числе с	Тестирование Экзамен	5

	использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2)		
4	способность к профессиональной эксплуатации современного исследовательского оборудования и приборов (ОПК-4)	Тестирование Экзамен	5
5	готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-8)	Тестирование Экзамен	5
6	обладание знаниями методов 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-10)	Тестирование Экзамен	5
7	способность вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования (ПК-11)	Тестирование Экзамен	5
8	способность разрабатывать физические и математические (компьютерные) модели явлений и объектов, относящихся к профилю деятельности (ПК-12)	Тестирование Экзамен	5

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля					
		РГР	КЛ	КР	Т	Зачет	Экзамен
Знает	Основные принципы моделирования, оснований, фундаментов и строительных конструкций зданий и сооружений. Основные факторы, учитываемые при построении расчетной модели (УК-1, УК-6; ОПК-2; ОПК-4; ОПК-8; ПК-10; ПК-11; ПК-12)	-	-	-	+	-	+
Умеет	Выполнять моделирование и численный анализ строительных конструкций, фундаментов и грунтовых оснований в среде программных комплексов ЛИРА-САПР и midas GTS NX (УК-1, УК-6; ОПК-2; ОПК-4; ОПК-8; ПК-10; ПК-11; ПК-12)	-	-	-	+	-	+
Владеет	Навыками моделирования строительных конструкций, фундаментов и грунтовых оснований. Общими принципами ручного и компьютерного выполнения инженерных расчетов (УК-1, УК-6; ОПК-2; ОПК-4; ОПК-8; ПК-10; ПК-11; ПК-12)	-	-	-	+	-	+

