МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета _____ Панфилов Д.В.
«31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«Вычислительные комплексы для расчета строительных конструкций в грунтовых средах»

Направление подготовки 08.04.01 Строительство

Профиль

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2021

Автор программы _____ / Алирзаев И.Ш./

Заведующий кафедрой
Строительных конструкций,
оснований и фундаментов
имени профессора
Ю.М.Борисова _____ /Панфилов Д.В./

Руководитель ОПОП _____ /Чигарев А.Г./

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

состоят в усвоении студентами современных расчетных и конструирующих программных комплексов, знание которых позволит решать основные инженерные задачи в области строительных конструкций, оснований и фундаментов.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- ознакомить учащихся с современными расчетными и конструирующими программными комплексами;
- научить выполнять расчеты и конструирование в программных комплексах Midas GTS NX и Лира-САПР;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Вычислительные комплексы для расчета строительных конструкций в грунтовых средах» относится к дисциплинам вариативной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Вычислительные комплексы для расчета строительных конструкций в грунтовых средах» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

ПК-2 - Способен осуществлять планирование инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности

ПК-3 - Способен вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	Знать направленность основных современные программных комплексов и область их применения.
	Уметь самостоятельно решать поставленные инженерные задачи в области строительных конструкций, оснований и фундаментов с помощью программных комплексов (ПК Midas GTS NX, Лира-Сапр) и анализировать полученные результаты.
	Владеть технологией моделирования строительных конструкций, оснований и фундаментов с помощью современных программных комплексов.
ПК-2	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
ПК-3	Выбор модели грунта и её параметров в расчётах геотехнических объектов. Правила применения моделей работы грунта и горных массивов
	Анализ напряженно-деформированного состояния породного массива вокруг выработок
	Моделирование геомеханических процессов

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Вычислительные комплексы для расчёта строительных конструкций в грунтовых средах» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
Аудиторные занятия (всего)	48	48
В том числе:		
Лекции	16	16
Практические занятия (ПЗ)	32	32
Самостоятельная работа	96	96
Курсовая работа	+	+
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость: академические часы зач.ед.	 144 4	 144 4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Расчет зданий и сооружений с использованием ПК ЛИРА-САПРР	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	6	12	6	30	54

		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					
2	Область применение ПК Midas GTS NX (расчетные возможности)	Понятие КЭ, типы КЭ реализованные в ПК Midas GTS NX. Основные типы расчетов в ПК Midas GTS NX (Solution Type). Основные этапы построения расчетной схемы в ПК Midas GTS NX	6	12	6	30	54
3	Применение МКЭ в решении геотехнических задач. Нелинейное решение для метода конечных элементов	Применение МКЭ в решении геотехнических задач. Суть метода. Искомые функции. Точное решение. Предельное решение. Расходящееся решение. Сходящееся решение. Допустимая невязка. Понятие "Construction Stage Analysis" (Расчет поэтапности строительства). Начальное напряженное состояние. Понятие "Interface" и его назначение. Создание контакта с	4	8	4	29	72

		однородными или неоднородными свойствами материала в области, где возможен сдвиг или независимое поведение.					
		Итого	**16**	**32**	**16**	**89**	**153**

5.2 Перечень лабораторных работ

Укажите перечень лабораторных работ

1. Определение коэффициентов постели для естественного и свайного основания, сравнение разных методов, особенности совместного расчета здания с основанием
2. Определение напряжений в массиве грунта (2D и 3D)
3. Определение стабилизированной осадки и расчет консолидации в плоской постановке
4. Определение НДС фундаментной плиты на грунтовом массиве, моделируемом различными моделями в пространственной постановке
5. Определение НДС системы «основание-фундамент-сооружение» с учетом жесткости надземных конструкций
6. Оопределение жесткостных характеристик интерфейсных конечных элементов (КЭ) при моделировании взаимодействия свайного фундамента с грунтовым массивом в midas GTS NX
7. Расчет многоэтажного железобетонного здания на плитном фундаменте в ПК ЛИРА-САПР;
8. Расчет многоэтажного железобетонного здания на комбинированном свайно-плитном фундаменте в ПК ЛИРА-САПР;
9. Взаимодействие ПК ЛИРА-САПР и ПК Midas GTS NX;

Конструктивные расчеты элементов здания в ПК ЛИРА-САПР

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовой работы в 2 семестре для очной формы обучения.

Примерная тематика курсовой работы: «Расчет по оценке влияния от нового строительства в плоской постановке».

Задачи, решаемые при выполнении курсовой работы:

1. Определение размеров расчетной области
2. Геометрическое моделирование
3. Создание материалов и свойств
4. Конечно-элементное моделирование

5. Создание сеток конечных элементов
6. Назначение нагрузок. Назначение граничных условий
7. Выбор типа расчета и его выполнения
8. Понятие "Construction Stage Analysis" (Расчет поэтапности строительства)
9. Начальное напряженное состояние
10. Понятие "Interface" и его назначение. Создание контакта с однородными или неоднородными свойствами материала в области, где возможен сдвиг или независимое поведение.
11. Analysis Control (Option) (Настройки расчета (Опции))
12. Определение напряжений в массиве грунта

Курсовая работа включат в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компе-тенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-1	Знать направленность основных современные программных комплексов и область их применения.	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь самостоятельно решать поставленные инженерные задачи в области строительных конструкций, оснований и фундаментов с помощью программных комплексов (ПК Midas GTS NX, Лира-Сапр) и анализировать полученные результаты.	Курсовая работа, Лабораторные работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть технологией моделирования строительных конструкций, оснований и фундаментов с помощью современных программных комплексов.	Курсовая работа Лабораторные работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

ПК-2	Знать: назначение существующих программных средств, их функциональные возможности и особенности применения.	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	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.	Курсовая работа, Лабораторные работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	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	Курсовая работа Лабораторные работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-3	Выбор модели грунта и её параметров в расчётах геотехнических объектов. Правила применения моделей работы грунта и горных массивов	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Анализ напряженно-деформированного состояния породного массива вокруг выработок	Курсовая работа, Лабораторные работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Моделирование геомеханических процессов	Курсовая работа Лабораторные работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 2 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компе-тенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-1	Знать направленность основных современные программных комплексов и область их применения.	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь самостоятельно решать поставленные инженерные задачи в области строительных конструкций, оснований и фундаментов с помощью программных комплексов (ПК Midas GTS NX, Лира-Сапр) и анализировать полученные результаты.	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстр ирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстр ирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть технологией моделирования строительных конструкций, оснований и фундаментов с помощью современных программных комплексов.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстр ирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстр ирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-2	Знать: назначение существующих программных средств, их функциональные возможности и особенности применения.	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь: проектировать и рассчитывать фундаменты и надземные конструкции зданий и сооружений на современных компьютерах с использованием соответствующих программ расчета. Применять в практической деятельности	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстр ирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстр ирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	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	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстр ирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстр ирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-3	Выбор модели грунта и её параметров в расчётах геотехнических объектов. Правила применения моделей работы грунта и горных массивов	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Анализ напряженно-деформированного состояния породного массива вокруг выработок	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстр ирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстр ирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Моделирование геомеханических процессов	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстр ирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстр ирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

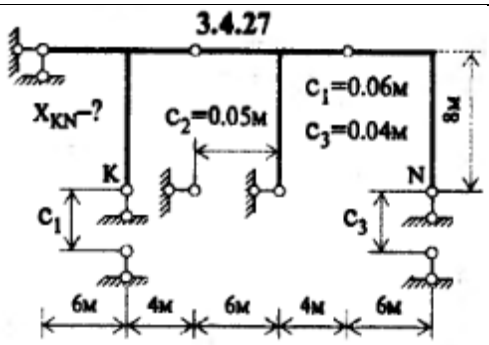
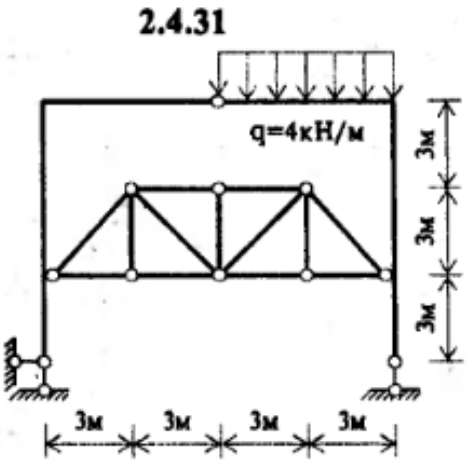
7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

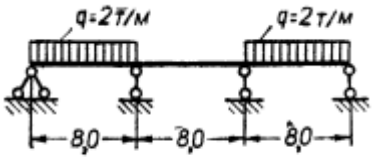
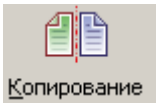
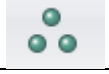
7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

