

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ



Декан строительного факультета

/ Панфилов Д.В./

«21» декабря 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Основы использования программных комплексов в строительном проектировании»**

**Специальность** 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

**Специализация** Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений

**Квалификация выпускника** инженер-строитель

**Нормативный период обучения** 6 лет

**Форма обучения** очная

**Год начала подготовки** 2023

Автор программы

А.С. Чунихина

Заведующий кафедрой

Строительных

конструкций, оснований и

фундаментов имени

профессора Ю.М. Борисова

Д.В. Панфилов

Руководитель ОПОП

Ю.Ф. Рогатнев

Воронеж 2022

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели дисциплины

сформировать представления у студентов о современных расчетных комплексах в проектировании; • привить студентам основные навыки практического применения инструментария расчетных программных комплексов

### 1.2. Задачи освоения дисциплины

изучить принципы построения и функционирования программных комплексов Лира-САПР, Сапфир, Midas GTS NX

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Основы использования программных комплексов в строительном проектировании» относится к дисциплинам блока ФТД.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Основы использования программных комплексов в строительном проектировании» направлен на формирование следующих компетенций:

УК-4 - Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

ПК-2 - Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
УК-4	Знать современные системы автоматизированного проектирования, общую терминологию САПР, российские и зарубежные системы автоматизированного проектирования, их функциональность и возможность использования
	Уметь использовать программное обеспечение промышленных автоматизированных систем для поддержки современного цикла проектных работ
	Владеть навыками построения технических чертежей, двумерных и трехмерных графических моделей инженерных объектов строительства
ПК-2	Знать принципы применения САПР
	Уметь применять системы автоматизированного проектирования на базе отечественного и зарубежного программного обеспечения для проектирования инженерных объектов строительства
	Владеть современными программными средствами моделирования

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Основы использования программных комплексов в строительном проектировании» составляет 2 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	36	36
В том числе:		
Практические занятия (ПЗ)	36	36
<b>Самостоятельная работа</b>	36	36
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	72	72
зач.ед.	2	2

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий**

**очная форма обучения**

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Начальные сведения об информационных системах в проектировании	Общие сведения о современных программных комплексах для расчетов МКЭ, описание основных достоинств и недостатков.	12	12	24
2	Основы автоматизированного проектирования объектов строительства	Типы конечных элементов, реализованные в комплексах МКЭ Классификация конечных элементов и типы. Общие сведения об одноузловых, стержневых, оболочечных и объемных конечных элементов.	12	12	24
3	Возможности построения компьютерных моделей в промышленных программах	Общие сведения о моделировании балок стержневыми, оболочечными и объемными конечными элементами. Общие сведения о модели несущих конструкций	12	12	24
<b>Итого</b>			<b>36</b>	<b>36</b>	<b>72</b>

#### 5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

## 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
УК-4	знать современные системы автоматизированного проектирования, общую терминологию САПР, российские и зарубежные системы автоматизированного проектирования, их функциональность и возможность использования	Тест	Выполнение теста на 60-100%	В тесте менее 60% правильных ответов
	уметь использовать программное обеспечение промышленных автоматизированных систем для поддержки современного цикла проектных работ	Лабораторные работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками построения технических чертежей, двухмерных и трехмерных графических моделей инженерных объектов строительства	Лабораторные работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-2	знать принципы применения САПР	Тест	Выполнение теста на 60-100%	В тесте менее 60% правильных ответов
	уметь применять системы автоматизированного	Лабораторные работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

проектирования на базе отечественного и зарубежного программного обеспечения для проектирования инженерных объектов строительства			
владеть современными программными средствами моделирования	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 двухбалльной системе:

«зачтено»




«не зачтено»




Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
УК-4	знать современные системы автоматизированного проектирования, общую терминологию САПР, российские и зарубежные системы автоматизированного проектирования, их функциональность и возможность использования	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь использовать программное обеспечение промышленных автоматизированных систем для поддержки современного цикла проектных работ	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками построения технических чертежей, двумерных и трехмерных графических моделей инженерных	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	объектов строительства			
ПК-2	знать принципы применения САПР	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь применять системы автоматизированного проектирования на базе отечественного и зарубежного программного обеспечения для проектирования инженерных объектов строительства	Решение стандартных практических задач	Продемонстрировать верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть современными программными средствами моделирования	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрировать 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

