

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ



Декан строительного факультета

Д.В. Панфилов
«01» 09 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины**

**«Современные расчетные и конструирующие программные
комплексы»**

Специальность 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Специализация №2 «Строительство подземных сооружений»

Квалификация (степень) выпускника инженер-строитель

Год начала подготовки 2016 г.

Нормативный срок обучения 6 лет

Форма обучения очная

Автор программы: к.ф.-м.н., доцент

Алирзаев И.Ш.

Программа обсуждена на заседании кафедры Строительных конструкций, оснований и фундаментов имени проф. Ю.М. Борисова

«31» августа 2017 года Протокол № 1

Зав. кафедрой

/Панфилов Д.В./

Воронеж 2017

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины: Изложение технологий моделирование 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 моделирование строительных конструкций, зданий и сооружений;
- изучить основные принципы моделирование грунтовых оснований.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Современные расчетные и конструирующие программные комплексы» относится к *вариативной части* учебного плана.

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, необходимым для изучения данной дисциплины. Изучение дисциплины «Современные расчетные и конструирующие программные комплексы» требует основных знаний, умений и компетенций студента по курсам: сопротивление материалов, строительная механика, стальные конструкции, железобетонные и каменные конструкции, деревянные конструкции, механика грунтов, основания и фундаменты.

После изучения предшествующих дисциплин студент 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 и деревянных конструкций;
- расчеты оснований и фундаментов;
- *уметь*:
- проектировать и рассчитывать надземные конструкции зданий и сооружений;
- проектировать и рассчитывать основания сооружений и конструкции фунда-

ментов.

Дисциплина является предшествующей для выпускной квалификационной работы

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс изучения дисциплины «Современные расчетные и конструирующие программные комплексы» направлен на формирование следующих компетенций:

- владением эффективными правилами, методами и средствами сбора, обмена, хранения и обработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-2);
- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-3);
- владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием лицензионных универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ (ПК-2);
- владением методами математического (компьютерного) моделирования на базе универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам (ПК-11);
- способностью разрабатывать эскизные проекты зданий и подземных сооружений, руководить разработкой технического и рабочего проектов этих сооружений с использованием средств автоматизированного проектирования (ПСК-2.1).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: назначение существующих программных средств, их функциональные возможности и особенности применения.

Уметь: проектировать и рассчитывать фундаменты и надземные конструкции зданий и сооружений на современных компьютерах с использованием соответствующих программ расчета. Применять в практической деятельности автоматизированные средства выполнения расчетов.

Владеть навыками: Практических методов расчета и конструирования несущих элементов зданий и сооружений, выполненных из разных строительных материалов, на основе действующих нормативных документов, с помощью ПК ЛИРА и midas GTS NX.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4** зачетные единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		8	9
Аудиторные занятия (всего)	86	50	36
В том числе:			
Лекции			
Практические занятия (ПЗ)		34	18
Лабораторные работы (ЛР)		16	18
Самостоятельная работа (всего)	58	40	18
В том числе:			
Курсовая работа			
Контрольная работа			
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Зачет	Зачет	Зачет с оц.
Общая трудоемкость час зач. ед.	144	90	54
	4	2.5	1.5

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Проектирование зданий и сооружений с использованием программы САПФИР	• Построение объектов с использованием элементов архитектурной модели. • Получение планов, разрезов, фасадов. • Построение элементов конструкций на основе свободных форм (произвольные поверхности, тела вращения, гиппары и т.п.) • Выделение аналитической (расчетной) модели здания. • 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.
2	Расчет зданий и сооружений с использованием ПК ЛИРА-САПР	• 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. Расчет стального каркаса в пространственной постановке. Расчет подпорной стенки на свайном фундаменте. • Применение пластинчатых КЭ (балка-стенка, плита, оболочка). Расчет плиты перекрытия здания. • Расчет пространственных рамных и рамно-связевых систем на статические и динамические воздействия. • Расчет металлической башни с учетом пульсации ветра. Расчет безригельного железобетонного каркаса с фундаментной плитой на естественном основании с учетом сейсмического воздействия. • Расчет осесимметричных задач. Расчет цилиндрического резервуара. • Конструирующая система АРМ-САПР (подбор арматуры и проверка заданного армирования в стержневых и пласти