ПК ЛИРА-САПР

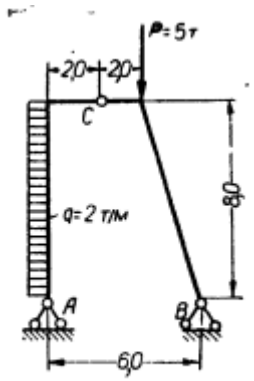
Вариант 1

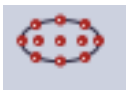
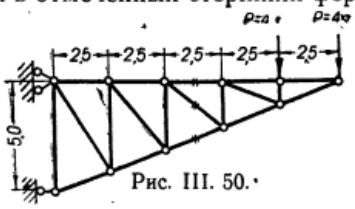
1.	Укажите признак схемы, если располагаемые в плоскости XOZ; каждый узел имеет 2 степени свободы – линейные перемещения вдоль осей X, Z или X2, Z2. В этом признаке схемы рассчитываются плоские фермы и балки–стенки.	1. Признак 1 2. Признак 5 3. Признак 4
2.	Конечный элемент 1 предназначен для расчета	1. плоских рам 2. плоских ферм 3. пространственных ферм
3.	Допустимый признак для конечного элемента 2	1.перый признак 2. второй признак 3. пятый признак
4.	В каждом узле конечного элемента 4 присутствует	1. две степени свободы 1. три степени свободы 1. четыре степени свободы
5.	Конечный элемент 11предназначен для расчета	1. тонких плит 2. пространственных стержневых систем 3. пространственных ферм
6.	Конечный элемент 27 предназначен для расчета	1. тонких плит 2. пространственных стержневых систем 3. пластин
7.	Конечный элемент 33 предназначен для расчета	1. тонких плит 2. массивных пространственных конструкций 3. пластин
8.	Что означает кнопка в ПК Лира-САПР? 	1.Добавить стержень 2.Добавить узел по координатам 3. Добавить элемент
9.	Что означает кнопка в ПК Лира-САПР? 	1.Добавить одноузловые конечные элементы 2.Добавить 3-х узловую пластину 3. Добавить 4-х узловую пластину
10.	Найти $X_{k.}$ Все элементы рамы выполнены из двутавра №20 Б1 по СТО АСМЧ 20-93.	Ответы 1) x=-80 мм 2) x=-75 мм 3) x=-85 мм

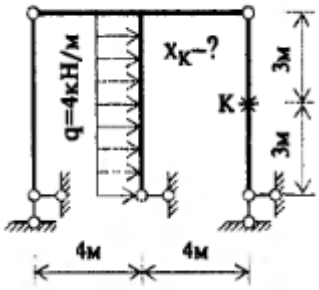
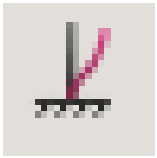
		4) x=-90 мм
11.	Определить значение усилия в нижнем поясе встроенной фермы 	Ответы 1) 6,00 кН 2) 5,55 кН 3) 8,50 кН 4) 4,00 кН
12.	Что означает кнопка в ПК Лира-САПР? 	1. Стальной расчет 2. Несимметричное армирование 3. Конструирование балки
13.	Что означает кнопка в ПК Лира-САПР? 	1. Эпюры усилий в стержнях 2. Мозаика напряжений 3. Вычисление главных и эквивалентных напряжений
14.	Что означает кнопка в ПК Лира-САПР? 	1. Площадь арматуры 2. Мозаика главных и эквивалентных напряжений 3. Расчет арматуры
15.	Какой вид загружения отсутствует вВ ПК ЛИРА-САПР ?	1. постоянное 2. длительное 3. крановое длительное
16.	В каждом узле конечного элемента 5 присутствует	1. две степени свободы 1. три степени свободы 1. шесть степеней свободы

17.	Подобрать сечение из двутавра для балки. Сталь класса- С245.  Рис. VI. 9.	1) 24 2) 14 3) 35 4) 25
18.	В ПК Лира-САПР в диалоговом окно для добавления узлов в расчетную схему отсутствует закладка	1. по координатам 2.на сети 3.по окружности 4. по эллипсу 5.по формуле
19.	Что означает кнопка в ПК Лира-САПР?  	1. Копирование по параметрам 2. Копирование поворотом 3. Копирование симметрично
20.	В каждом узле конечного элемента 1 присутствует	1. две степени свободы 1. три степени свободы 1. четыре степени свободы
21.	Что означает кнопка в ПК Лира-САПР? 	1.Генерация рамы 2.Генерация ростверка 3. Генерация балки-стенки 4. Генерация плиты
22.	Конечный элемент 3 предназначен для расчета	1. балочных ростверков 2. плоских ферм 3. пространственных ферм
23.	Укажите пропущенное слово: «Меню ЖЕСТКОСТИ включает в себя операции, позволяющие производить различные действия по выбору и назначению _____ характеристик для элементов конструкции, расчетных и нормативных характеристик для материалов элементов конструкции».	1.прочностных 2. жесткостных 3. деформационных
24.	Что означает кнопка в ПК Лира-САПР? 	1. Супер узлы 2. Сборка схем 3. Добавить суперэлемент
25.	Конечный элемент 17 предназначен для расчета	1. тонких плит 2. толстых плит 3. пространственных ферм

Вариант 2

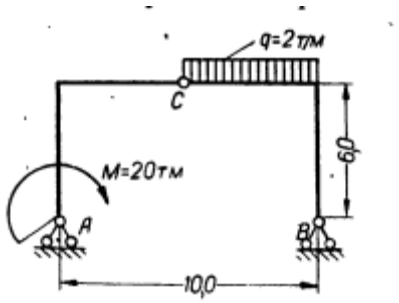
1.	Укажите признак схемы, если располагаемые в плоскости XOZ; каждый узел имеет 3 степени свободы – линейные перемещения вдоль осей X, Z или X2, Z2 и поворот вокруг оси Y или Y2. В этом признаке схемы рассчитываются плоские рамы и допускается включение элементов ферм и балок–стенок.	1. Признак 1 2. Признак 2 3. Признак 4
2.	Допустимый признак для конечного элемента 1	1.перый признак 2. второй признак 3. пятый признак
3.	Конечный элемент 5 предназначен для расчета	1. балочных ростверков 2. пространственных стержневых систем 3. пространственных ферм
4.	Конечный элемент 23предназначен для расчета	1. тонких плит 2. пространственных стержневых систем 3. пластин
5.	Найти реакцию опоры X_A для варианта $P = 10\,m$  Рис. I. 57.	Ответы 1) 23,40 т 2) -20,50 т 3) -19,80 т 4) -23,40 т
6.	Что означает кнопка в ПК Лира-САПР? 	1. Конструирование колонны 2. Несимметричное армирование 3. Конструирование балки
7.	Что означает кнопка в ПК Лира-САПР?	1. Расчет РСУ 2. Мозаика главных и эквивалентных

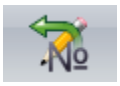
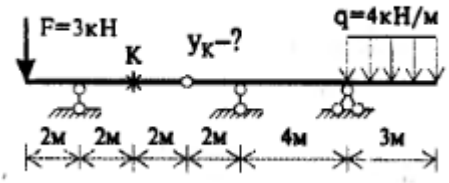
		напряжений 3. Вычисление главных и эквивалентных напряжений
8.	Конечный элемент 21предназначен для расчета	1. тонких плит 2. пространственных стержневых систем 3. пластин
9.	В каждом узле конечного элемента 1 присутствует	1. две степени свободы 1. три степени свободы 1. четыре степени свободы
10.	Конечный элемент 4 предназначен для расчета	1. балочных ростверков 2. плоских ферм 3. пространственных ферм
11.	Конечный элемент 5 предназначен для расчета	1. балочных ростверков 2. пространственных стержневых систем 3. пространственных ферм
12.	Что означает кнопка в ПК Лира-САПР? 	1.Определить координаты узла 2.Добавить узел по координатам 3. Добавить элемент
13.	Что означает кнопка в ПК Лира-САПР? 	1.Добавить контур 2.Добавить 3-х узловую пластину 3. Добавить 4-х узловую пластину
14.	В ответе укажите значение усилия в наиболее нагруженном стержне **III. 50.** Пользуясь методом сквозных сечений, определить усилия в отмеченных стержнях фермы.  Рис. III. 50. 31	Ответы 1) -17.90 т 2) 2.20 т 3) -14.90 т 4) 14.90 т
15.	В каждом узле конечного элемента 4 присутствует	1. две степени свободы 1. три степени свободы 1. четыре степени свободы
16.	Конечный элемент 16 предназначен для расчета	1. тонких плит 2. толстых плит 3. пространственных