7.2.1. Этап текущего контроля знаний

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по пятибалльной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;
- «не аттестован».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	Основные принципы моделирования, оснований, фундаментов и строительных конструкций зданий и сооружений. Основные факторы, учитываемые при построении расчетной модели (УК-1, УК-6; ОПК-2; ОПК-4; ОПК-8; ПК-10; ПК-11; ПК-12)	отлично	Полное или частичное посещение практических занятий. Показал знания лекционного материала и литературных источников. Правильно ответил на все вопросы теста
Умеет	Выполнять моделирование и численный анализ строительных конструкций, фундаментов и грунтовых оснований в среде программных комплексов ЛИРА-САПР и midas GTS NX (УК-1, УК-6; ОПК-2; ОПК-4; ОПК-8; ПК-10; ПК-11; ПК-12)		
Владеет	Навыками моделирования строительных конструкций, фундаментов и грунтовых оснований. Общими принципами ручного и компьютерного выполнения инженерных расчетов (УК-1, УК-6; ОПК-2; ОПК-4; ОПК-8; ПК-10; ПК-11; ПК-12)		
Знает	Основные принципы моделирования, оснований, фундаментов и строительных конструкций зданий и сооружений. Основные факторы, учитываемые при построении расчетной модели (УК-1, УК-6; ОПК-2; ОПК-4; ОПК-8; ПК-10; ПК-11; ПК-12)	хорошо	Полное или частичное посещение практических занятий. Показал знания лекционного материала. Правильно ответил на три вопроса теста
Умеет	Выполнять моделирование и численный анализ строительных конструкций, фундаментов и грунтовых оснований в среде программных комплексов ЛИРА-САПР и midas GTS NX (УК-1, УК-6; ОПК-2; ОПК-4; ОПК-8; ПК-10; ПК-11; ПК-12)		
Владеет	Навыками моделирования строительных конструкций, фундаментов и грунтовых оснований. Общими принципами ручного и компьютерного выполнения инженерных расчетов (УК-1, УК-6; ОПК-2; ОПК-4; ОПК-8; ПК-10; ПК-11; ПК-12)		
Знает	Основные принципы моделирования, оснований, фундаментов и строительных конструкций зданий и сооружений. Основные факторы, учитываемые при построении расчетной модели (УК-1, УК-6; ОПК-2; ОПК-4; ОПК-8; ПК-10; ПК-11; ПК-12)	удовлетворительно	Полное или частичное посещение практических занятий. Показал частичные знания лекционного мате-
Умеет	Выполнять моделирование и численный анализ строительных конструкций, фундаментов и грунтовых оснований в среде программных комплек-		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Владеет	сов ЛИРА-САПР и midas GTS NX (УК-1, УК-6; ОПК-2; ОПК-4; ОПК-8; ПК-10; ПК-11; ПК-12) Навыками моделирования строительных конструкций, фундаментов и грунтовых оснований. Общими принципами ручного и компьютерного выполнения инженерных расчетов (УК-1, УК-6; ОПК-2; ОПК-4; ОПК-8; ПК-10; ПК-11; ПК-12)		риала. Правильно ответил на два вопроса теста
Знает	Основные принципы моделирования, оснований, фундаментов и строительных конструкций зданий и сооружений. Основные факторы, учитываемые при построении расчетной модели (УК-1, УК-6; ОПК-2; ОПК-4; ОПК-8; ПК-10; ПК-11; ПК-12)	неудовлетворительно	Частичное посещение лекционных и практических занятий. Не показал знаний из лекционного материала. Правильно ответил на один вопрос теста
Умеет	Выполнять моделирование и численный анализ строительных конструкций, фундаментов и грунтовых оснований в среде программных комплексов ЛИРА-САПР и midas GTS NX (УК-1, УК-6; ОПК-2; ОПК-4; ОПК-8; ПК-10; ПК-11; ПК-12)		
Владеет	Навыками моделирования строительных конструкций, фундаментов и грунтовых оснований. Общими принципами ручного и компьютерного выполнения инженерных расчетов (УК-1, УК-6; ОПК-2; ОПК-4; ОПК-8; ПК-10; ПК-11; ПК-12)		
Знает	Основные принципы моделирования, оснований, фундаментов и строительных конструкций зданий и сооружений. Основные факторы, учитываемые при построении расчетной модели (УК-1, УК-6; ОПК-2; ОПК-4; ОПК-8; ПК-10; ПК-11; ПК-12)	не аттестован	Непосещение лекционных и практических занятий. Не показал знаний по лекционному материалу. Не ответил ни по одному вопросу теста
Умеет	Выполнять моделирование и численный анализ строительных конструкций, фундаментов и грунтовых оснований в среде программных комплексов ЛИРА-САПР и midas GTS NX (УК-1, УК-6; ОПК-2; ОПК-4; ОПК-8; ПК-10; ПК-11; ПК-12)		
Владеет	Навыками моделирования строительных конструкций, фундаментов и грунтовых оснований. Общими принципами ручного и компьютерного выполнения инженерных расчетов (УК-1, УК-6; ОПК-2; ОПК-4; ОПК-8; ПК-10; ПК-11; ПК-12)		

