

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ

Декан строительного факультета

/Д.В. Панфилов/

«25» ноября 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Информационные технологии в строительстве»

Направление подготовки 08.04.01 Строительство

Профиль Эффективные строительные конструкции и изделия, основания и фундаменты, инженерно-геологические изыскания

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2023

Автор программы

Заведующий кафедрой

Строительных

конструкций, оснований и

фундаментов

Руководитель ОПОП

И.Ш. Алирзаев

Д.В. Панфилов

А.Г. Чигарев

Воронеж 2023

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 программном комплексе ПК midas GTS NX;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Информационные технологии в строительстве» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Информационные технологии в строительстве» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-6 - Способен создавать новые и совершенствовать существующие методики расчета и проектирования строительных конструкций и изделий, созданных из композиционных материалов

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

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-6	Выбор модели грунта и её параметров в расчётах с применением ПК midas GTS NX
	Анализ напряженно-деформированного состояния грунтового массива в ПК midas GTS NX
	Моделирование геомеханических процессов в ПК midas GTS NX
ПК-2	Знать направленность основных современных программных комплексов и область их применения.
	Уметь самостоятельно решать поставленные инженерные задачи в области строительных конструкций, оснований и фундаментов с помощью ПК midas GTS NX и анализировать полученные результаты.

	Владеть технологией моделирования строительных конструкций, оснований и фундаментов с помощью современных программных комплексов.
--	---

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Информационные технологии в строительстве» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	81	81
Курсовая работа	+	+
Часы на контроль	45	45
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость: академические часы зач.ед.	180 5	180 5

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	Область применение ПК Midas GTS NX (расчетные возможности). Применение МКЭ в решении геотехнических задач. Нелинейное решение для метода конечных элементов	Понятие КЭ, типы КЭ реализованные в ПК Midas GTS NX. 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.	4	6	6	27	45
2	Моделирование упругих материалов. Моделирование пластичных материалов. Нормативная база для определения параметров моделей грунтов	Линейная зависимость между напряжениями и деформациями. Модуль упругости и коэффициент Пуассона. Приращение модуля упругости в зависимости от отметки. Коэффициент бокового	4	6	6	27	45

		давления k_0 . Модель линейно-деформируемой среды. Модель местных упругих деформаций и ее вариации. Модель Винклера-Фуса. Модель Пастернака. Модель линейно деформируемого упругого полупространства. Модель Мора-Кулона. Преимущества и недостатки данной модели. Модифицированная модель Мора-Кулона. Основные нелинейные параметры					
3	Основные типы расчетов в ПК Midas GTS NX (Solution Type). Основные этапы построения расчетной схемы в ПК Midas GTS NX	Создание сеток конечных элементов. Назначение нагрузок. Назначение граничных условий. Начальное напряженное состояние. Выбор типа расчета и его выполнения. Понятие "Construction Stage Analysis" (Расчет поэтапности строительства). Выбор типа расчета и его выполнения. Понятие "Interface" и его назначение. Создание контакта с однородными или неоднородными свойствами материала в области, где возможен сдвиг или независимое поведение. Analysis Control (Option) (Настройки расчета (Опции)). Определение напряжений в массиве грунта	10	6	6	27	45
Итого			18	18	18	81	135

5.2 Перечень лабораторных работ

Укажите перечень лабораторных работ

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовой работы в 3 семестре для очной формы обучения.

Примерная тематика курсовой работы: «Расчёт грунтовых оснований»

Задачи, решаемые при выполнении курсовой работы:

-Создание контакта с однородными или неоднородными свойствами материала в области, где возможен сдвиг или независимое поведение;

-Определение напряжений в массиве грунта.

Курсовая работа включает 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».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-6	Выбор модели грунта и её параметров в расчётах с применением ПК midas GTS NX	Тесты, практические занятия	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Анализ напряженно-деформированного состояния грунтового массива в ПК midas GTS NX	Тесты, практические занятия	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Моделирование геомеханических процессов в ПК midas GTS NX	Тесты, практические занятия	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-2	Знать направленность основных современных программных комплексов и область их применения.	Тесты, практические занятия	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 ПК midas GTS NX и анализировать полученные результаты.	Тесты, практические занятия	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.	Тесты, практические занятия	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 3 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

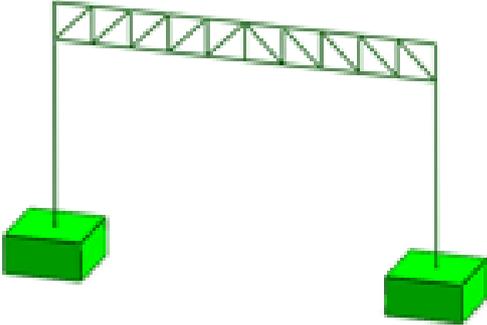
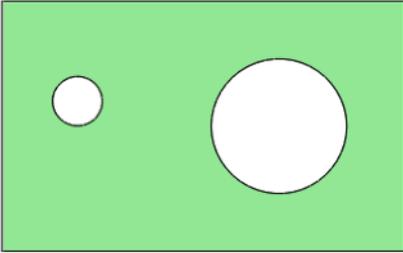
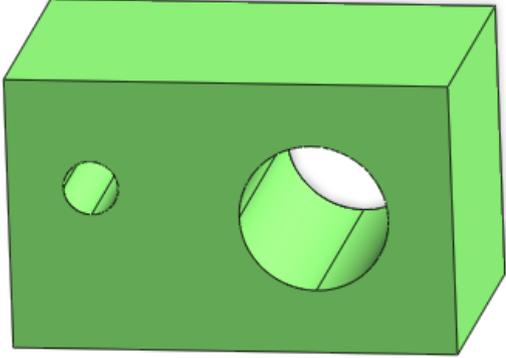
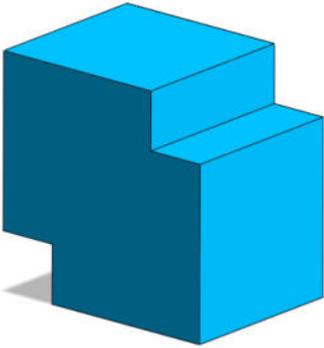
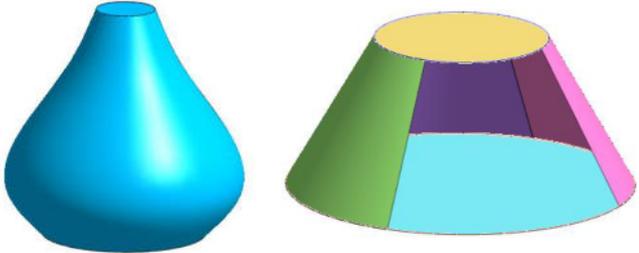
Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-6	Выбор модели грунта и её параметров в расчётах с применением ПК midas GTS NX	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Анализ напряженно-деформированного состояния грунтового массива в ПК midas GTS NX	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не	Продемонстрирован верный ход решения в большинств	Задачи не решены