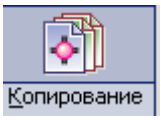
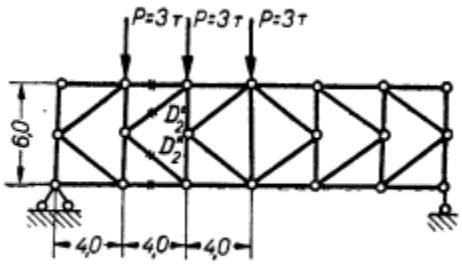
		ферм
17.	Что означает кнопка в ПК Лира-САПР? 	1.Добавить стержень 2.Добавить 3-х узловую пластину 3. Добавить узел
18.	Найти указанные перемещения. Все элементы рамы выполнены из двутавра №20 Б1 по СТО АСМЧ 20-93. **3.2.19** 	Ответы 1) 180 мм 2) 95 мм 3) -95 мм 4) -5 мм
19.	Что означает кнопка в ПК Лира-САПР? 	1. Расчет РСУ 2. Мозаика главных и эквивалентных напряжений 3. Расчет РСН
20.	Что означает кнопка в ПК Лира-САПР? 	1. Расчет РСУ 2. Мозаика главных и эквивалентных напряжений 3. Просуммировать нагрузки
21.	Что означает кнопка в ПК Лира-САПР? 	1. Исходные данные для определения устойчивости 2. Выполнить расчет РСУ 3. Данные для расчета нагрузки на фрагмент
22.	В ПК Лира-САПР диалоговое окно «добавить элемент» содержит	1.5 закладок 2. 6 закладок 3. 7 закладок 4. 8 закладок 5. 9 закладок
23.	Что означает кнопка в ПК Лира-САПР? 	1. Варианты конструирования узла 2. Сборка схем 3. Варианты конструирования системы

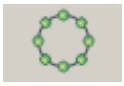
24.	Что означает кнопка в ПК Лира-САПР? 	1.Смена типа конечного элемента 2.Генерация ростверка 3. Генерация балки-стенки 4. Генерация плиты
25.	Конечный элемент 30 предназначен для расчета	1. тонких плит 2. пространственных стержневых систем 3. пластин

Вариант 3

1.	Что означает кнопка в ПК Лира-САПР? 	1. Жесткости и материалы элементов 2 Размеры и материалы элементов 3. Добавить элемент
2.	Конечный элемент 30 предназначен для расчета	1. тонких плит 2. пространственных стержневых систем 3. пластин
3.	Найти реакцию опоры Y_B  Рис. I. 58.	Ответы 1) -9.50 т 2) -3.95 т 3) -8.50 т 4) 3.95 т
4.	Что означает кнопка в ПК Лира-САПР? 	1. Рассчитать нагрузку на фундамент 2. Мозаика главных и эквивалентных напряжений 3. Эпюра по сечениям пластин
5.	Что означает кнопка в ПК Лира-САПР?	1. Площадь арматуры 2. Неимметричное

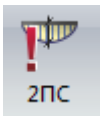
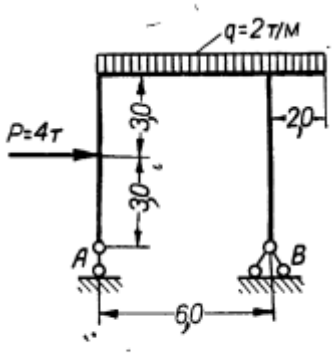
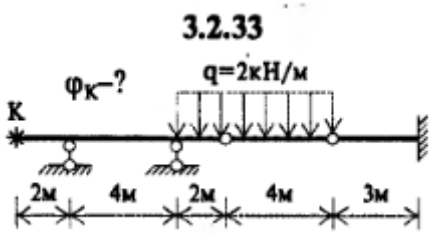
		армирование 3. Расчет арматуры
6.	Укажите признак схемы, если располагаемые в плоскости XOY; каждый узел имеет 3 степени свободы – линейное перемещение вдоль оси Z или Z2 и повороты вокруг осей X, Y или X2, Y2. В этом признаке рассчитываются балочные ростверки и плиты, допускается учет упругого основания.	1. Признак 3 2. Признак 2 3. Признак 4
7.	Что означает кнопка в ПК Лира-САПР? 	1. Расчет РСУ 2. Мозаика главных и эквивалентных напряжений 3. Эпюра по сечениям пластин
8.	Что означает кнопка в ПК Лира-САПР? 	1. Таблица РСУ 2. Выполнить расчет РСУ 3. Редактирование загружений
9.	Какой вид загружения отсутствует вВ ПК ЛИРА-САПР ?	1. ветровое статическое при учете пульсации (или любое неактивное) 2. длительное 3. тормозное особое
10.	Что означает кнопка в ПК Лира-САПР? 	1. Проверка результатов по первому предельному состоянию 2. Проверка результатов по второму предельному состоянию 3. Проверка местной устойчивости
11.	Конечный элемент 1 предназначен для расчета	1. плоских рам 2. плоских ферм 3. пространственных ферм
12.	Найти указанные перемещения. Все элементы рамы выполнены из двутавра №20 Б1 по СТО АСМЧ 20-93. **3.2.28** 	Ответы 1) 0мм 2) 14 мм 3) -14 мм 4) -5 мм
13.	Сколькими способами осуществляется задания (добавления) узлов в расчетную схему В ПК	Ответы 1.4

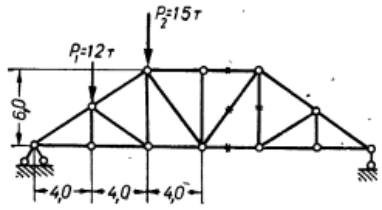
	Лира-САПР?	2.3 3.6 4.2 5.7
14.	Что означает кнопка в ПК Лира-САПР? 	1. Копирование по параметрам 2. Копирование поворотом 3. Копирование по одному узлу
15.	Что означает кнопка в ПК Лира-САПР? 	1. Выполнить полный расчет 2. Выполнить расчет РСУ 3. Данные для расчета нагрузки на фрагмент
16.	В ПК Лира-САПР в диалоговом окне «добавить элемент» отсутствует закладка	1.добавить стержень 2. добавить трехузловую пластину 3. добавить четырехузловую пластину 4. добавить пятиузловую пластину 5. добавить одноузловые КЭ
17.	Что означает кнопка в ПК Лира-САПР? 	1. Площадь арматуры 2. Симметричное армирование 3. Расчет арматуры
18.	Найти усилия в отмеченных стержнях фермы. В ответе напишите модуль наибольшего значения  Рис. III. 57.	Ответы 1) 4.00 т 2) 2.50 т 3) 3.10 т 4) 3.80 т
19.	Что означает кнопка в ПК Лира-САПР? 	1.Генерация рамы 2.Генерация ростверка 3. Генерация балки-стенки 4. Генерация плиты
20.	Допустимый признак для конечного элемента 5	1.перый признак 2. четвертый признак

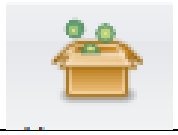
		3. пятый признак
21.	Конечный элемент 31 предназначен для расчета	1. тонких плит 2. массивных пространственных конструкций 3. пластин
22.	Что означает кнопка в ПК Лира-САПР? 	1.Добавить узел по окружност 2.Добавить узел по координатам 3. Добавить элемент
23.	Что означает кнопка в ПК Лира-САПР? 	1.Генерация рамы 2.Генерация ростверка 3. Генерация балки-стенки 4. Генерация плиты
24.	В каждом узле конечного элемента 2 присутствует	1. две степени свободы 1. три степени свободы 1. четыре степени свободы
25.	Конечный элемент 32 предназначен для расчета	1. тонких плит 2. массивных пространственных конструкций 3. пластин

Вариант 4

1.	Конечный элемент 2 предназначен для расчета	1. плоских рам 2. плоских ферм 3. пространственных ферм
2.	В каждом узле конечного элемента 5 присутствует	1. две степени свободы 1. три степени свободы 1. шесть степеней свободы
3.	Конечный элемент 12предназначен для расчета	1. тонких плит 2. толстых плит 3. пространственных ферм
4.	Что означает кнопка в ПК Лира-САПР? 	1. Копирование по параметрам 2. Копирование поворотом

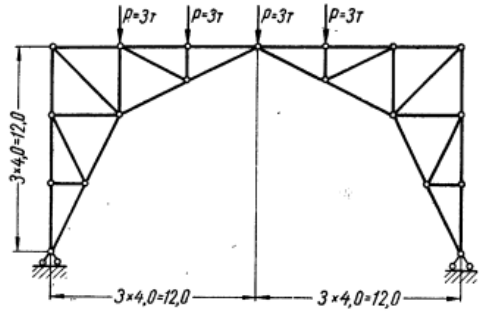
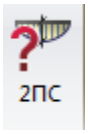
		3. Копирование по одному узлу
5.	Что означает кнопка в ПК Лира-САПР? 	1. Проверка результатов по первому предельному состоянию 2. Проверка результатов по второму предельному состоянию 3. Проверка местной устойчивости
6.	Что означает кнопка в ПК Лира-САПР? 	1.Добавить стержень 2.Добавить 3-х узловую пластину 3. Добавить 4-х узловую пластину
7.	Что означает кнопка в ПК Лира-САПР? 	1.Генерация рамы 2.Генерация ростверка 3. Генерация балки-стенки 4. Генерация плиты
8.	Найти реакцию опоры Y_B  Рис. I. 66.	Ответы 1) 9.50 т 2) -11.50 т 3) -12.70 т 4) 3.95 т
9.	Найти указанные перемещения. Все элементы рамы выполнены из двутавра №18 Б1 по СТО АСМЧ 20-93. 	Ответы 1) -3,153*10^{-3} рад 2) -2,951*10^{-3} рад 3) -1,513*10^{-3} рад 4) -2,105*10^{-3} рад
10.	Укажите признак схемы, если пространственные схемы, каждый узел которых имеет 3 степени свободы –линейные перемещения вдоль осей X, Y, Z или X2, Y2, Z2. В этом признаке рассчитываются пространственные фермы и объемные тела	1. Признак 1 2. Признак 5 3. Признак 4