1.	Какое расширение для проектов Лира-САПР	1. ____.lira 2. ____.lir 3. ____.lr
2.	Какое расширение для проектов Midas GTS NX	1. ____.nx 2. ____.gts 3. ____.gx
3.	Какое расширение для проектов Сапфир	1. ____.sf 2. ____.spf 3. ____.sr
4.	Что означает кнопка в ПК Лира-САПР? 	1. Добавить стержень 2. Добавить узел по координатам 3. Добавить элемент
5.	Что означает кнопка в ПК Лира-САПР? 	1. Добавить одноузловые конечные элементы 2. Добавить 3-х узловую пластину 3. Добавить 4-х узловую пластину
6.	Что означает кнопка в ПК Лира-САПР? 	1. Стальной расчет 2. Несимметричное армирование 3. Конструирование балки
7.	Что означает кнопка в ПК Лира-САПР?	1. Эпюры усилий в стержнях

		2. Мозаика напряжений 3. Вычисление главных и эквивалентных напряжений
8.	Что означает кнопка в ПК Лири-САПР? 	1. Площадь арматуры 2. Мозаика главных и эквивалентных напряжений 3. Расчет арматуры
9.	Какой вид загрузки отсутствует в ПК ЛИРА-САПР ?	1. постоянное 2. длительное 3. крановое длительное
10.	В каждом узле конечного элемента 5 присутствует	1. две степени свободы 1. три степени свободы 1. шесть степеней свободы
11.	В ПК Лири-САПР в диалоговом окне для добавления узлов в расчетную схему отсутствует закладка	1. по координатам 2. на сети 3. по окружности 4. по эллипсу 5. по формуле
12.	Что означает кнопка в ПК Лири-САПР? 	1. Генерация рамы 2. Генерация ростверка 3. Генерация балки-стенки 4. Генерация плиты
13.	Конечный элемент 3 предназначен для расчета	1. балочных ростверков 2. плоских ферм 3. пространственных ферм
14.	Конечный элемент 1 предназначен для расчета	1. плоских рам 2. плоских ферм 3. пространственных ферм
15.	Допустимый признак для конечного элемента 2	1. первый признак 2. второй признак 3. пятый признак
16.	В каждом узле конечного элемента 4 присутствует	1. две степени свободы 1. три степени свободы 1. четыре степени свободы
17.	Конечный элемент 11 предназначен для расчета	1. тонких плит 2. пространственных стержневых систем 3. пространственных ферм
18.	Конечный элемент 27 предназначен для расчета	1. тонких плит 2. пространственных стержневых систем 3. пластин
19.	Конечный элемент 33 предназначен для расчета	1. тонких плит

		2. массивных пространственных конструкций 3. пластин
--	--	---

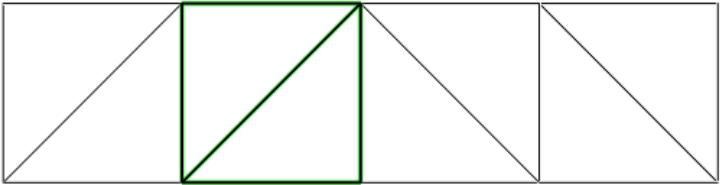
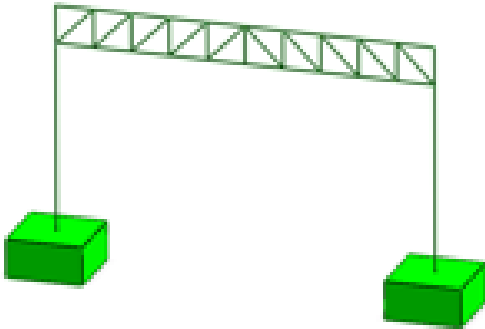
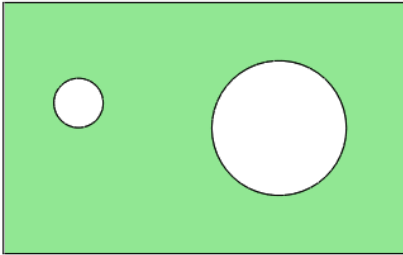
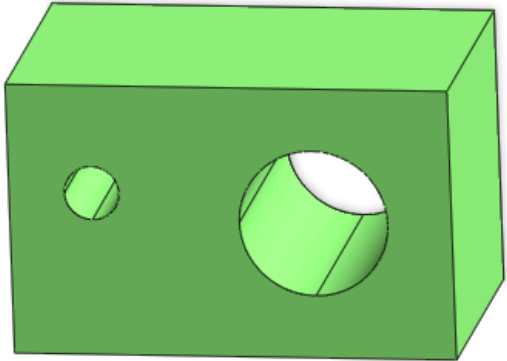
### 7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