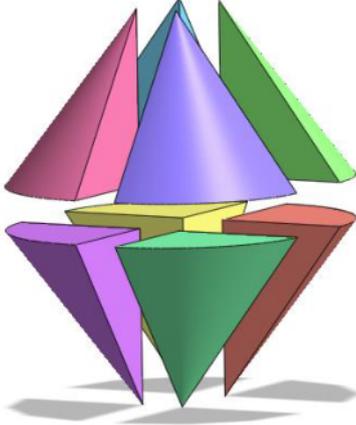
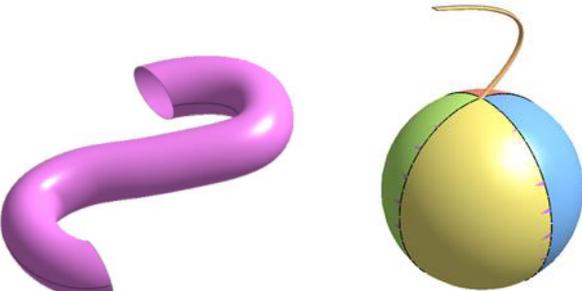
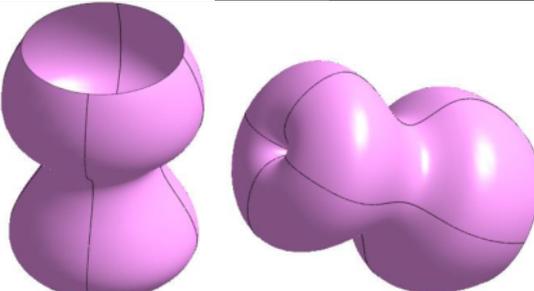
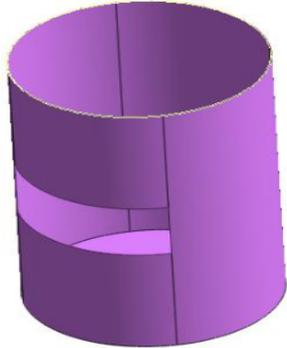
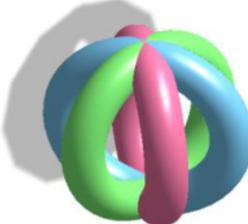
			верные ответы	получен верный ответ во всех задачах	е задач	
	Моделирование геомеханических процессов в ПК midas GTS NX	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-2	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 ПК midas GTS NX и анализировать полученные результаты.	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован 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	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

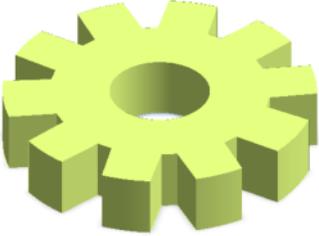
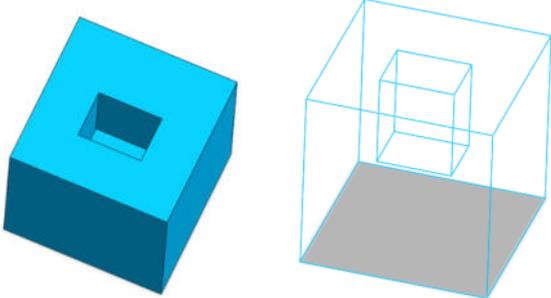
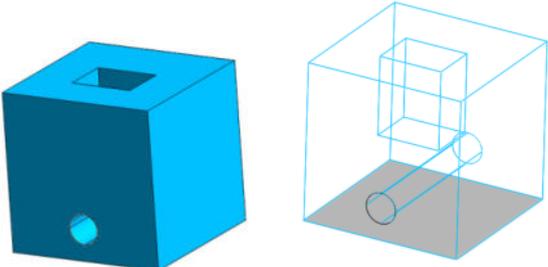
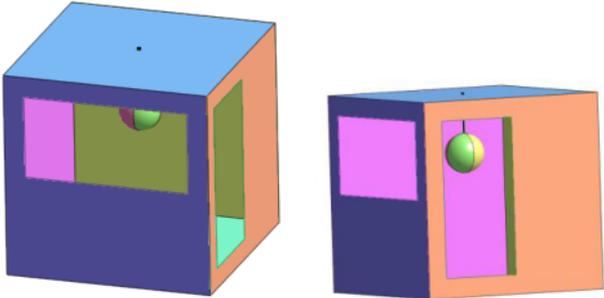
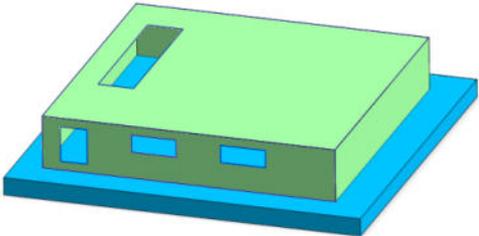
7.2 Примерный перечень оценочных средств (типичные контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

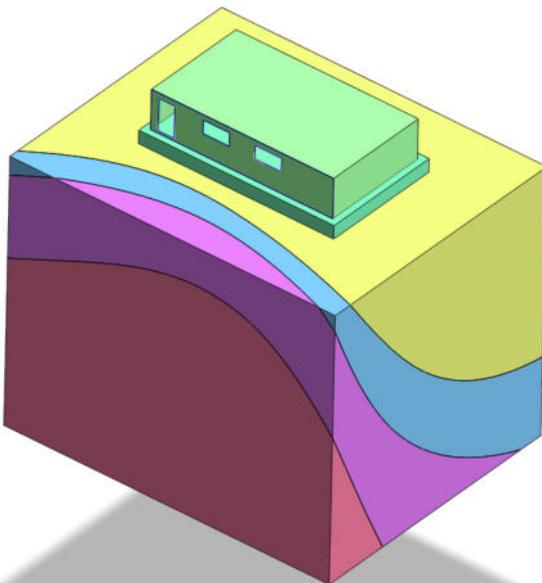
**7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию
Геометрическое моделирование**

Инструменты	Результаты
Rectangle (Прямоугольник) Line (Линия) Intersect (Пересечение)	

	
<p>Rectangle (Прямоугольник) Circle (Круг) Make Face (Создать грань)</p>	
<p>Rectangle (Прямоугольник) Circle (Круг) Make Face (Создать грань) Extrude (Выдавливание)</p>	
<p>Box (Прямоугольная призма) Слияние выбранных форм с помощью функции Fuse (Слияние)</p>	
<p>?Loft (Огибающая сечений) Explode (Разделение)</p>	