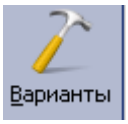
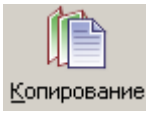
11.	В ответе напишите модуль наибольшего значения **III. 53.** Пользуясь методом сквозных сечений, определить усилия в отмеченных стержнях фермы.  Рис. III. 53	Ответы 5) 24.00 т 6) 12.50 т 7) 3.10 т 8) 7.80 т
12.	Что означает кнопка в ПК Лира-САПР? 	1. Рассчитать нагрузку на фундамент 2. Мозаика главных и эквивалентных напряжений 3. Расчет арматуры
13.	Конечный элемент 30 предназначен для расчета	1. тонких плит 2. пространственных стержневых систем 3. пластин
14.	Что означает кнопка в ПК Лира-САПР? 	1. Площадь арматуры 2. Симметричное армирование 3. Расчет арматуры
15.	Что означает кнопка в ПК Лира-САПР? 	1. Рассчитать нагрузку на фундамент 2. Мозаика главных и эквивалентных напряжений 3. Расчет арматуры
16.	Что означает кнопка в ПК Лира-САПР? 	1. Таблица РСУ 2. Выполнить расчет РСУ 3. Таблица РСН
17.	Что означает кнопка в ПК Лира-САПР? 	1. Эпюры усилий в стержнях 2. Выполнить расчет РСУ 3. Данные для расчета нагрузки на фрагмент
18.	Что означает кнопка в ПК Лира-САПР? 	1. Результаты по первому предельному состоянию 2. Результаты в по второму предельному состоянию 3. Результаты расчета

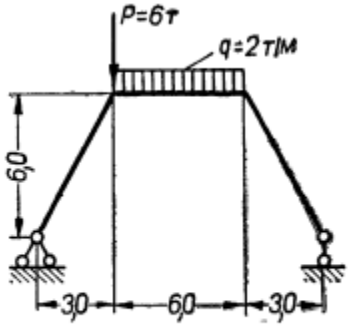
		местной устойчивости
19.	Что означает кнопка в ПК Лира-САПР? 	1. Упаковка узлов 2. Упаковка схемы 3. Упаковка элементов
20.	Что означает кнопка в ПК Лира-САПР? 	1. Расшить схему 2. Сборка схем 3. Добавить суперэлемент
21.	Конечный элемент 24предназначен для расчета	1. тонких плит 2. пространственных стержневых систем 3. пластин
22.	Какой вид загружения отсутствует вВ ПК ЛИРА-САПР ?	1. кратковременное; 2. длительное 3. тормозное длительное
23.	Что означает кнопка в ПК Лира-САПР? 	1. Эпюры усилий в стержнях 2. Мозаика напряжений 3. Данные для расчета нагрузки на фрагмент
24.	Что означает кнопка в ПК Лира-САПР? 	1. Результаты по первому предельному состоянию 2. Результаты в по второму предельному состоянию 3. Результаты проверки местной устойчивости
25.	Что означает кнопка в ПК Лира-САПР? 	1. Расшить схему 2. Сборка схем 3. Добавить суперэлемент

Вариант 5

1.	Что означает кнопка в ПК Лира-САПР? 	1. Эпюры усилий в стержнях 2. Мозаика главных и эквивалентных напряжений 3. Вычисление главных и

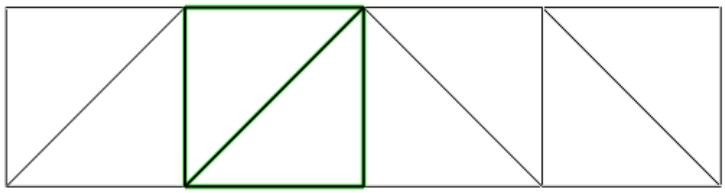
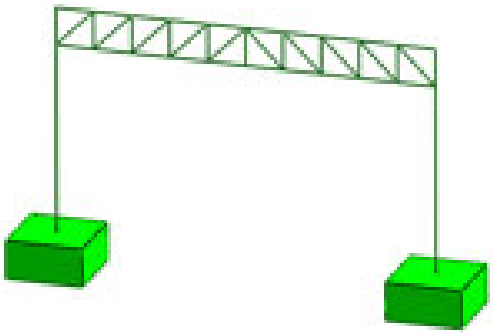
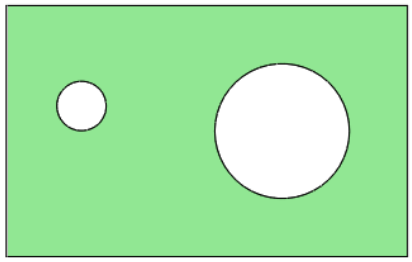
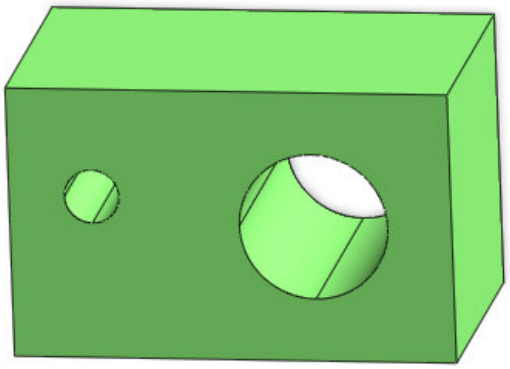
		эквивалентных напряжений
2.	Что означает кнопка в ПК Лира-САПР? 	1. Эпюры усилий в стержнях 2. Таблица динамических нагружений 3. Вычисление главных и эквивалентных напряжений
3.	Выберите правильный ответ. Исходные данные для выбора РСУ состоят из двух частей - _____.	1. – логической и цифровой 2. – логической и буквенной 3. – буквенной и цифровой
4.	В ответ запишите модуль наименьшей из них **III. 68.** Определить реакции опор трехшарнирной арочной фермы от действия заданной нагрузки.  Рис. III. 68.	Ответы 1) 4 т 2) 5 т 3) 7 т 4) 5.50 т
5.	Что означает кнопка в ПК Лира-САПР? 	1.Жесткости материалов ж/б 2.Добавить узел 3. Добавить элемент
6.	Что означает кнопка в ПК Лира-САПР?  	1. Результаты по первому предельному состоянию 2. Результаты в по второму предельному состоянию 3. Результаты проверки местной устойчивости
7.	Что означает кнопка в ПК Лира-САПР? 	1. Проверка результатов по первому предельному состоянию 2. Проверка результатов по второму предельному состоянию 3. Проверка