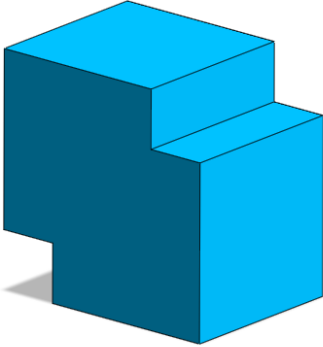
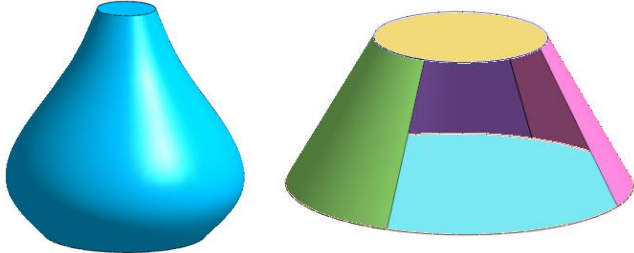
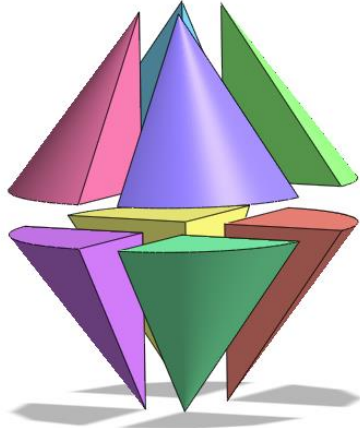
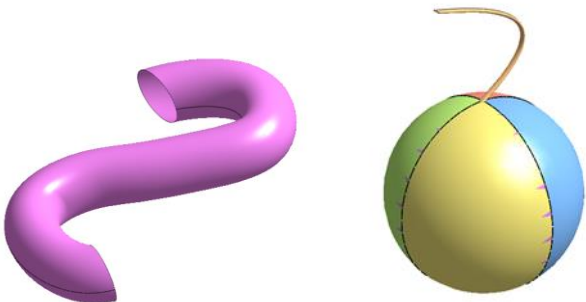
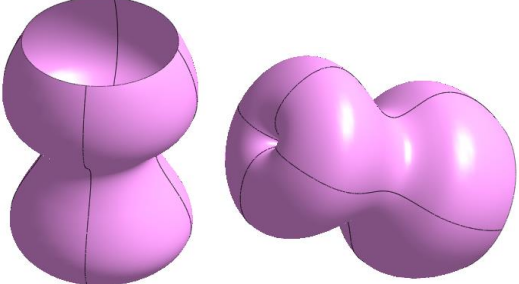
Не предусмотрено учебным планом

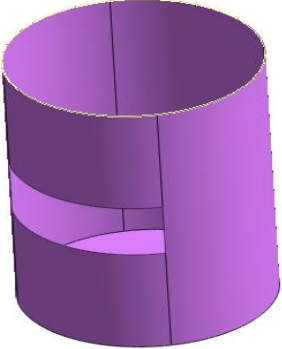
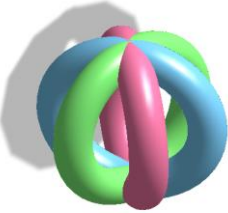
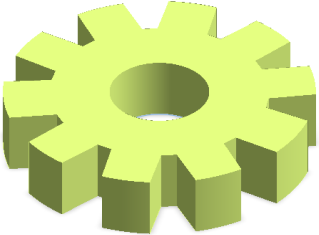
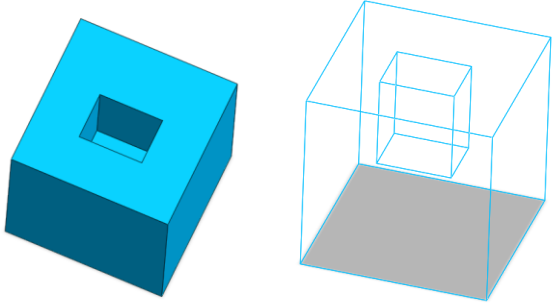
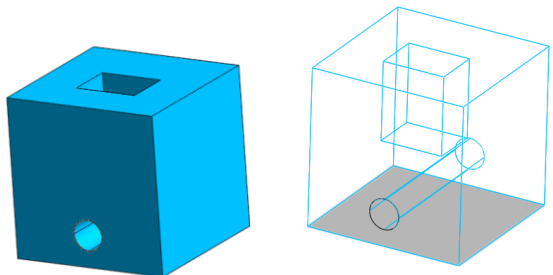
### 7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