7.2.2. Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний (экзамен) оцениваются по четырех бальной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «не удовлетворительно».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	Основные принципы моделирования, оснований, фундаментов и строительных конструкций зданий и сооружений. Основные факторы, учитываемые при построении расчетной модели (УК-1, УК-6; ОПК-2; ОПК-4; ОПК-8; ПК-10; ПК-11; ПК-12)	ОТЛИЧНО	Студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
Умеет	Выполнять моделирование и численный анализ строительных конструкций, фундаментов и грунтовых оснований в среде программных комплексов ЛИРА-САПР и midas GTS NX (УК-1, УК-6; ОПК-2; ОПК-4; ОПК-8; ПК-10; ПК-11; ПК-12)		
Владеет	Навыками моделирования строительных конструкций, фундаментов и грунтовых оснований. Общими принципами ручного и компьютерного выполнения инженерных расчетов (УК-1, УК-6; ОПК-2; ОПК-4; ОПК-8; ПК-10; ПК-11; ПК-12)		
Знает	Основные принципы моделирования, оснований, фундаментов и строительных конструкций зданий и сооружений. Основные факторы, учитываемые при построении расчетной модели (УК-1, УК-6; ОПК-2; ОПК-4; ОПК-8; ПК-10; ПК-11; ПК-12)	хорошо	Студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
Умеет	Выполнять моделирование и численный анализ строительных конструкций, фундаментов и грунтовых оснований в среде программных комплексов ЛИРА-САПР и midas GTS NX (УК-1, УК-6; ОПК-2; ОПК-4; ОПК-8; ПК-10; ПК-11; ПК-12)		
Владеет	Навыками моделирования строительных конструкций, фундаментов и грунтовых оснований. Общими принципами ручного и компьютерного выполнения инженерных расчетов (УК-1, УК-6; ОПК-2; ОПК-4; ОПК-8; ПК-10; ПК-11; ПК-12)		
Знает	Основные принципы моделирования, оснований, фундаментов и строительных конструкций зданий и сооружений. Основные факторы, учитываемые при построении расчетной модели (УК-1, УК-6; ОПК-2; ОПК-4; ОПК-8; ПК-10; ПК-11; ПК-12)	удовлетворительно	Студент демонстрирует частичное понимание заданий. Большинство требо-

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Умеет	Выполнять моделирование и численный анализ строительных конструкций, фундаментов и грунтовых оснований в среде программных комплексов ЛИРА-САПР и midas GTS NX (УК-1, УК-6; ОПК-2; ОПК-4; ОПК-8; ПК-10; ПК-11; ПК-12)		ваний, предъявляемых к заданию выполнены.
Владеет	Навыками моделирования строительных конструкций, фундаментов и грунтовых оснований. Общими принципами ручного и компьютерного выполнения инженерных расчетов (УК-1, УК-6; ОПК-2; ОПК-4; ОПК-8; ПК-10; ПК-11; ПК-12)		
Знает	Основные принципы моделирования, оснований, фундаментов и строительных конструкций зданий и сооружений. Основные факторы, учитываемые при построении расчетной модели (УК-1, УК-6; ОПК-2; ОПК-4; ОПК-8; ПК-10; ПК-11; ПК-12)	неудовлетворительно	1. Студент демонстрирует небольшое понимание заданий. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены. 2. Студент демонстрирует непонимание заданий. 3. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание.
Умеет	Выполнять моделирование и численный анализ строительных конструкций, фундаментов и грунтовых оснований в среде программных комплексов ЛИРА-САПР и midas GTS NX (УК-1, УК-6; ОПК-2; ОПК-4; ОПК-8; ПК-10; ПК-11; ПК-12)		
Владеет	Навыками моделирования строительных конструкций, фундаментов и грунтовых оснований. Общими принципами ручного и компьютерного выполнения инженерных расчетов (УК-1, УК-6; ОПК-2; ОПК-4; ОПК-8; ПК-10; ПК-11; ПК-12)		

7.3. Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.3.1. Вопросы для тестирования

1. Основные принципы моделирования совместной работы строительных конструкций, фундаментов и оснований
2. Основные факторы, учитываемые при построении расчетной модели
3. Составляющие расчетной схемы и их анализ.
4. Контроль расчетных схем.
5. Моделирование свойств материала.
6. Расчет стержневых систем на статические нагрузки. Применение стержневых КЭ. Использование сечений, переменных по длине стержневого КЭ.
7. Принцип использования вариантов конструирования (расчет конструкций одновременно по различным нормативным документам).