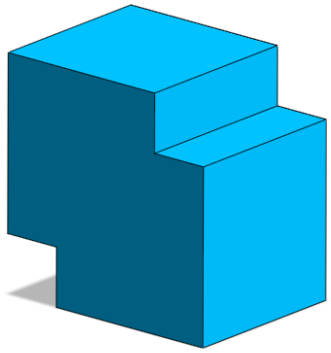
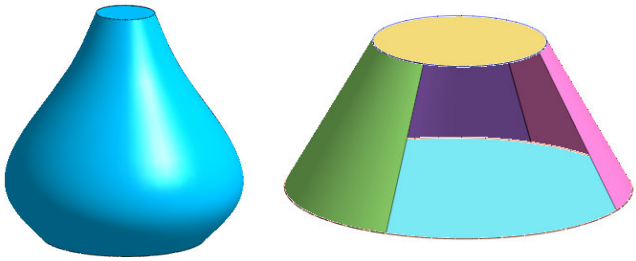
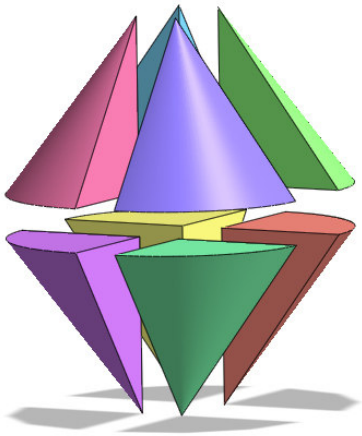
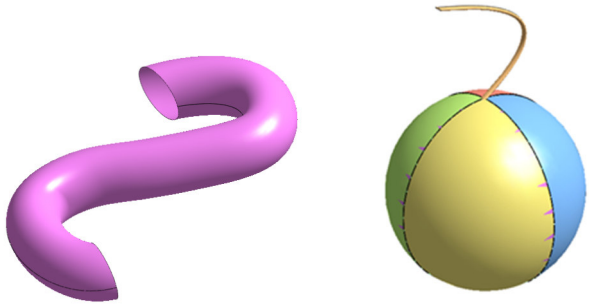
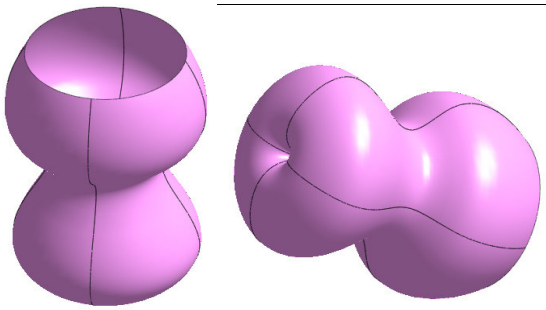
		местной устойчивости
8.	Допустимый признак для конечного элемента 1	1.перый признак 2. второй признак 3. пятый признак
9.	Что означает кнопка в ПК Лира-САПР? 	1. Таблица РСУ 2. Выполнить расчет РСУ 3. Таблица РСН
10.	Что означает кнопка в ПК Лира-САПР? 	1. Таблица РСУ 2. Выполнить расчет РСУ 3. Данные для расчета нагрузки на фрагмент
11.	Что означает кнопка в ПК Лира-САПР? 	1. Варианты конструирования элемента 2 Размеры и материалы элементов 3. Варианты конструирования системы
12.	Что означает кнопка в ПК Лира-САПР? 	1. Копирование по параметрам 2. Копирование поворотом 3. Копирование по одному узлу
13.	Что означает кнопка в ПК Лира-САПР? 	1.Генерация рамы 2.Генерация ростверка 3. Генерация балки-стенки 4.Связи
14.	Укажите признак схемы, если пространственные схемы общего вида с 6 степенями свободы в узле. В этом признаке схемы рассчитываются пространственные каркасы, оболочки и допускается включение объемных тел, учет упругого основания и т.п.	1. Признак 2 2. Признак 5 3. Признак 3
15.	Что означает кнопка в ПК Лира-САПР? 	1. Расшить схему 2. Сборка схем 3. Преобразовать фрагмент схемы в суперэлемент
16.	Найти реакцию опоры Y_B	Ответы 1) 6.30 т 2) -7.50 т

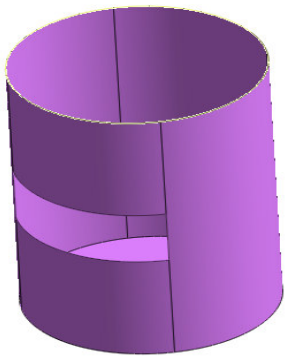
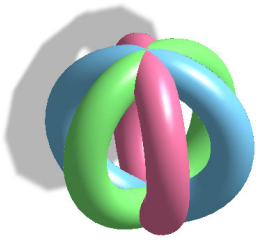
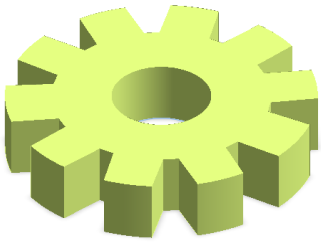
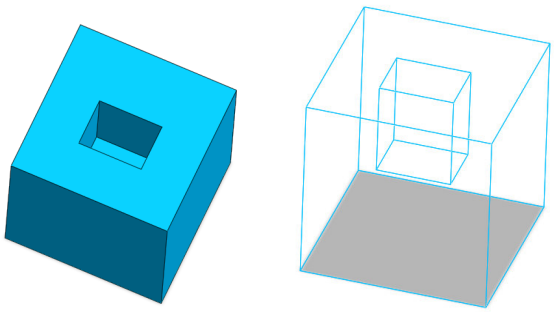
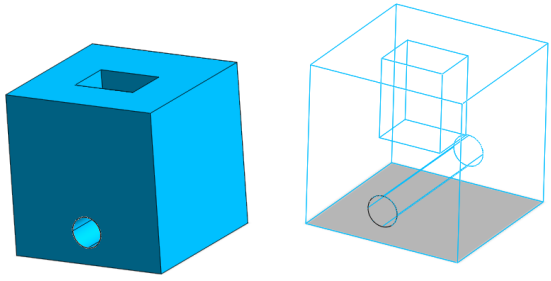
	 Рис. I. 70.	3) 7.50 т 4) 6.30 т
17.	Допустимый признак для конечного элемента 3	1.перый признак 2. второй признак 3. третий признак
18.	В каждом узле конечного элемента 3 присутствует	1. две степени свободы 1. три степени свободы 1. четыре степени свободы
19.		
20.	Конечный элемент 34 предназначен для расчета	1. тонких плит 2. массивных пространственных конструкций 3. пластин
21.	Что означает кнопка в ПК Лира-САПР? 	1. Конструирование колонны 2. Несимметричное армирование 3. Расчет арматуры
22.	Что означает кнопка в ПК Лира-САПР? 	1.Добавить объемный конечный элемент 2.Добавить 3-х узловую пластину 3. Добавить 4-х узловую пластину
23.	Допустимый признак для конечного элемента 5	1.перый признак 2. четвертый признак 3. пятый признак
24.	Конечный элемент 19 предназначен для расчета	1. тонких плит 2. толстых плит 3. пространственных ферм
25.	Допустимый признак для конечного элемента 4	1.перый признак 2. четвертый признак 3. третий признак

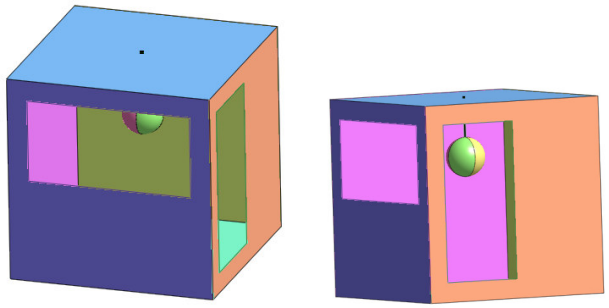
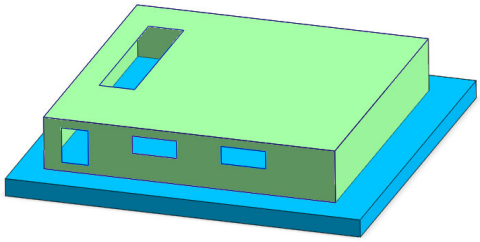
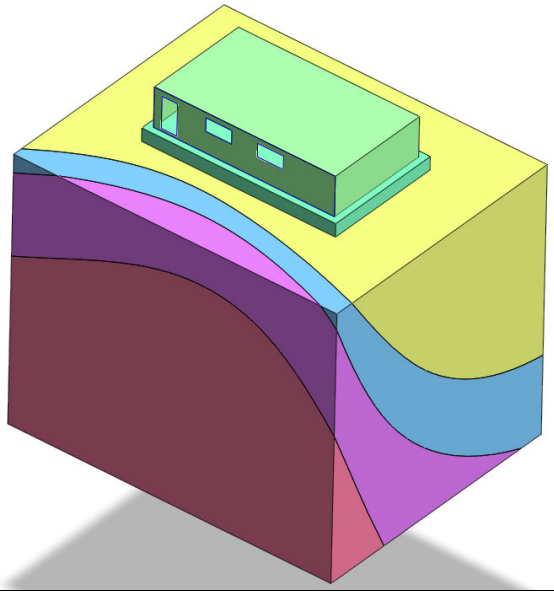
С помощью указанных команд выполнить геометрическое и конечно-элементное моделирование программном комплексе midas GTS NX

Геометрическое моделирование

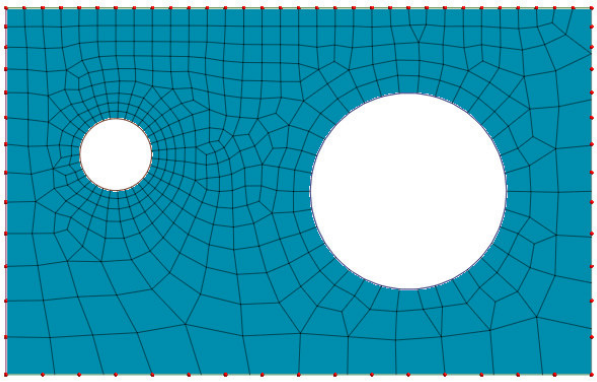
Инструменты	Результаты
Rectangle (Прямоугольник) Line (Линия) Intersect (Пересечение)	
	
Rectangle (Прямоугольник) Circle (Круг) Make Face (Создать грань)	
Rectangle (Прямоугольник) Circle (Круг) Make Face (Создать грань) Extrude (Выдавливание)	