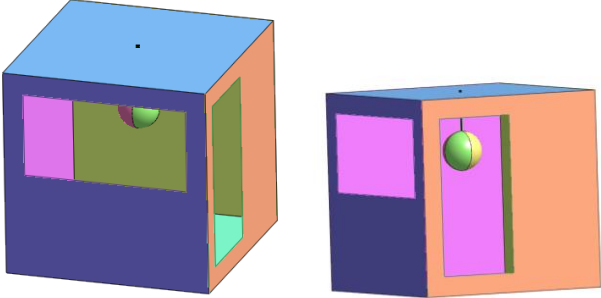
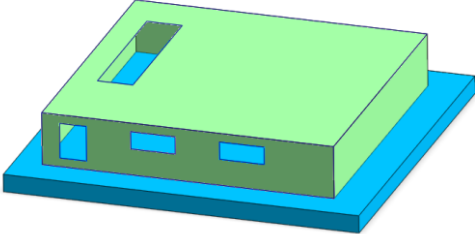
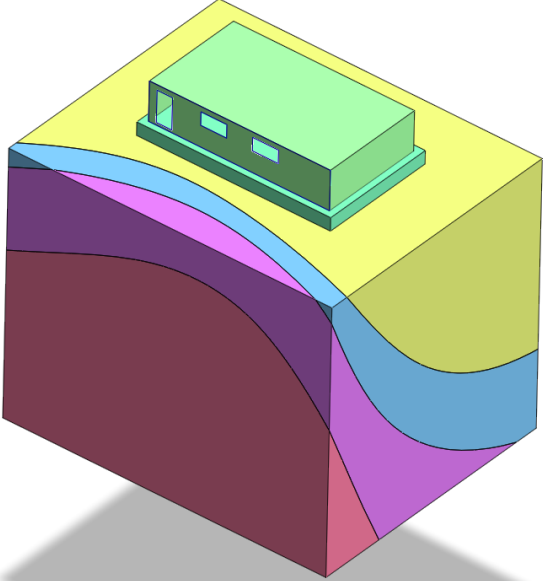
С помощью указанных команд выполнить геометрическое и конечно-элементное моделирование программном комплексе midas GTS NX

## Геометрическое моделирование

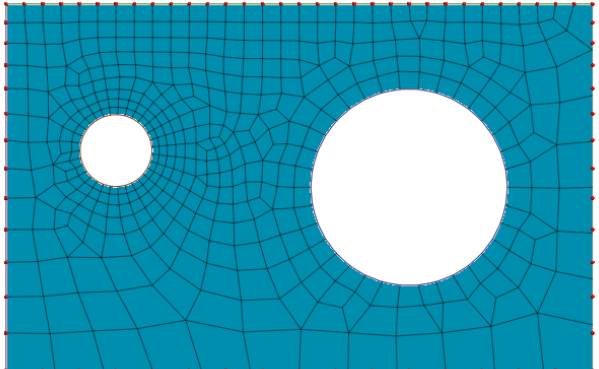
Инструменты	Результаты
Rectangle (Прямоугольник) Line (Линия) Intersect (Пересечение)	
	
Rectangle (Прямоугольник) Circle (Круг) Make Face (Создать грань)	
Rectangle (Прямоугольник) Circle (Круг) Make Face (Создать грань) Extrude (Выдавливание)	