<p>Polyline (Полилиния) Revolve (Выдавливание вращением) Translate (Смещение) Mirror (Зеркальное отражение)</p>	
<p>Sweep (Вытягивание) Sphere (Сфера) Explode (Разделение)</p>	
<p>Revolve (Выдавливание вращением)</p>	
<p>Circle (Круг) Extrude (Выдавливание) Make Face (Создать грань) Surface (Поверхность) Remove (Удаление) Fuse (Слияние)</p>	
<p>Torus (Тор) Rotate (Поворот)</p>	

<p>Circle (Круг)</p> <p>Extrude (Выдавливание)</p> <p>Rotate (Поворот)</p> <p>Solid (Твердые тела)</p>	
<p>Auto Connect (Автоматическое соединение). Boolean</p>	
<p>Auto Connect (Автоматическое соединение). Boolean</p>	
<p>?</p>	
<p>Extract (Отделение)</p> <p>Make Face (Создать грань)</p>	

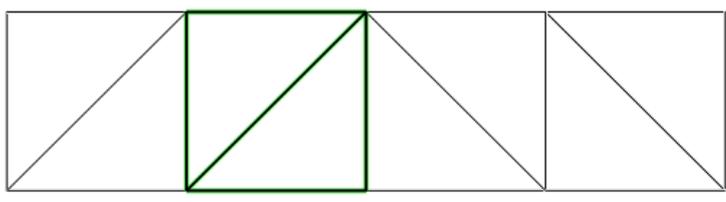
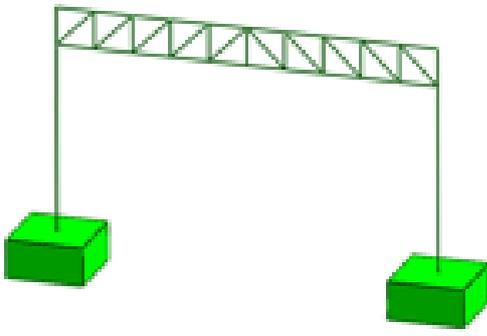
<p>Rectangle (Прямоугольник) Extrude (Выдавливание)</p> <p>Bedding Plane (Слой основания)</p> <p>Random Color (Случайный цвет)</p>	
--	--

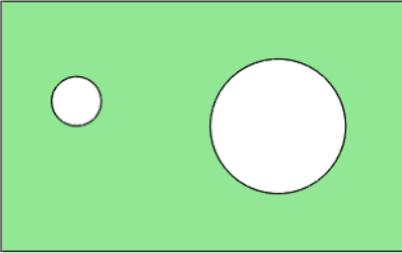
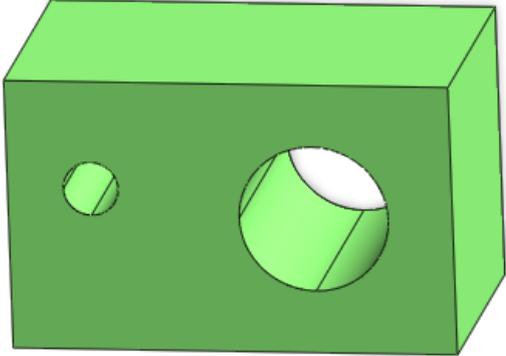
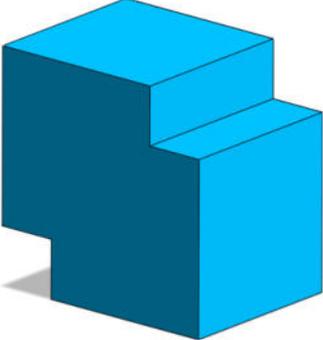
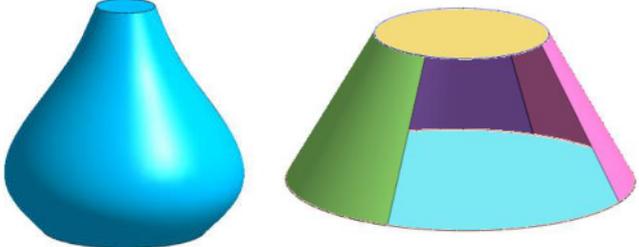
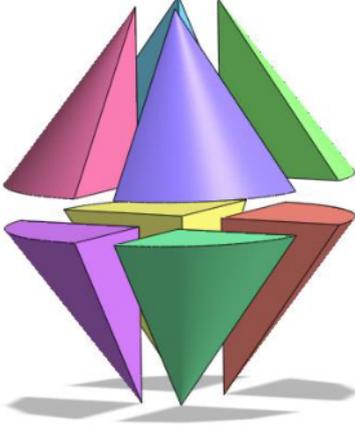
7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

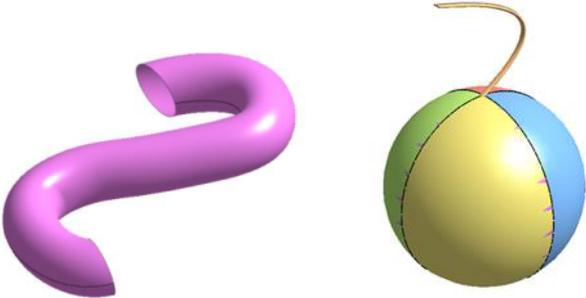
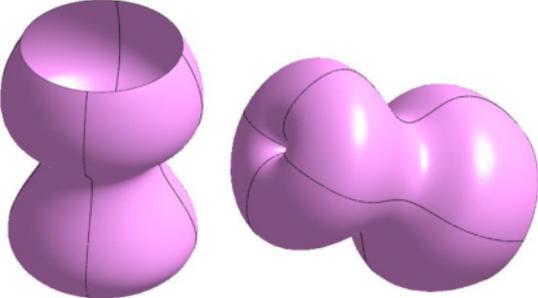
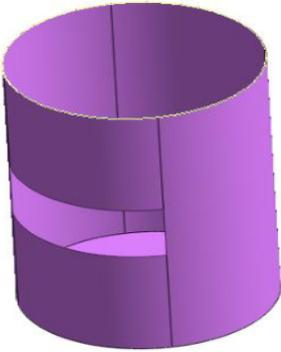
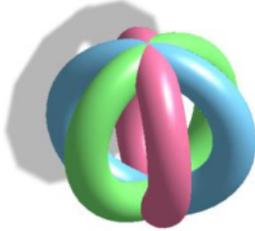
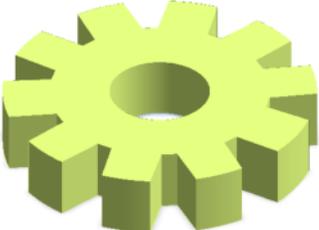
7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