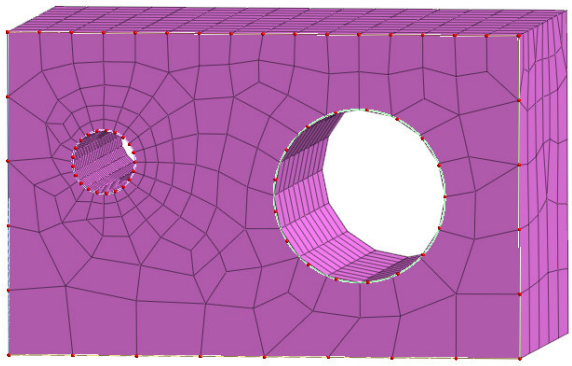
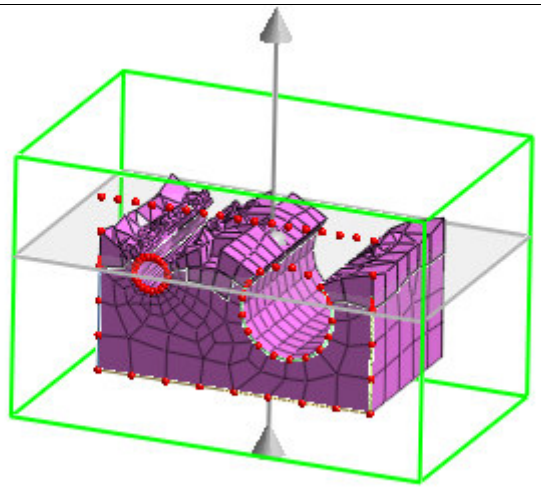
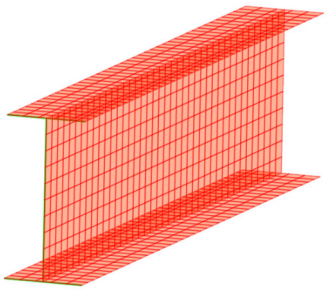
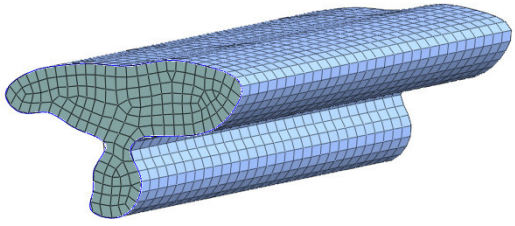
Box (Прямоугольная призма) Слияние выбранных форм с помощью функции Fuse (Слияние)	
?Loft (Огибающая сечений) Explode (Разделение)	
Polyline (Полилиния) Revolve (Выдавливание вращением) Translate (Смещение) Mirror (Зеркальное отражение)	
Sweep (Вытягивание) Sphere (Сфера) Explode (Разделение)	
Revolve (Выдавливание вращением)	

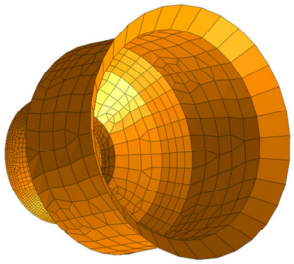
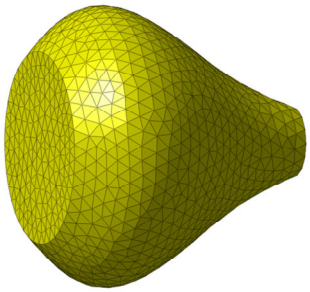
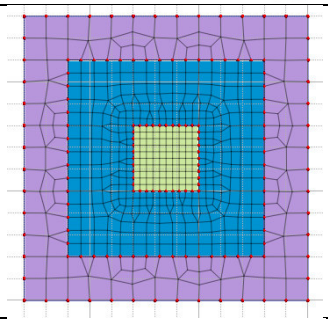
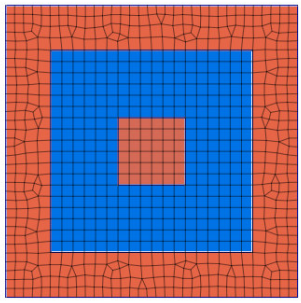
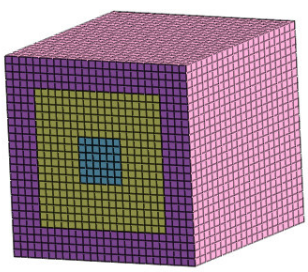
Circle (Круг) Extrude (Выдавливание) Make Face (Создать грань) Surface (Поверхность) Remove (Удаление) **Fuse (Слияние)**	
Torus (Top) Rotate (Поворот)	
Circle (Круг) Extrude (Выдавливание) Rotate (Поворот) Solid (Твердые тела)	
Auto Connect (Автоматическое соединение). Boolean	
Auto Connect (Автоматическое соединение). Boolean	

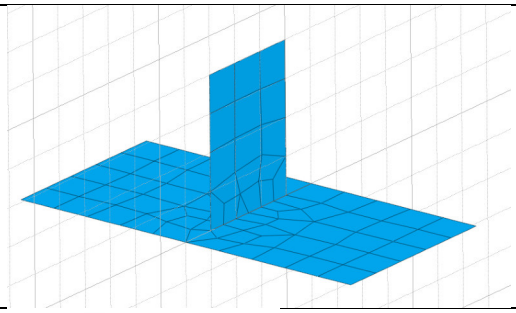
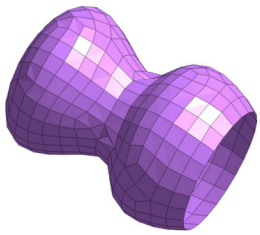
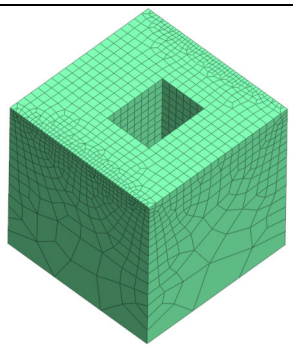
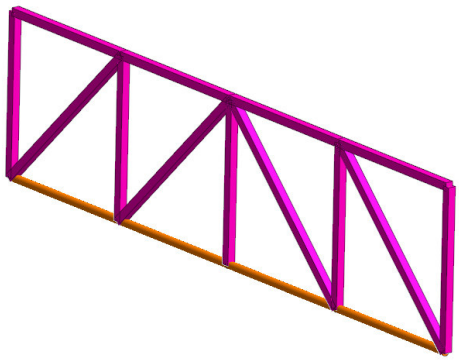
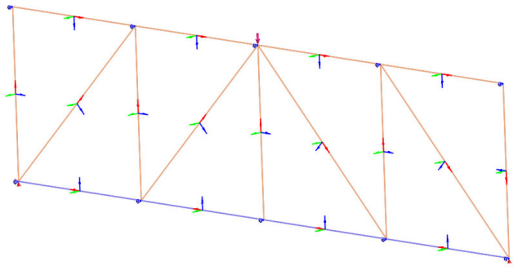
?	
Extract (Отделение) Make Face (Создать грань)	
Rectangle (Прямоугольник) Extrude (Выдавливание) Bedding Plane (Слои основания) Random Color (Случайный цвет)	

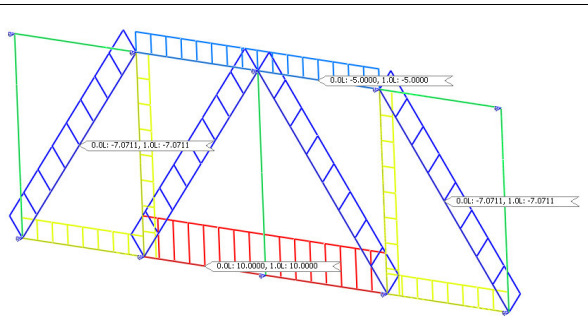
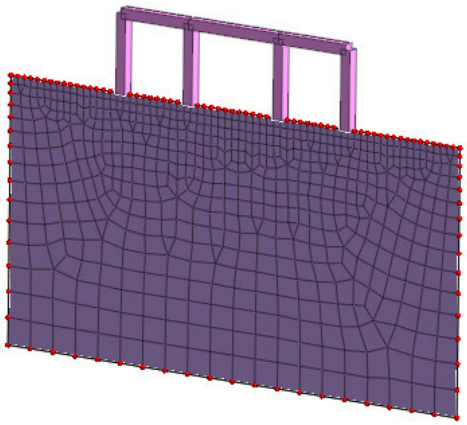
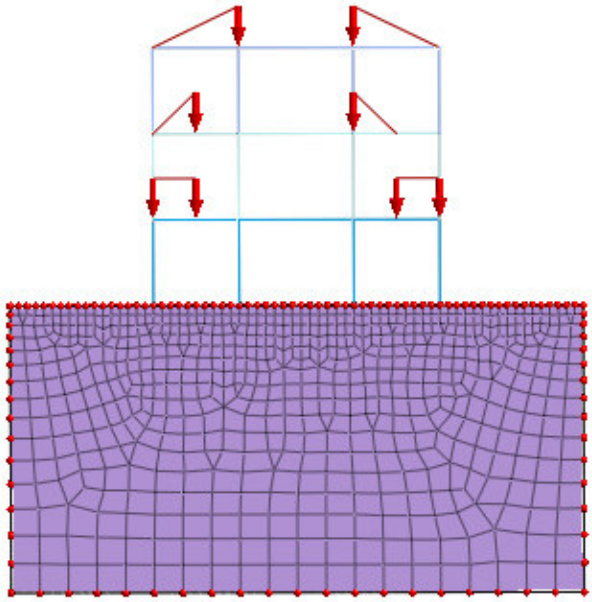
Конечно элементное моделирование