3	Расчет зданий и сооружений с использованием ПК midas GTS NX	• Работа с материалами и свойствами • Геометрическое моделирование • Работа с сетками конечных элементов • Задание граничных условий и нагрузок • Моделирование стадий производства работ • 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					
1.	Выпускная квалификационная работа	+	+	+					

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	Се-мин.	СРС	Всего
Семестр 8							
1	Проектирование зданий и сооружений с использованием программы САПФИР		10	6		15	31
2	Проектирование зданий и сооружений с использованием программы ЛИРА.		24	10	-	25	59
Семестр 9							
3	Проектирование зданий и сооружений с использованием программы МИДАС		18	18	-	18	54
	Всего		52	34		58	144

5.4. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Трудоемкость (часы)
1.	1	Построение архитектурной (физической) модели каркаса в препроцессоре САПФИР	5
2.	1	Моделирование капителей и балок в совместной работе с монолитным железобетонным перекрытием, моделирование сборных плит перекрытий. 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.	5
3.	2	Создание плоских расчетных схем с применением стержневых и пластинчатых элементов (фермы, балки, рамы, балки-стенки, плиты).	6
4.	2	Создание пространственных расчетных схем. Создание пространственной модели конструкции с учетом стержневых и пластинчатых элементов на упругом основании. Работа с архитектурными примитивами. Режим создания и триангуляции плоских контуров схемы. Корректировка схемы (добавление, удаление, копирование и т.д.). Работа с редакторами (нагрузок, сечений, материалов, конструирования). Работа с проекциями. Согласование местных осей пластинчатых элементов. Изменение направления местных осей для стержневых элементов. Задание локальных осей узлов. Методика создания абсолютно жесткого тела.	6
5.	2	Создание блоков и операции с ними. Анализ результатов расчета. Стандартные таблицы. Визуализация результатов. Режим 3D. Создание модели грунта по скважинам. Система ГРУНТ. Расчет пространственных конструкций на динамические воздействия (пульсация ветра, сейсмические воздействия и т.д.). Расчет нагрузок от фрагмента. Вычисление коэффициента потери устойчивости. Вычисление жесткостных характеристик сечений произвольной формы.	4
6.	2	ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ. Подбор арматуры по РСУ и РСН в пластинчатых и стержневых элементах. Подбор и проверка заданного армирования (по 1-ой и 2-ой группе предельных состояний) в стержневых и пластинчатых элементах. Расчет на продавливание. Экспорт подобранного армирования в систему САПФИР-ЖБК	4
7.	2	МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ КОНСТРУКЦИИ. Подбор и проверка сечений для стержневых элементов. Определение запаса несущей способности.	4
8.	3	Расчет зданий и сооружений с использованием ПК midas GTS NX .Работа с материалами и свойствами Геометрическое моделирование	5
9.	3	ПК midas GTS NX .Расчет котлованов и временных конструкций.	5
10.	3	Расчет оснований и фундаментов.	4
11.	3	Расчеты устойчивости склонов и насыпей.	4

5.5. Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (часы)
1.	1	Моделирование капителей и балок в совместной работе с монолитным железобетонным перекрытием, моделирование сборных плит перекрытий	6
2.	2	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.	3
3.	2	Анализ подобранного армирования и расчет на продавливание. Анализ истощения несущей способности элементов стального каркаса и расчет стального узла; Расчет прогибов монолитного ЖБ перекрытия для фрагмента схемы рассматриваемого здания с учетом физической нелинейности и анализ результатов.	4
4.	2	Расчет на устойчивость против прогрессирующего обрушения конструкций при локальном разрушении одной из колонн (рассмотрение различных вариантов расчета); Формирование отчета по результатам расчета; Раскладка армирования, получение 3D-видов армирования, спецификаций и ведомостей расхода стали, рабочих чертежей КЖ и КЖИ;	3
5.	3	Моделирование стадий производства работ Определение величины и направления действия главных напряжений в заданной точке грунтового массива от действия полосообразной нагрузки	6
6.	3	Расчет плитно-свайного фундамента с устройством котлована	6
7.	3	Моделирование взаимодействия системы «грунт-сооружение»	6

6. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ

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 (общекультурная – ОК; общепрофессиональная – ОПК; профессиональная – ПК)	Форма контроля	семестр
1	2	3	4
1.	ОПК-2 – владением эффективными правилами, методами и средствами сбора,	Тестирование (Т) Зачет/зачет с оц.	8/9