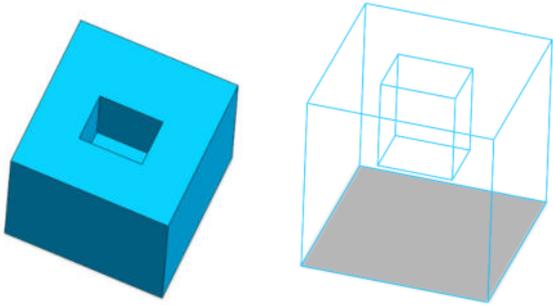
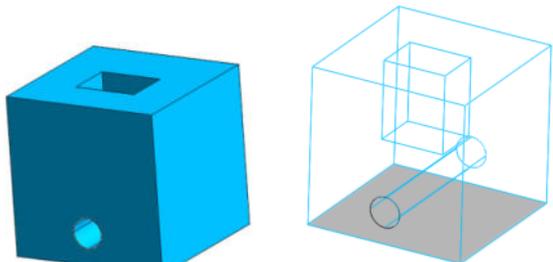
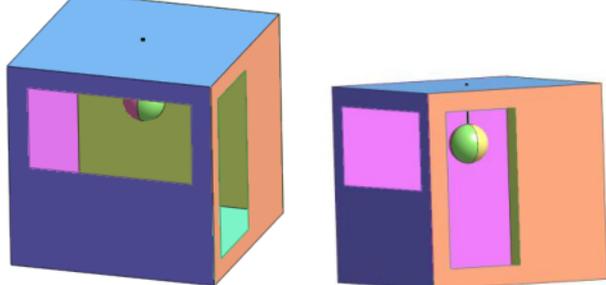
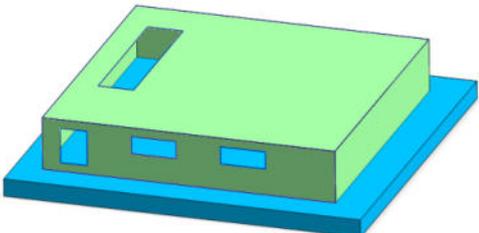
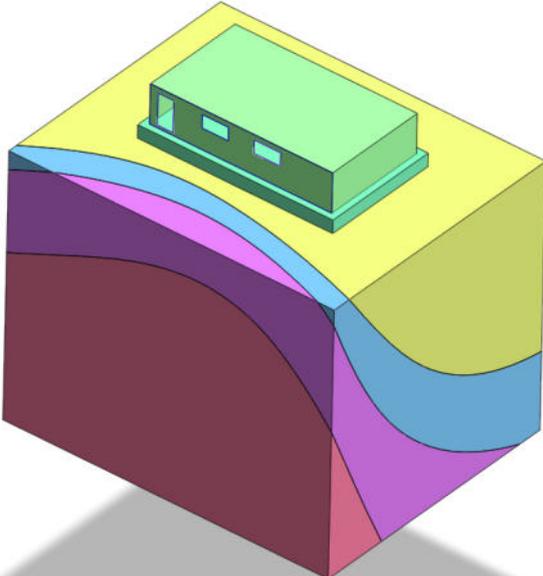
С помощью указанных команд выполнить геометрическое и конечно-элементное моделирование программном комплексе midas GTS NX

Геометрическое моделирование

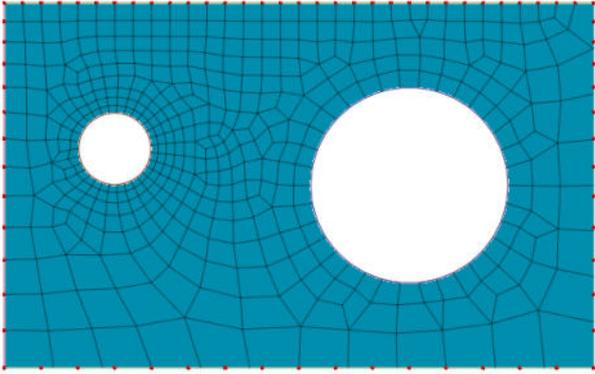
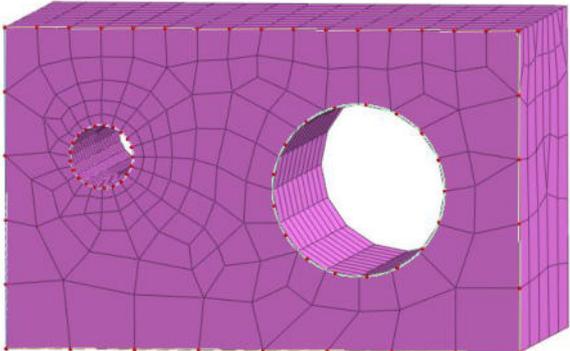
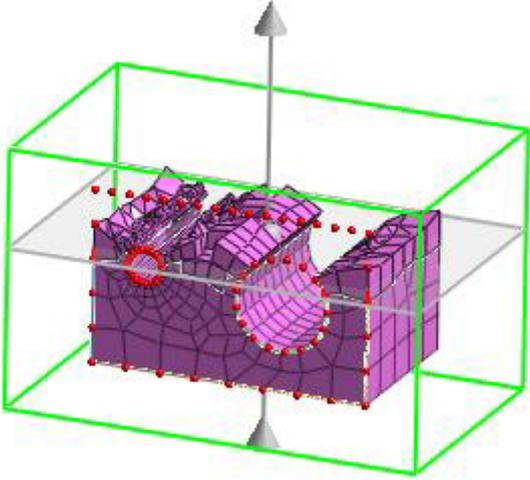
Инструменты	Результаты
<p>Rectangle (Прямоугольник) Line (Линия) Intersect (Пересечение)</p>	
	

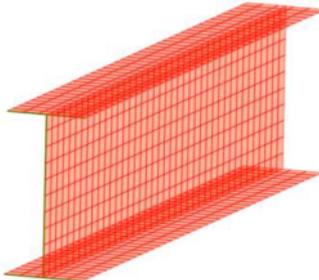
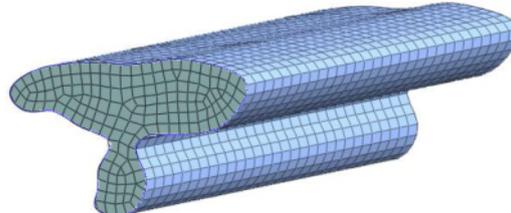
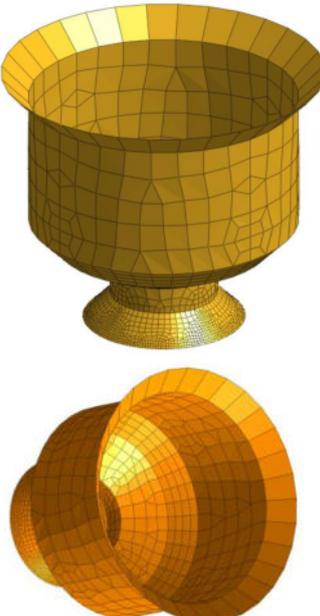
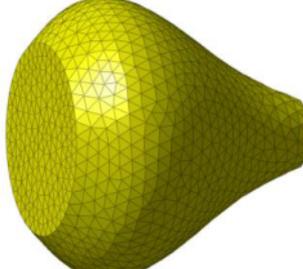
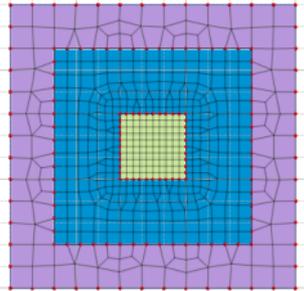
<p>Rectangle (Прямоугольник) Circle (Круг)</p> <p>Make Face (Создать грань)</p>	
<p>Rectangle (Прямоугольник) Circle (Круг) Make Face (Создать грань)</p> <p>Extrude (Выдавливание)</p>	
<p>Box (Прямоугольная призма)</p> <p>Слияние выбранных форм с помощью функции Fuse (Слияние)</p>	
<p>?Loft (Огибающая сечений) Explode (Разделение)</p>	
<p>Polyline (Полилиния) Revolve (Выдавливание вращением) Translate (Смещение) Mirror (Зеркальное отражение)</p>	