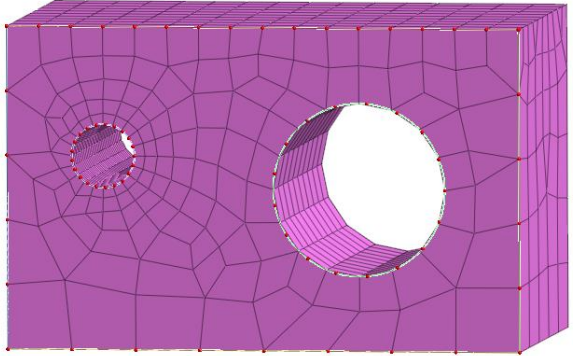
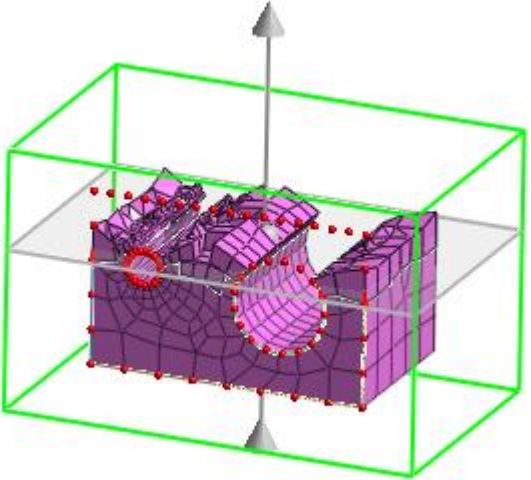
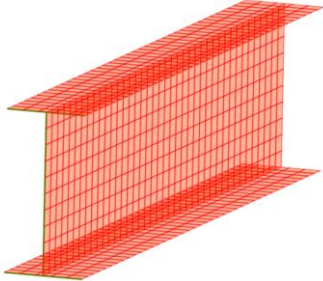
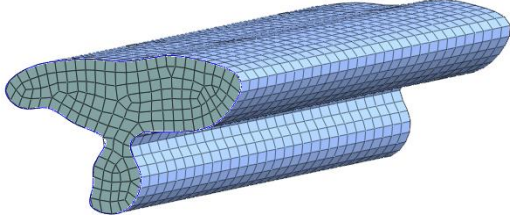
<p>Box (Прямоугольная призма)  Слияние выбранных форм с помощью функции Fuse (Слияние)</p>	
<p>?Loft (Огибающая сечений)  Explode (Разделение)</p>	
<p>Polyline (Полилиния)  Revolve (Выдавливание вращением)  Translate (Смещение)  Mirror (Зеркальное отражение)</p>	
<p>Sweep (Вытягивание)  Sphere (Сфера)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

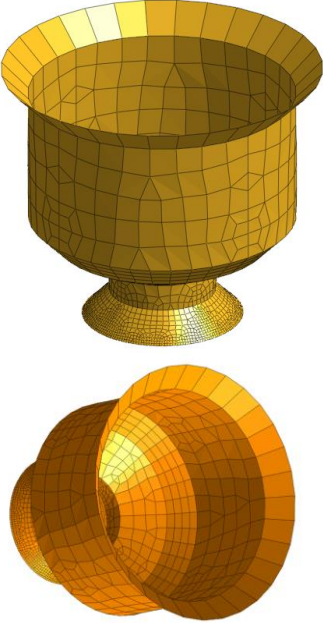
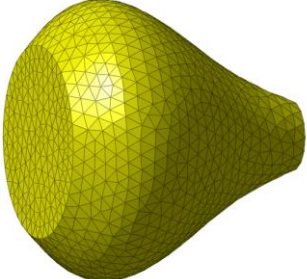
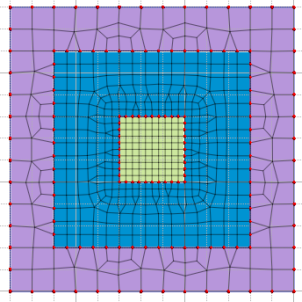
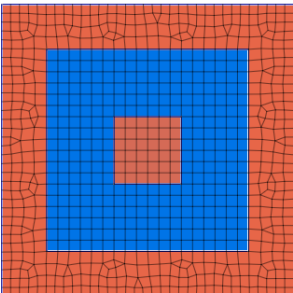
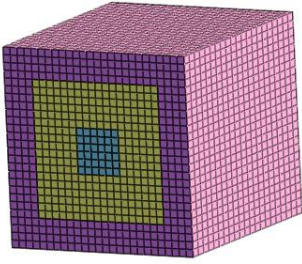
<p>Circle (Круг)</p> <p>Extrude (Выдавливание)</p> <p>Make Face (Создать грань)</p> <p>Surface (Поверхность)</p> <p>Remove (Удаление)</p> <p><b>Fuse (Слияние)</b></p>	
<p>Torus (Тор)</p> <p>Rotate (Поворот)</p>	
<p>Circle (Круг)</p> <p>Extrude (Выдавливание)</p> <p>Rotate (Поворот)</p> <p>Solid (Твердые тела)</p>	
<p>Auto Connect (Автоматическое соединение). Boolean</p>	
<p>Auto Connect (Автоматическое соединение). Boolean</p>	