	обмена, хранения и обработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией		
2.	ОПК-3 – способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Тестирование (Т) Зачет/зачет с оц.	8/9
3.	ПК-2 – владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием лицензионных универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ	Тестирование (Т) Зачет/зачет с оц.	8/9
4.	ПК-11 – владением методами математического (компьютерного) моделирования на базе универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам	Тестирование (Т) Зачет/зачет с оц.	8/9
5.	ПСК-2.1 – способностью разрабатывать эскизные проекты зданий и подземных сооружений, руководить разработкой технического и рабочего проектов этих сооружений с использованием средств автоматизированного проектирования	Тестирование (Т) Зачет/зачет с оц.	8/9

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

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля					
		РГР	КЛ	КП	Т	Зачет	Эк-замен
Знает	Основные принципы моделирование строительных конструкций, зданий и сооружений. Основные факторы, учитываемые при построении расчетной модели (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-11, ПСК-2.1)	–	–	-	+	+	-
Умеет	Моделирование и численный анализ строительных конструкций и грунтовых оснований в среде программных комплексов ЛИРА и midas GTS NX (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-11, ПСК-2.1)	–	–	-	+	+	-
Владеет	Навыками моделирование строительных конструкций и грунтовых оснований. Общими принципами ручного и компьютерного выполнения инженерных расчетов (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-11, ПСК-2.1)	–	–	-	+	+	-

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».

Де-скриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	Основные принципы моделирование строительных конструкций, зданий и сооружений. Основные факторы, учитываемые при построении расчетной модели. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-11, ПСК-2.1)	отлично	Полное или частичное посещение практических и лабораторных занятий. Показал знания лекционного материала и литературных источников. Выполнение КР на оценку «отлично».
Умеет	Моделирование и численный анализ строительных конструкций и грунтовых оснований в среде программных комплексов ЛИРА и midas GTS NX (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-11, ПСК-2.1)		
Владеет	Навыками моделирование строительных конструкций и грунтовых оснований. Общими принципами ручного и компьютерного выполнения инженерных расчетов (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-11, ПСК-2.1)		
Знает	Основные принципы моделирование строительных конструкций, зданий и сооружений. Основные факторы, учитываемые при построении расчетной модели. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-11, ПСК-2.1)	хорошо	Полное или частичное посещение практических и лабораторных занятий. Показал знания лекционного материала. Выполнение КР на оценку «отлично».
Умеет	Моделирование и численный анализ строительных конструкций и грунтовых оснований в среде программных комплексов ЛИРА и midas GTS NX (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-11, ПСК-2.1)		
Владеет	Навыками моделирование строительных конструкций и грунтовых оснований. Общими принципами ручного и компьютерного выполнения инженерных расчетов (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-11, ПСК-2.1)		
Знает	Основные принципы моделирование строительных конструкций, зданий и сооружений. Основные факторы, учитываемые при построении расчетной модели. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-11, ПСК-2.1)	удовлетворительно	Полное или частичное посещение практических и лабораторных занятий.
Умеет	Моделирование и численный анализ строи-		

Де-скриптор компетенции	Показатель оценивания	Оцен-ка	Критерий оценивания
	тельных конструкций и грунтовых оснований в среде программных комплексов ЛИРА и midas GTS NX (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-11, ПСК-2.1)		тий. Показал частичные знания лекционного материала. Выполнение КР на оценку «хорошо» или "удовлетворительно".
Владеет	Навыками моделирование строительных конструкций и грунтовых оснований. Общими принципами ручного и компьютерного выполнения инженерных расчетов (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-11, ПСК-2.1)		
Знает	Основные принципы моделирование строительных конструкций, зданий и сооружений. Основные факторы, учитываемые при построении расчетной модели (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-11, ПСК-2.1)	неудов-летворительно	Частичное посещение лекционных и практических занятий. Не показал знаний из лекционного материала. Неудовлетворительный КР.
Умеет	Моделирование и численный анализ строительных конструкций и грунтовых оснований в среде программных комплексов ЛИРА и midas GTS NX (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-11, ПСК-2.1)		
Владеет	Навыками моделирование строительных конструкций и грунтовых оснований. Общими принципами ручного и компьютерного выполнения инженерных расчетов (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-11, ПСК-2.1)		
Знает	Основные принципы моделирование строительных конструкций, зданий и сооружений. Основные факторы, учитываемые при построении расчетной модели. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-11, ПСК-2.1)	не аттесто-ван	Непосещение лекционных и практических занятий. Невыполненный КР.
Умеет	Моделирование и численный анализ строительных конструкций и грунтовых оснований в среде программных комплексов ЛИРА и midas GTS NX (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-11, ПСК-2.1)		
Владеет	Навыками моделирование строительных конструкций и грунтовых оснований. Общими принципами ручного и компьютерного выполнения инженерных расчетов (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-11, ПСК-2.1)		