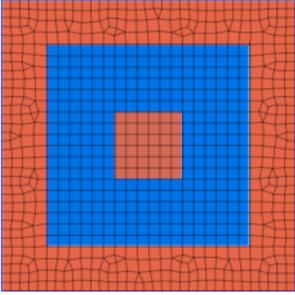
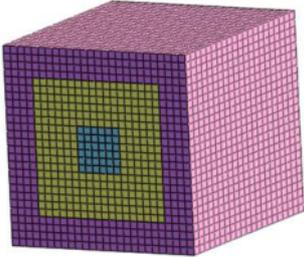
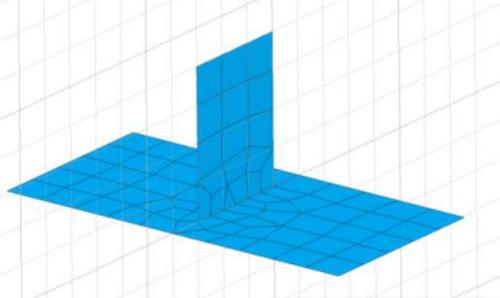
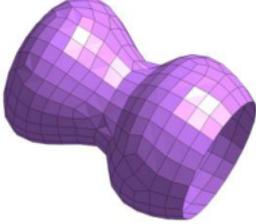
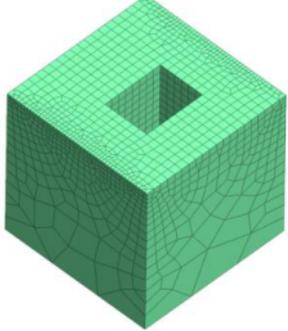
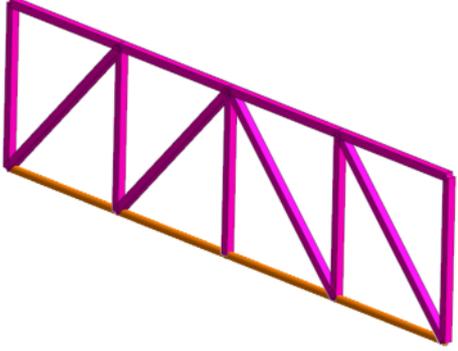
<p>Sweep (Вытягивание) Sphere (Сфера) Explode (Разделение)</p>	
<p>Revolve (Выдавливание вращением)</p>	
<p>Circle (Круг) Extrude (Выдавливание) Make Face (Создать грань) Surface (Поверхность) Remove (Удаление) Fuse (Слияние)</p>	
<p>Torus (Тор) Rotate (Поворот)</p>	
<p>Circle (Круг) Extrude (Выдавливание) Rotate (Поворот) Solid (Твердые тела)</p>	

<p>Auto Connect (Автоматическое соединение). Boolean</p>	
<p>Auto Connect (Автоматическое соединение). Boolean</p>	
<p>?</p>	
<p>Extract (Отделение) Make Face (Создать грань)</p>	
<p>Rectangle (Прямоугольник) Extrude (Выдавливание) Bedding Plane (Слой основания) Random Color (Случайный цвет)</p>	

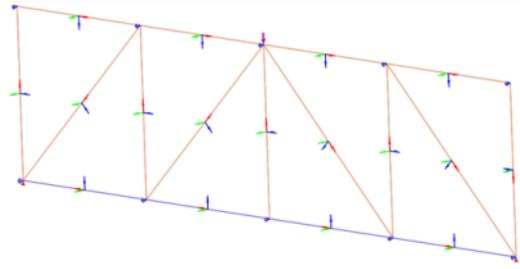
Конечно элементное моделирование

Инструменты	Результаты
<p>Rectangle (Прямоугольник)</p> <p>Circle (Круг)</p> <p>Make Face (Создать грань)</p> <p>Size Control-Edge (Управление размерами конечных элементов - Разбивка грани)</p> <p>2D: Auto-Face (Автоматическая разбивка грани)</p>	
<p>Rectangle (Прямоугольник)</p> <p>Circle (Круг)</p> <p>Make Face (Создать грань)</p> <p>Size Control-Edge (Управление размерами конечных элементов - Разбивка грани)</p> <p>3D: Auto-Solid (Автоматическая разбивка твердого тела)</p>	
<p>Rectangle (Прямоугольник)</p> <p>Circle (Круг)</p> <p>Make Face (Создать грань)</p> <p>Size Control-Edge (Управление размерами конечных элементов - Разбивка грани)</p> <p>3D: Auto-Solid (Автоматическая разбивка твердого тела)</p> <p>Clipping Plane</p>	

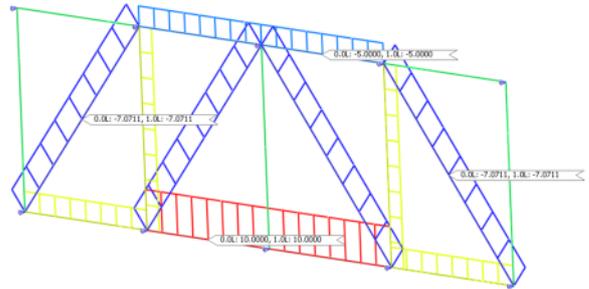
<p>Extrude (Создание сетки путем выдавливания шаблона): 1D->2D</p>	
<p>Extrude (Создание сетки путем выдавливания шаблона): 2D->3D</p>	
<p>Revolve (Выдавливание вращением) 2D: Auto-Face (Автоматическая разбивка грани)</p>	
<p>Loft (Огибающая сечений) 3D: Auto-Solid (Автоматическая разбивка твердого тела)</p>	
<p>2D:Auto-Area (Автоматическая разбивка области)</p>	