8. Расчет плоской железобетонной рамы совместно с основанием. Расчет стального каркаса в пространственной постановке совместно с основанием.
9. Расчет подпорной стенки на свайном фундаменте.
10. Применение пластинчатых КЭ (балка-стенка, плита, оболочка). Расчет балки стенки совместно с основанием.
11. Расчет пространственных рамных и рамно-связевых систем совместно с основанием на статические и динамические воздействия.
12. Расчет металлической башни с учетом пульсации ветра совместно с основанием.
13. Расчет безригельного железобетонного каркаса с фундаментной плитой на естественном основании с учетом сейсмического воздействия.
14. Расчет осесимметричных задач. Расчет цилиндрического резервуара совместно с основанием.
15. Конструирующая система АРМ-САПР (подбор арматуры и проверка заданного армирования в стержневых и пластинчатых элементах).
16. Использование вспомогательных систем ЛИТЕРА, КС-САПР, КТС-САПР, РСУ, РСН, УСТОЙЧИВОСТЬ, ФРАГМЕНТ, ДОКУМЕНТАТОР.
17. Построение объектов с использованием элементов архитектурной модели.
18. Получение планов, разрезов, фасадов.
19. Построение элементов конструкций на основе свободных форм (произвольные поверхности, тела вращения, гиппары и т.п.)
20. Выделение аналитической (расчетной) модели здания.
21. Редактирование аналитической модели. Работа с постаналитикой.
22. Работа с полуавтоматическим триангулятором, настройки триангуляции, генерация произвольных сеток.
23. Задание нагрузок. Экспорт моделей в ПК ЛИРА-САПР. Импорт моделей в САПФИР из различных форматов.
24. ПК midas GTS NX. Работа с материалами и свойствами. Геометрическое моделирование. Работа с сетками конечных элементов
25. ПК midas GTS NX. Задание граничных условий и нагрузок
26. ПК midas GTS NX Моделирование стадий производства работ
27. ПК midas GTS NX. Определение величины и направления действия главных напряжений в заданной точке грунтового массива от действия полосообразной нагрузки

7.3.2. Вопросы для экзамена

1. Основные принципы моделирования совместной работы строительных конструкций, фундаментов и оснований
2. Составляющие расчетной схемы и их анализ
3. Основные факторы, учитываемые при построении расчетной модели
4. Контроль расчетной схемы
5. Одновременное использование нескольких расчетных схем

6. Наиболее эффективные приемы, используемые при моделировании расчетных схем
7. Тестирование программного комплекса
8. Ошибки и ловушки при стыковке элементов различной размерности
9. Скрытые ошибки при построении расчетных схем и возможности их исключения
10. Современные расчетные и конструирующие системы
11. Расчетные сочетания усилий (PCY). Расчетные сочетания нагрузений (PCN)
12. Моделирование свойств
13. Типы КЭ
14. Признаки расчетной схемы
15. Принципы построения конечно-элементных моделей
16. Рациональная разбивка на КЭ
17. Глобальная, местная и локальная система координат
18. Абсолютно жесткие вставки
19. Расчетные сечения стержней
20. Согласование местных осей пластинчатых КЭ
21. Моделирование стыка колонны с фундаментной плитой
22. Моделирование фундаментной плиты
23. Ошибки при моделировании
24. Контроль основных этапов расчета
25. Основные этапы расчета армирования
26. Конструирование стыка монолитных колонн с фундаментом по результатам расчета
27. Конструирование монолитной фундаментной плиты по результатам расчета
28. Конструирование монолитных фундаментных балок по результатам расчета
29. Конструирование монолитных балок-стенок по результатам расчета

7.3.3. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Основные положения и общие сведения	УК-1, УК-6; ОПК-2; ОПК-4; ОПК-8; ПК-10; ПК-11; ПК-12	Тестирование Экзамен
2	Проектирование зданий и сооружений совместно с основанием с использованием программы САП-ФИР	УК-1, УК-6; ОПК-2; ОПК-4; ОПК-8; ПК-10; ПК-11; ПК-12	Тестирование Экзамен

3	Расчет зданий и сооружений совместно с основанием с использованием ПК ЛИРА-САПР.	УК-1, УК-6; ОПК-2; ОПК-4; ОПК-8; ПК-10; ПК-11; ПК-12	Тестирование Экзамен
4	Расчет зданий и сооружений совместно с основанием с использованием ПК midas GTS NX	УК-1, УК-6; ОПК-2; ОПК-4; ОПК-8; ПК-10; ПК-11; ПК-12	Тестирование Экзамен

7.4. Порядок процедуры (методические материалы, определяющие процедуры оценивания) оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

При проведении экзамена обучающемуся предоставляется 60 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на экзамене не должен превышать двух астрономических часов.