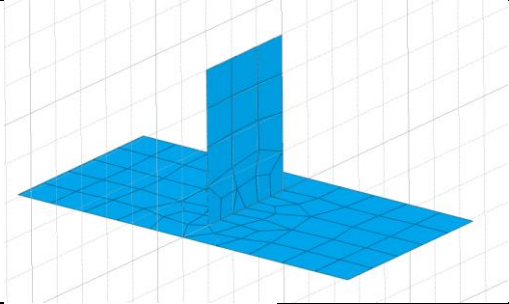
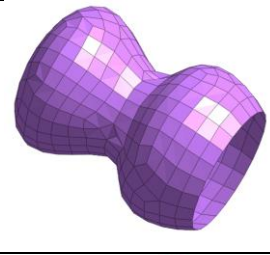
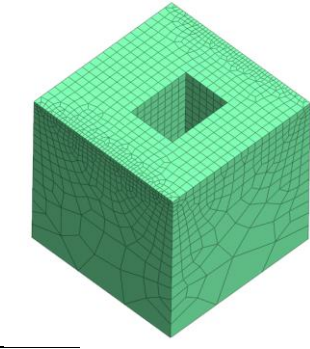
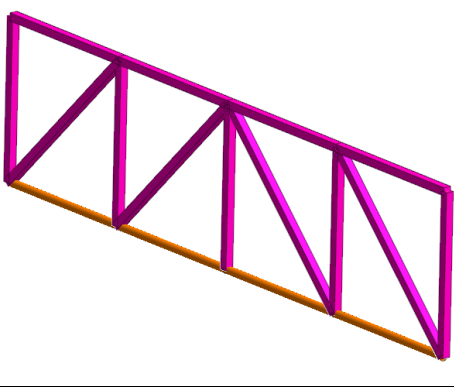
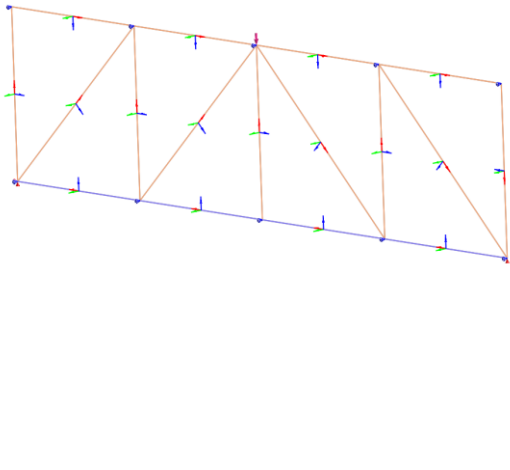
?	
<p>Extract (Отделение)</p> <p>Make Face (Создать грань)</p>	
<p>Rectangle (Прямоугольник)</p> <p>Extrude (Выдавливание)</p> <p>Bedding Plane (Слой основания)</p> <p>Random Color (Случайный цвет)</p>	

### Конечно элементное моделирование

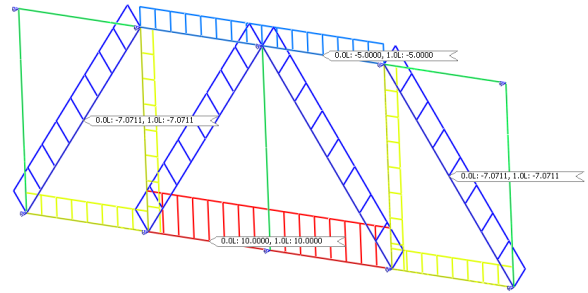
Инструменты	Результаты
<p>Rectangle (Прямоугольник)</p> <p>Circle (Круг)</p> <p>Make Face (Создать грань)</p> <p>Size Control-Edge (Управление размерами конечных элементов - Разбивка грани)</p> <p>2D: Auto-Face (Автоматическая разбивка грани)</p>	

<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-&gt;2D</p>	
<p>Extrude (Создание сетки путем выдавливания шаблона): 2D-&gt;3D</p>	