<p>2D: Map-Face (Регулярная разбивка грани квадратными элементами)</p>	
<p>Extrude (Создание сетки путем выдавливания шаблона): 2D->3D</p>	
<p>Surface (Поверхность). Fuse (Слияние)</p>	
<p>Revolve (Выдавливание вращением) 2D: Auto-Face (Автоматическая разбивка грани)</p>	
<p>Size Control-Edge (Управление размерами конечных элементов - Разбивка грани)</p>	
<p>Rectangle (Прямоугольник) Line (Линия) Intersect (Пересечение) Material (Материал) Create/Modify 1D Property > Section Template (Создание/Редактирование свойств одномерных элементов > Шаблон сечения)</p>	

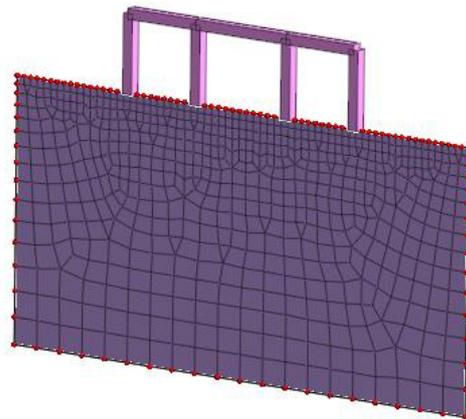
Constraint (Закрепления)
Show/Hide Element coordinate system (Показать/скрыть системы координат элементов)
Parameter (Параметры) : 1D
Add End Release (Beam/Embedded Beam)
(Освободить конечный узел (Балка / Встроенная балка))
Force/Moment (Сила/Момент)



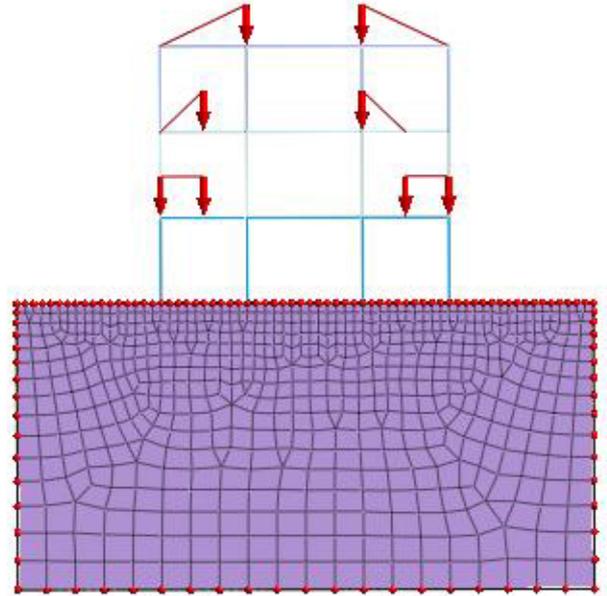
Probe (Запрос результатов)



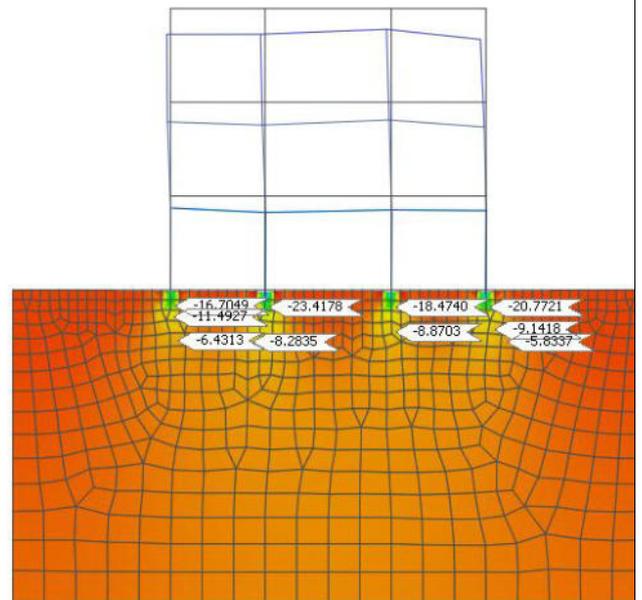
Size Control-Edge (Управление размерами конечных элементов - Разбивка грани)



Beam load (Нагрузка на балочный элемент)



Probe (Запрос результатов)

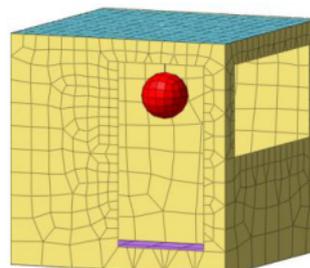
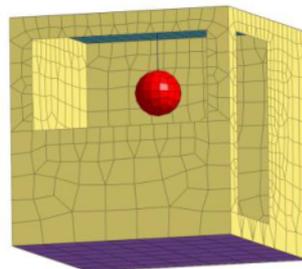


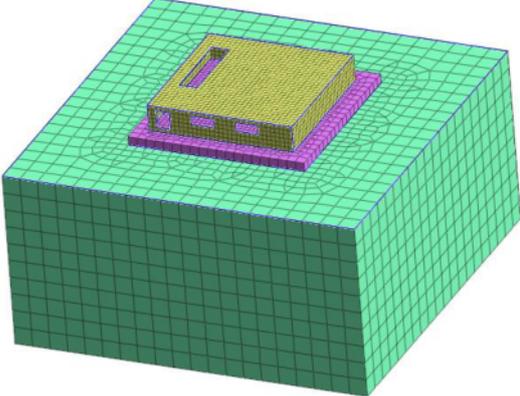
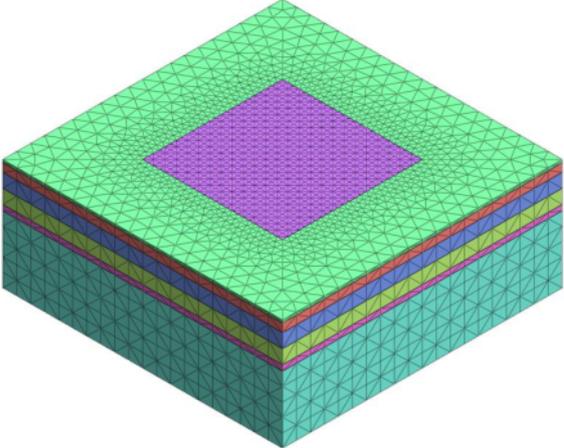
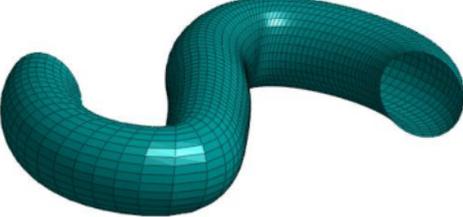
Box (Прямоугольная призма)