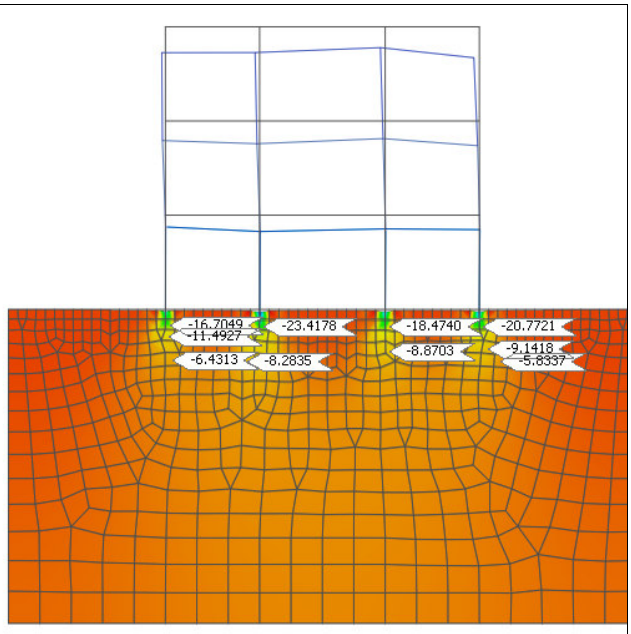
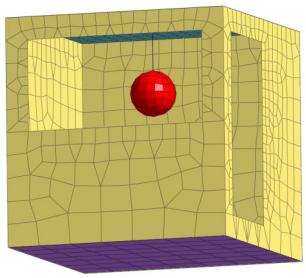
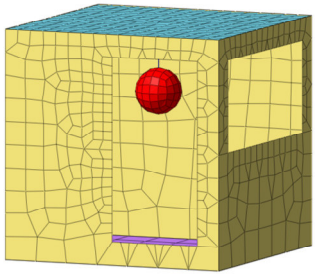
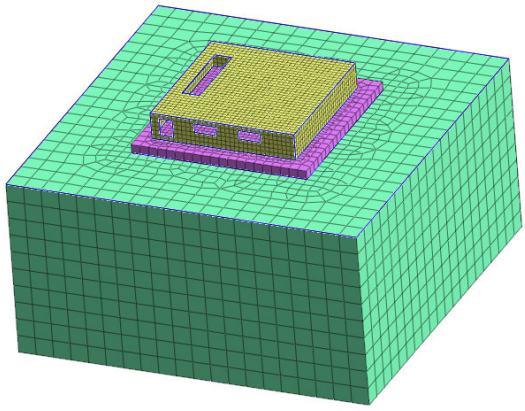
Инструменты	Результаты
Rectangle (Прямоугольник) Circle (Круг) Make Face (Создать грань) Size Control-Edge (Управление размерами конечных элементов - Разбивка грани) 2D: Auto-Face (Автоматическая разбивка грани)	

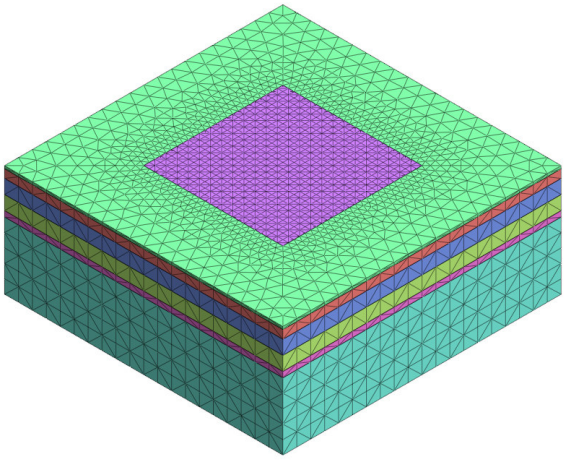
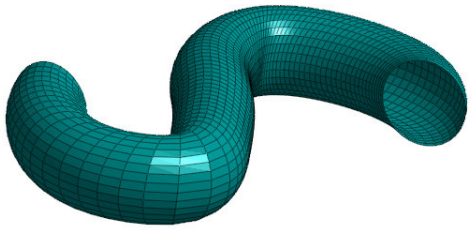
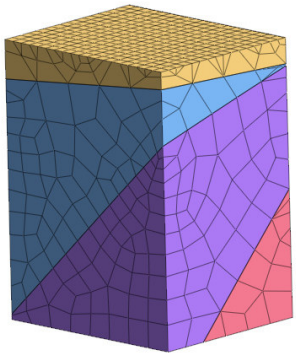
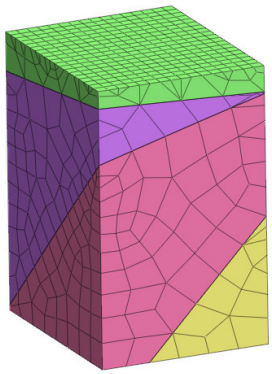
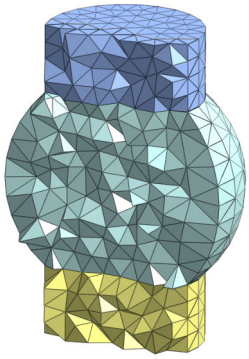
Rectangle (Прямоугольник) Circle (Круг) Make Face (Создать грань) Size Control-Edge (Управление размерами конечных элементов - Разбивка грани) 3D: Auto-Solid (Автоматическая разбивка твердого тела)	
Rectangle (Прямоугольник) Circle (Круг) Make Face (Создать грань) Size Control-Edge (Управление размерами конечных элементов - Разбивка грани) 3D: Auto-Solid (Автоматическая разбивка твердого тела) Clipping Plane	
Extrude (Создание сетки путем выдавливания шаблона): 1D->2D	
Extrude (Создание сетки путем выдавливания шаблона): 2D->3D	

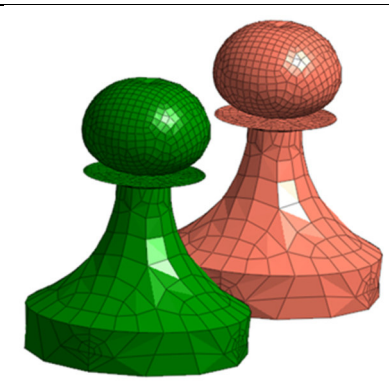
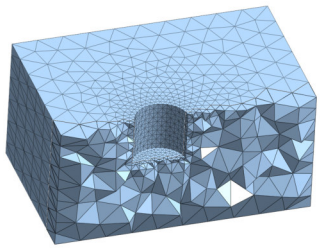
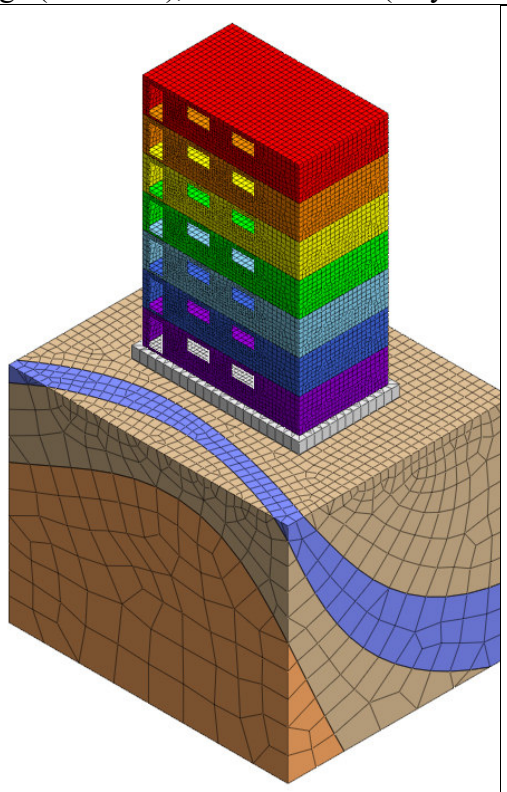
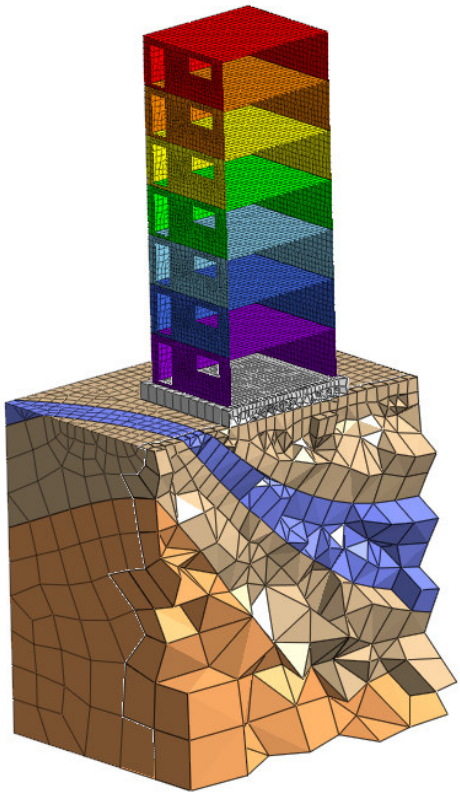
Revolve (Выдавливание вращением) 2D: Auto-Face (Автоматическая разбивка грани)	 
Loft (Огибающая сечений) 3D: Auto-Solid (Автоматическая разбивка твердого тела)	
2D:Auto-Area (Автоматическая разбивка области)	
2D: Map-Face (Регулярная разбивка грани квадратными элементами)	
Extrude (Создание сетки путем выдавливания шаблона): 2D->3D	