Во время проведения тестирования обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой. Время тестирования не должно превышать одного астрономического часа. На тестировании каждому обучающемуся предлагается ответить на 4 вопроса.

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
1	Программный комплекс ЛИРА-САПР -2014. Руководство пользователя. Обучающие примеры	Учебник	Водопьянов Р.Ю., Титок В.П., Артамонова А.Е	2014	Электронное издание, Кафедра СКО-иФ им. проф. Ю.М.Борисова, 2 экз.

9.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ (РЕКОМЕНДАЦИИ) ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Выполнение расчетно-графических заданий в аудитории под руководством преподавателя
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины(модуля):

Основная литература

1. Шапиро, Давид Моисеевич. Метод конечных элементов в строительном проектировании [Текст] : монография. - Воронеж : Научная книга, 2013 (Воронеж : Тип. ООО ИПЦ "Научная книга", 2013). - 181 с. : ил. - Библиогр.: с. 173-176. - ISBN 978-5-4446-0259-1 : 493-00,
2. Лебедев А.В. Численные методы расчета строительных конструкций [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лебедев А.В.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.— 55 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19055>.— ЭБС «IPRbooks».

Дополнительная литература

1. Габитов Азат Исмагилович. Железобетонные конструкции. Курсовое и дипломное проектирование с использованием программного комплекса SCAD [Текст] : учебное пособие : рекомендовано Учебно-методическим объединением. - Москва : Скард Софт : АСВ, 2011 (Уфа : Уфимский полиграфкомбинат, 2011). - 279 с. : ил. - Библиогр.: с. 278-279 (28 назв.). - ISBN 978-5-903683-13-0. - ISBN 978-5-930938-45-6 : 605-00.
2. Карпов В.В. Математическое моделирование и расчет элементов строительных конструкций [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Карпов В.В., Панин А.Н.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 176 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19335>.— ЭБС «IPRbooks»

Справочно-нормативная литература

1. СП 22.13330.2011. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*. Москва, 2011.
2. СП 63.13330.2012. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. Москва 2012.

10.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем: программные комплексы «ЛИРА-САПР 2014» и midas GTS NX .

10.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля):

1. <http://midasit.ru>
2. <http://www.liraland.ru/>
3. <http://your-goal.ru/>
4. elibrary.ru
5. dwg.ru
6. www.iprbookshop.ru

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА:

- 1) Оборудование для демонстрации видеофильмов, фотографий и слайдов.
- 2) Компьютерный класс (1206 ауд).

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (образовательные технологии)

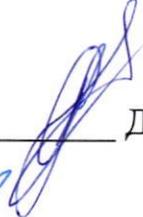
Лекционные занятия - изложение теоретического материала с использованием мультимедийного оборудования, компьютерных технологий и сетей.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 08.06.01 "Техника и технологии строительства" (Утвержден приказом Мин. Образования и науки РФ от « 30 » июля 2014 г. № 873).

Руководитель основной профессиональной образовательной программы (ОПОП): к.т.н., профессор _____  С.В.Иконин

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией строительного института

« 31 » 08 2015 г., протокол № 1 .

Председатель: к.т.н., доцент _____  Д.А. Казаков

Эксперт

ООО «ВПК»
(место работы)

Ген. директор
(занимаемая должность)


(подпись)

ЧМЫХОВ В.А.
(инициалы, фамилия)