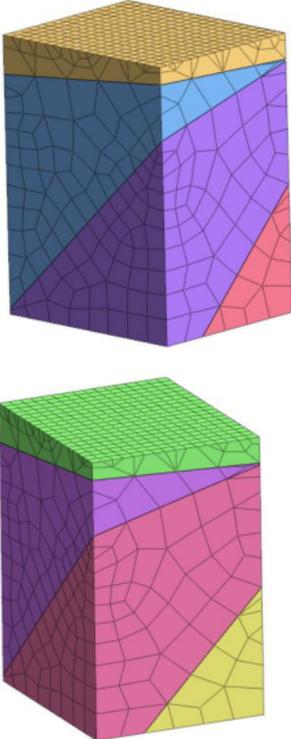
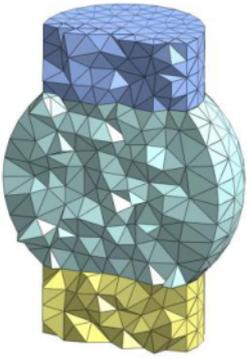
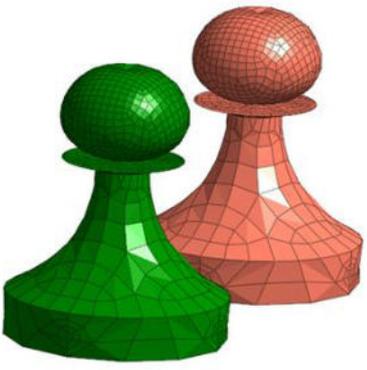
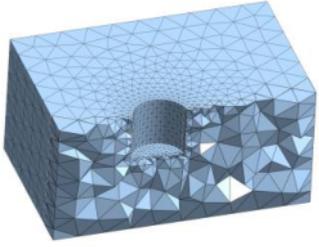
Explode (Разделение)

Make Face (Создать грань)

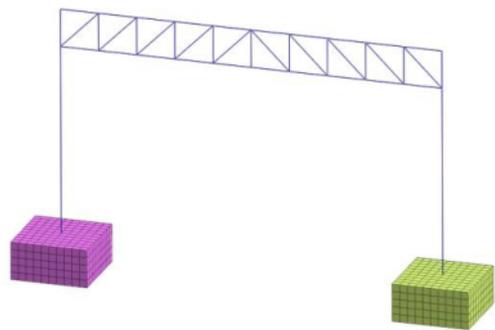
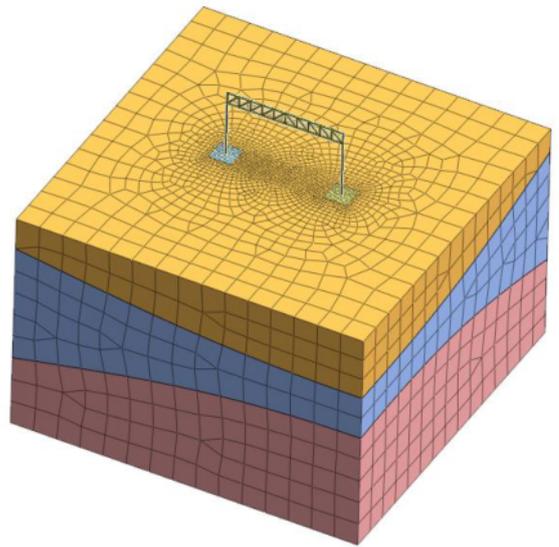
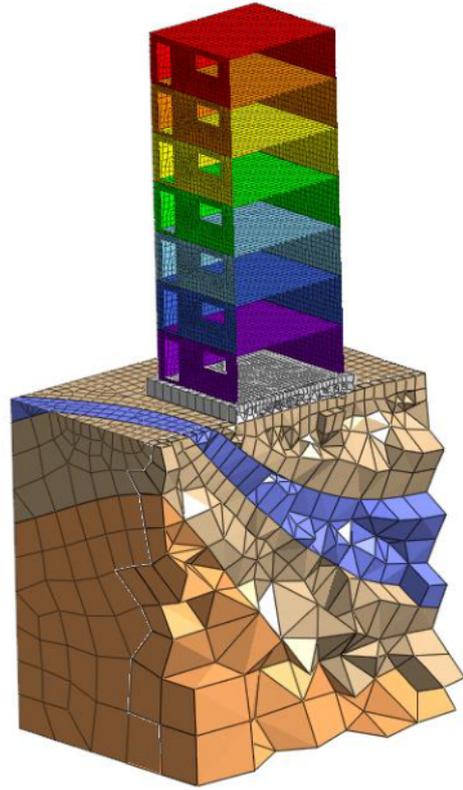
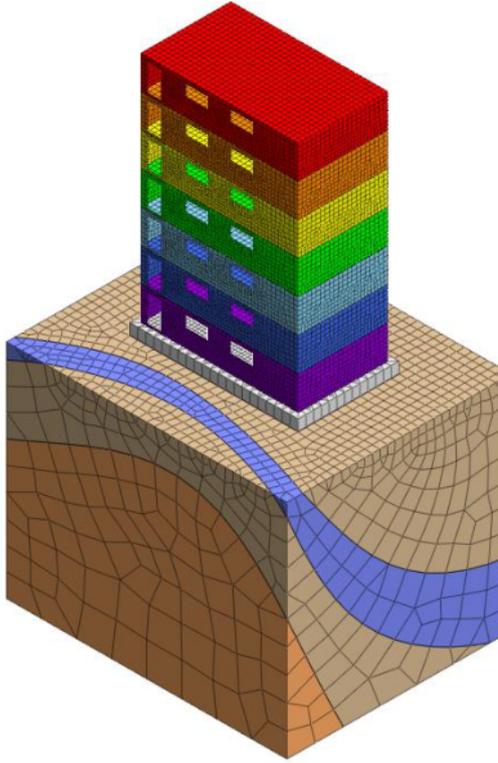
Size Control-Edge (Управление размерами конечных элементов - Разбивка грани)



<p>2D: Auto-Face (Автоматическая разбивка грани)</p> <p>3D: Auto-Solid (Автоматическая разбивка твердого тела)</p>	
<p>SizeControl-Edge (Управление размерами конечных элементов - Разбивка грани)</p> <p>3D: Auto-Solid (Автоматическая разбивка твердого тела)</p>	
<p>Sweep (Вытягивание)</p> <p>2D: Auto-Face (Автоматическая разбивка грани)</p>	