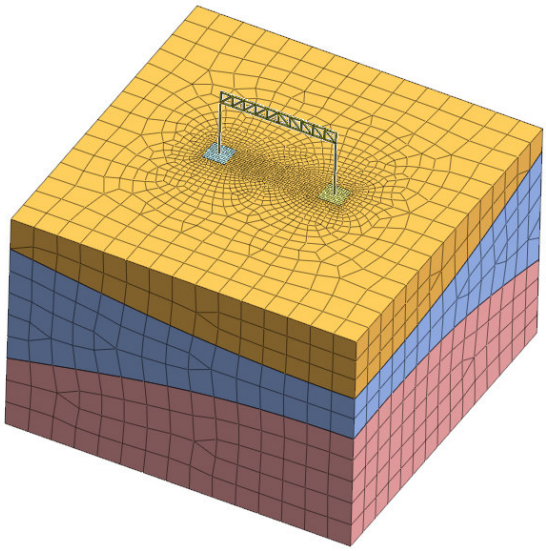
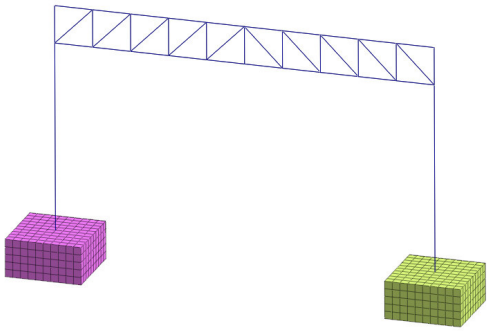
Surface (Поверхность). Fuse (Слияние)	
Revolve (Выдавливание вращением) 2D: Auto-Face (Автоматическая разбивка грани)	
Size Control-Edge (Управление размерами конечных элементов - Разбивка грани)	
Rectangle (Прямоугольник) Line (Линия) Intersect (Пересечение) Material (Материал) Create/Modify 1D Property > Section Template (Создание/Редактирование свойств одномерных элементов > Шаблон сечения)	
Constraint (Закрепления) Show/Hide Element coordinate system (Показать/скрыть системы координат элементов) Parameter (Параметры) : 1D Add End Release (Beam/Embedded Beam) (Освободить конечный узел (Балка / Встроенная балка)) Force/Moment (Сила/Момент)	

Probe (Запрос результатов)	
Size Control-Edge (Управление размерами конечных элементов - Разбивка грани)	
Beam load (Нагрузка на балочный элемент)	

Probe (Запрос результатов)	
Box (Прямоугольная призма) Explode (Разделение) Make Face (Создать грань) Size Control-Edge (Управление размерами конечных элементов - Разбивка грани)	 
2D: Auto-Face (Автоматическая разбивка грани) 3D: Auto-Solid (Автоматическая разбивка твердого тела)	

SizeControl-Edge (Управление размерами конечных элементов - Разбивка грани) 3D: Auto-Solid (Автоматическая разбивка твердого тела)	
Sweep (Вытягивание) 2D: Auto-Face (Автоматическая разбивка грани)	
Bedding Plane (Слои основания) Size Control-Edge (Управление размерами конечных элементов - Разбивка грани) Random Color (Случайный цвет)	 
Clipping Plane	

SizeControl-Edge (Управление размерами конечных элементов - Разбивка грани) 2D: Auto-Face (Автоматическая разбивка грани) Copy (Копирование)	
SizeControl-Edge (Управление размерами конечных элементов - Разбивка грани) 3D: Auto-Solid (Автоматическая разбивка твердого тела) Clipping Plane	
Imprint (Клеймление),Auto Connect (Автоматическое соединение), SizeControl-Edge (Управление размерами конечных элементов - Разбивка грани), Transfer Merge (Слияние),Random Color (Случайный цвет)	
	

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

Не предусмотрено учебным планом

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Не предусмотрено учебным планом

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Область применения и классы решаемых задач в ПК Midas GTS NX;
2. Основные принципы создания расчетной схемы в ПК Midas GTS NX;
3. Геометрическое моделирование. Работа с сетками конечных элементов в ПК Midas GTS NX;
4. Понятие КЭ, типы КЭ реализованные в ПК Midas GTS NX;
5. Составляющие расчетной схемы и их анализ в ПК Midas GTS NX;
6. Формирования загружений в ПК Midas GTS NX;
7. Моделирование природного состояния грунтового массива в ПК Midas GTS NX;
8. Контроль расчетных схем в ПК Midas GTS NX;
9. Понятие стадийного расчета и его направленность в геотехнических задачах;
10. Свойства материала в ПК Midas GTS NX;
11. Понятия "тип задачи", "граничные условия", типы нагрузок;

12. Моделирование контакта строительных конструкций с грунтовыми средами в ПК Midas GTS NX;
13. Параметры напряженно- деформированного состояния массива грунта;
14. Главные площадки и главные напряжения при плоском напряженном состоянии. Определение главных напряжений в ПК midas GTS NX;
15. Моделирование работы одиночной сваи 1D элементами в ПК Midas GTS NX;
16. Моделирование работы одиночной сваи 3D элементами в ПК Midas GTS NX;
17. Моделирование уровня грунтовых вод в ПК Midas GTS NX;
18. Анализ результатов основных геотехнических задач решаемых в ПК Midas GTS NX;
19. Область применение ПК ЛИРА-САПР (расчетные возможности);
20. Основные принципы создания расчетной схемы в ПК ЛИРА-САПР;
21. Построение объектов с использованием элементов архитектурной модели в ПК Сапфир;
22. Основные этапы построения расчетной схемы в ПК ЛИРА-САПР;
23. Понятие КЭ, типы КЭ реализованные в ПК ЛИРА-САПР;
24. Формирования загружений в ПК ЛИРА-САПР;
25. Формирование расчетных сочетаний нагрузок (РСН) в ПК ЛИРА-САПР;
26. Формирование расчетных сочетаний усилий (РСУ) в ПК ЛИРА-САПР;
27. Отличия РСУ от РСН в ПК ЛИРА-САПР;
28. Схема взаимодействия Сапфир и ПК ЛИРА-САПР;
29. Схема взаимодействия ПК Midas GTS NX и ПК ЛИРА-САПР;
30. Модели основания при расчете плитных фундаментов в ПК ЛИРА-САПР;
31. Моделирование одиночной сваи в ПК ЛИРА-САПР;
32. Моделирование КСП в ПК ЛИРА-САПР;
33. Моделирование КСП в ПК Midas GTS NX;
34. Конструирующая система АРМ-САПР (подбор арматуры и проверка заданного армирования в стержневых и пластинчатых элементах).

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент

набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Расчет зданий и сооружений с использованием ПК ЛИРА-САПРР	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту….
2	Область применение ПК Midas GTS NX (расчетные возможности)	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту….
3	Применение МКЭ в решении геотехнических задач. Нелинейное решение для метода конечных элементов	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту….

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Пособие по расчетам. MIDAS GTS NX. (электронный источник). http://ru.midasuser.com/web/page.php?no=65
2. Программный комплекс ЛИРА-САПР. 2018. 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)
3. 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)
4. 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. Фадеев Б.А. Метод конечных элементов в геоменанике.- М.: Недра, 1987. 236 с. (10)
2. 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.
3. Городецкий Д. А. и др. Мономах 4.2 Примеры расчета и проектирования //Киев: издательство НИИАСС. – 2006.

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.

СП 15.13330.2012. Каменные и армокаменные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-22-81*. Москва, 2012**8.**

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

программные комплексы: ПК MIDAS GTS NX, ПК ЛИРА-САПР

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Компьютерный класс (ауд. 1206), программные комплексы: ПК MIDAS GTS NX, ПК ЛИРА-САПР

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

По дисциплине «Современные расчетные и конструирующие программные комплексы для специализации "Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений"» проводятся практические занятия и лабораторные работы.

Практические занятия направлены на приобретение навыков самостоятельного решения инженерных задач в области строительных конструкций, оснований и фундаментов с помощью программного комплекса ПК Midas GTS NX. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомится с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения;

	- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.