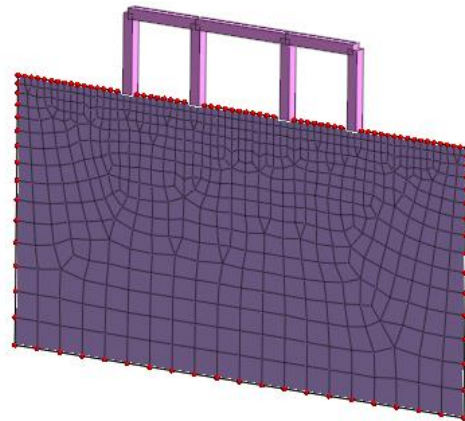
<p>Revolve (Выдавливание вращением)</p> <p>2D: Auto-Face (Автоматическая разбивка грани)</p>	
<p>Loft (Огибающая сечений)</p> <p>3D: Auto-Solid (Автоматическая разбивка твердого тела)</p>	
<p>2D: Auto-Area (Автоматическая разбивка области)</p>	
<p>2D: Map-Face (Регулярная разбивка грани квадратными элементами)</p>	
<p>Extrude (Создание сетки путем выдавливания шаблона): 2D-&gt;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 &gt; Section Template (Создание/Редактирование свойств одномерных элементов &gt; Шаблон сечения)</p>	
<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)</p>	

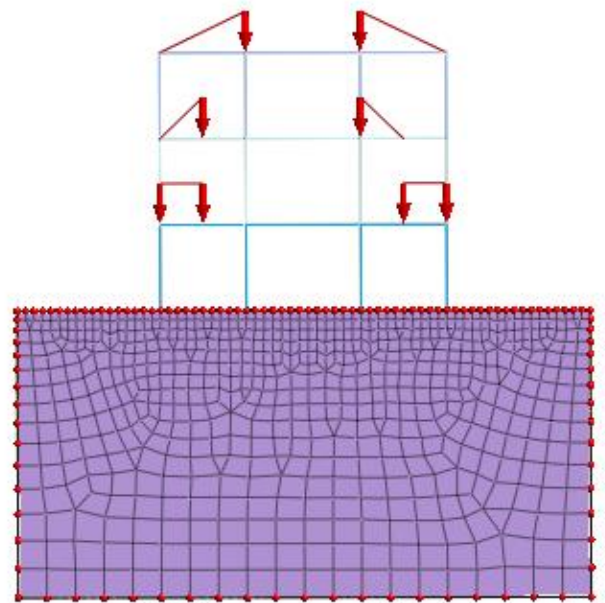
Probe (Запрос результатов)



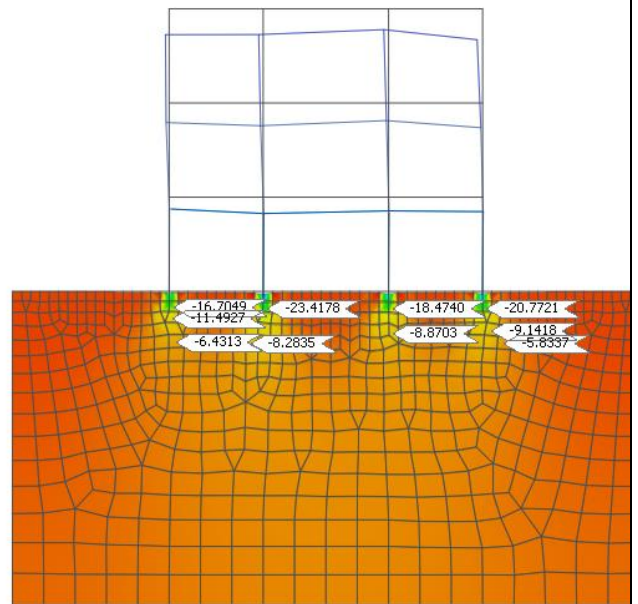
Size Control-Edge (Управление размерами конечных элементов - Разбивка грани)



Beam load (Нагрузка на балочный элемент)



Probe (Запрос результатов)

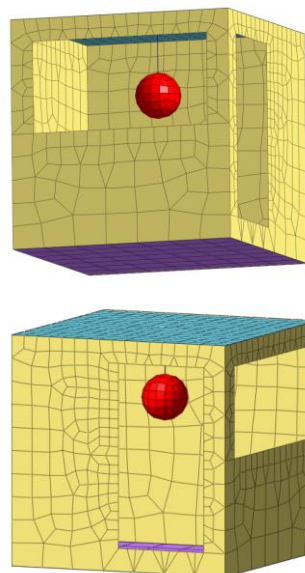


Box (Прямоугольная призма)

Explode (Разделение)