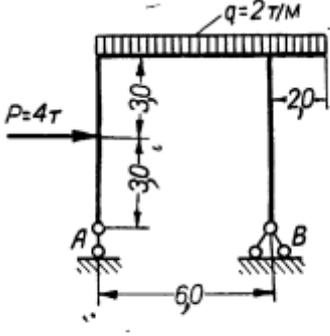
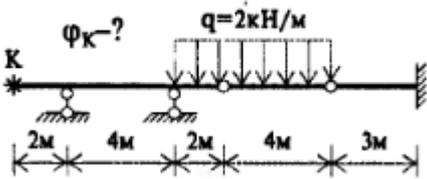
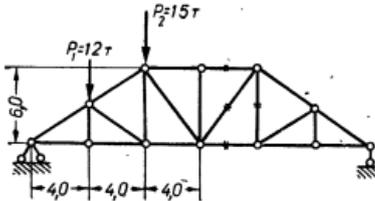
<p>Bedding Plane (Слои основания)</p> <p>Size Control-Edge (Управление размерами конечных элементов - Разбивка грани)</p> <p>Random Color (Случайный цвет)</p>	
<p>Clipping Plane</p>	
<p>SizeControl-Edge (Управление размерами конечных элементов - Разбивка грани)</p> <p>2D: Auto-Face (Автоматическая разбивка грани)</p> <p>Copy (Копирование)</p>	
<p>SizeControl-Edge (Управление размерами конечных элементов - Разбивка грани)</p> <p>3D: Auto-Solid (Автоматическая разбивка твердого тела)</p> <p>Clipping Plane</p>	
<p>Imprint (Клеймение), Auto Connect (Автоматическое соединение), SizeControl-Edge (Управление размерами конечных элементов - Разбивка грани), Transfer</p>	

Merge (Слияние), Random Color (Случайный цвет)



7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

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 12 предназначен 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	Ответы 1) 9.50 т 2) -11.50 т 3) -12.70 т 4) 3.95 т

	 <p style="text-align: center;">Рис. I. 66.</p>	
9.	<p>Найти указанные перемещения. Все элементы рамы выполнены из двутавра №18 Б1 по СТО АСМЧ 20-93.</p> <p style="text-align: center;">3.2.33</p> 	<p style="text-align: center;">Ответы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) $-3,153 \cdot 10^{-3}$ рад 2) $-2,951 \cdot 10^{-3}$ рад 3) $-1,513 \cdot 10^{-3}$ рад 4) $-2,105 \cdot 10^{-3}$ рад
10.	<p>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</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Признак 1 2. Признак 5 3. Признак 4
11.	<p>В ответе напишите модуль наибольшего значения</p> <p style="text-align: center;">III. 53. Пользуясь методом сквозных сечений, определить усилия в отмеченных стержнях фермы.</p>  <p style="text-align: center;">Рис. III. 53.</p>	<p style="text-align: center;">Ответы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 24.00 т 2) 12.50 т 3) 3.10 т 4) 7.80 т
12.	<p>Что означает кнопка в ПК Лира-САПР?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Рассчитать нагрузку на фундамент 2. Мозаика главных и эквивалентных напряжений 3. Расчет арматуры
13.	<p>Конечный элемент 30 предназначен для расчета</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. тонких плит 2. пространственных стержневых систем 3. пластин

14.	<p>Что означает кнопка в ПК Ли́ра-САПР?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Площадь арматуры 2. Симметричное армирование 3. Расчет арматуры
15.	<p>Что означает кнопка в ПК Ли́ра-САПР?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Рассчитать нагрузку на фундамент 2. Мозаика главных и эквивалентных напряжений 3. Расчет арматуры
16.	<p>Что означает кнопка в ПК Ли́ра-САПР?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Таблица РСУ 2. Выполнить расчет РСУ 3. Таблица РСН
17.	<p>Что означает кнопка в ПК Ли́ра-САПР?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Эпюры усилий в стержнях 2. Выполнить расчет РСУ 3. Данные для расчета нагрузки на фрагмент
18.	<p>Что означает кнопка в ПК Ли́ра-САПР?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Результаты по первому предельному состоянию 2. Результаты в по второму предельному состоянию 3. Результаты расчета местной устойчивости
19.	<p>Что означает кнопка в ПК Ли́ра-САПР?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Упаковка узлов 2. Упаковка схем 3. Упаковка элементов
20.	<p>Что означает кнопка в ПК Ли́ра-САПР?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Расшить схему 2. Сборка схем 3. Добавить суперэлемент
21.	<p>Конечный элемент 24предназначен для расчета</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. тонких плит 2. пространственных стержневых систем 3. пластин
22.	<p>Какой вид загрузки отсутствует в ПК ЛИРА-САПР ?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. кратковременное; 2. длительное 3. тормозное длительное

23.	<p>Что означает кнопка в ПК Лири-САПР?</p> 	<p>1. Эпюры усилий в стержнях 2. Мозаика напряжений 3. Данные для расчета нагрузки на фрагмент</p>
24.	<p>Что означает кнопка в ПК Лири-САПР?</p> 	<p>1. Результаты по первому предельному состоянию 2. Результаты в по второму предельному состоянию 3. Результаты проверки местной устойчивости</p>
25.	<p>Что означает кнопка в ПК Лири-САПР?</p> 	<p>1. Расшить схему 2. Сборка схем 3. Добавить суперэлемент</p>

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

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 нагрузжений 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;

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	Понятие КЭ, типы КЭ реализованные в ПК Midas GTS NX. 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.	ПК-6, ПК-2	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
2	Линейная зависимость между напряжениями и деформациями. Модуль упругости и коэффициент Пуассона. Приращение модуля упругости в зависимости от отметки. Коэффициент бокового давления k_0 . Модель линейно-деформируемой среды. Модель местных упругих деформаций и ее вариации. Модель Винклера-Фуса. Модель Пастернака. Модель линейно деформируемого упругого полупространства. Модель Мора-Кулона. Преимущества и недостатки данной модели. Модифицированная модель Мора-Кулона. Основные нелинейные параметры	ПК-6, ПК-2	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
3	Создание сеток конечных элементов. Назначение нагрузок. Назначение граничных условий. Начальное напряженное состояние. Выбор типа расчета и его выполнения. Понятие "Construction Stage Analysis" (Расчет поэтапности строительства). Выбор типа расчета и его выполнения. Понятие "Interface" и его назначение. Создание контакта с однородными или неоднородными свойствами материала в области, где	ПК-6, ПК-2	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....

	возможен сдвиг или независимое поведение. Analysis Control (Option) (Настройки расчета (Опции)). Определение напряжений в массиве грунта		
--	---	--	--

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. 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)

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 «Информационные технологии в строительстве» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы, выполняется курсовая работа.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета грунтовых оснований. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

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

Методика выполнения курсовой работы изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсовой работы должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсовой работы, защитой курсовой работы.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
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, ознакомиться 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: <ul style="list-style-type: none"> - 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 экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
----------	-----------------------------	----------------------------	--