7.2.2. Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний (зачет) оцениваются по четырех балльной шкале с оценками:

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

Де-скрип-тор компетенции	Показатель оценивания	Оцен-ка	Критерий оценивания
Знает	Основные принципы моделирование строительных конструкций, зданий и сооружений. Основные факторы, учитываемые при построении расчетной модели. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-11, ПСК-2.1)	отлично	Студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
Умеет	Моделирование и численный анализ строительных конструкций и грунтовых оснований в среде программных комплексов ЛИРА и midas GTS NX (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-11, ПСК-2.1)		
Владеет	Навыками моделирование строительных конструкций и грунтовых оснований. Общими принципами ручного и компьютерного выполнения инженерных расчетов (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-11, ПСК-2.1)		
Знает	Основные принципы моделирование строительных конструкций, зданий и сооружений. Основные факторы, учитываемые при построении расчетной модели. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-11, ПСК-2.1)	хорошо	Студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
Умеет	Моделирование и численный анализ строительных конструкций и грунтовых оснований в среде программных комплексов ЛИРА и midas GTS NX (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-11, ПСК-2.1)		
Владеет	Навыками моделирование строительных конструкций и грунтовых оснований. Общими принципами ручного и компьютерного выполнения инженерных расчетов (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-11, ПСК-2.1)		
Знает	Основные принципы моделирование строительных конструкций, зданий и сооружений. Основные факторы, учитываемые при построении расчетной модели. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-11, ПСК-2.1)	удовлетворительно	Студент демонстрирует частичное понимание заданий. Большинство требований, предъяв-
Умеет	Моделирование и численный анализ строительных конструкций и грунтовых оснований в среде программных комплексов ЛИРА и midas GTS NX (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-11, ПСК-2.1)		

Де-скрип-тор компетенции	Показатель оценивания	Оцен-ка	Критерий оценивания
Владеет	Навыками моделирование строительных конструкций и грунтовых оснований. Общими принципами ручного и компьютерного выполнения инженерных расчетов (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-11, ПСК-2.1)		ляемых к заданию выполнены.
Знает	Основные принципы моделирование строительных конструкций, зданий и сооружений. Основные факторы, учитываемые при построении расчетной модели. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-11, ПСК-2.1)	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	Моделирование и численный анализ строительных конструкций и грунтовых оснований в среде программных комплексов ЛИРА и midas GTS NX (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-11, ПСК-2.1)		
Владеет	Навыками моделирование строительных конструкций и грунтовых оснований. Общими принципами ручного и компьютерного выполнения инженерных расчетов (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-11, ПСК-2.1)		

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 зачета

1. Основные принципы моделирования строительных конструкций.
2. Основные факторы, учитываемые при построении расчетной модели
3. Составляющие расчетной схемы и их анализ.
4. Контроль расчетных схем зданий и сооружений.
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. Расчет стального каркаса в пространственной постановке.
9. Расчет подпорной стенки на свайном фундаменте.

10. Применение пластинчатых КЭ (балка-стенка, плита, оболочка). Расчет плиты перекрытия здания.
11. Расчет пространственных рамных и рамно-связевых систем на статические и динамические воздействия.
12. Расчет металлической башни с учетом пульсации ветра. Расчет безригельного железобетонного каркаса с фундаментной плитой на естественном основании с учетом сейсмического воздействия.
13. Расчет осесимметричных задач. Расчет цилиндрического резервуара.
14. Конструирующая система АРМ-САПР (подбор арматуры и проверка заданного армирования в стержневых и пластинчатых элементах).
15. Расчет стальных конструкций СТК-САПР (подбор и проверка сечений и узлов стальных конструкций). Редактор стальных сортаментов (РС-САПР).
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. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Проектирование зданий и сооружений с использованием программы САПФИР	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-11, ПСК-2.1	Тестирование (Т) Зачет/зачет с оц.
2	Расчет зданий и сооружений с использованием ПК ЛИРА-САПР	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-11, ПСК-2.1	Тестирование (Т) Зачет/зачет с оц.
3	Расчет зданий и сооружений с использованием ПК midas GTS NX	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-11, ПСК-2.1	Тестирование (Т) Зачет/зачет с оц.

7.4. Порядок процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности на этапе промежуточного контроля знаний

При проведении устного зачета с оценкой обучающемуся предоставляется 60 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном зачете с оценкой не должен превышать двух астрономических часов.

Во время проведения зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой.

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					

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

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лабораторные занятия	Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Подготовка к экзамену (зачету)	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты, 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. Программный комплекс ЛИРА-САПР. 2015. Руководство пользователя. Обучающие примеры/ Городецкий Д.А., Барабаш М.С., Водопьянов Р.Ю., Титок В.П., Артамонова А.Е.; под редакцией А.С. Городецкого–М., 2014, – 324 с. (12)
2. В.А. Баженов, Э.З. Криксунов, А.В. Перельмутер, О.В. Шишов. Строительная информатика. Автоматизированное проектирование несущих конструкций зданий и сооружений- М: Изд-во АСВ. 2012 – 460 с.(20)
3. Справочник геотехника. Основания, фундаменты и подземные сооружения/ Под. Общей ред. В.А. Ильичева и Р.А. Мангушева.- М.: Изд-во АСВ, 2014.- 728 с.(15)

Дополнительная литература

1. А.В. Перельмутер, Избранные проблемы надежности и безопасности строительных конструкций/ Перельмутер А.В. - Изд. 3-е перераб. и доп. - Москва : Издательство АСВ, 2007. - 255 с. : ил.
2. Городецкий Д. А. и др. Мономах 4.2 Примеры расчета и проектирования //Киев: издательство НИИАСС. – 2006.
3. В.С. Карпиловский, Э.З. Криксунов, А.А. Маляренко, М.А. Микитаренко, А.В. Перельмутер, М.А. Перельмутер. SCAD Office. Вычислительный комплекс SCAD.- М: Изд-во АСВ. 2007 – 592с.

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.
3. СП 16.13330.2011. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*. Москва, 2011.
4. СП 15.13330.2012. Каменные и армокаменные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-22-81*. Москва, 2012.

Программное обеспечение

В учебном используются программные комплексы ЛИРА-САПР (12 ключей) и midas GTS NX (8ключей)

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

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)

Занятия проводятся в виде практических и лабораторных работ в компьютерном классе. По желанию лектора занятия могут сопровождаться демонстрационно-визуальными материалами. Посредством разборов примеров решения задач следует добиваться понимания обучающимися сути и прикладной значимости решаемых задач.

На практических занятиях рассматриваются основные виды реконструкции зданий, рассчитываются существующие конструкции, воспринимаемые дополнительную нагрузку, разрабатывается их усиление. Проектируются новые конструкции.

Лабораторные работы проводятся в виде экспериментов, результаты которых заносятся в специальный журнал. В случае успешного выполнения лабораторной работы, правильного выполнения ручного счета студент допускается к защите. Знания студента по итогам защиты лабораторной работы оцениваются «зачтено» или «не зачтено». При условии выполнения и успешной защиты всех лабораторных работ с оценкой «зачтено» студент допускается к экзамену.

Зачет проводится в форме тестирования, усной или в письменной форме. Студент получает оценку в зависимости от процента правильных ответов при тестировании или от полноты ответа на вопросы билета при письменной форме экзамена.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений (уровень специалиста) (Утвержден приказом Мин. Образования и науки РФ от 11.08.2016 г. № 1030).

Руководитель ОПОП ВО
профессор, к.т.н., доцент

С.В. Иконин

Рабочая программа одобрена методической комиссией строительного факультета "01" сентября 2017 г., протокол № 1.

Председатель
профессор, канд. экон. наук, доцент

В.Б. Власов