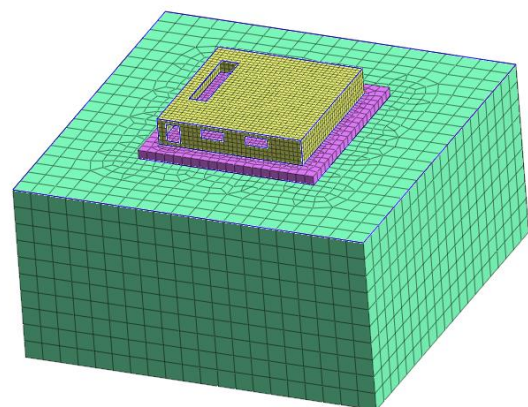
Make Face (Создать грань)

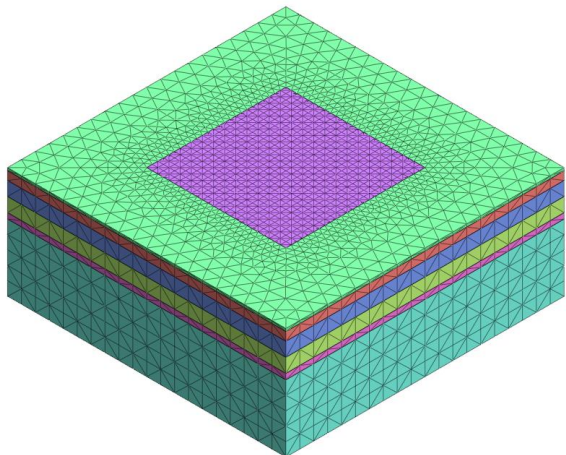
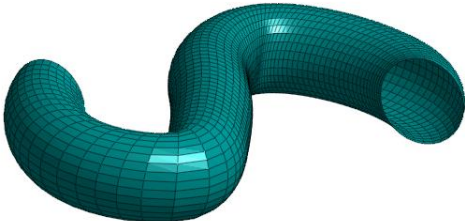
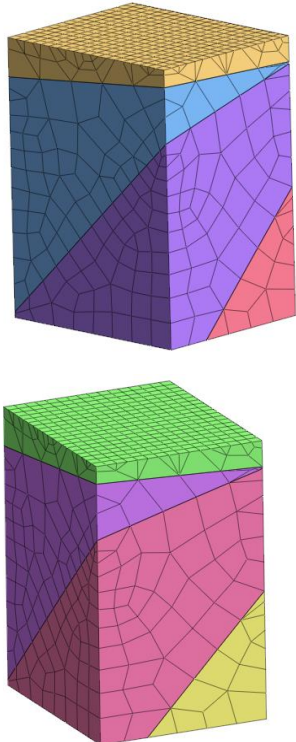
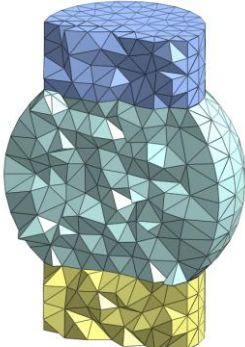
Size Control-Edge (Управление размерами конечных элементов - Разбивка грани)



2D: Auto-Face  
(Автоматическая разбивка грани)

3D: Auto-Solid  
(Автоматическая разбивка твердого тела)

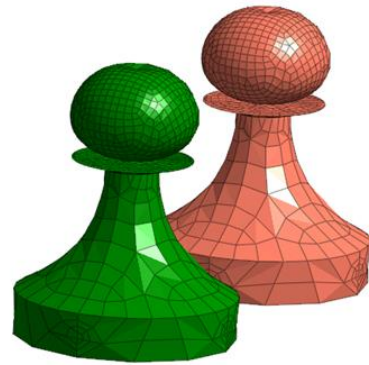


<p>SizeControl-Edge (Управление размерами конечных элементов - Разбивка грани)</p> <p>3D: Auto-Solid (Автоматическая разбивка твердого тела)</p>	
<p>Sweep (Вытягивание)</p> <p>2D: Auto-Face (Автоматическая разбивка грани)</p>	
<p>Bedding Plane (Слои основания)</p> <p>Size Control-Edge (Управление размерами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

SizeControl-Edge (Управление размерами конечных элементов - Разбивка грани)

2D: Auto-Face (Автоматическая разбивка грани)

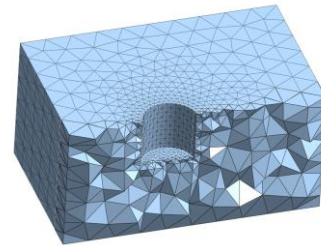
Copy (Копирование)



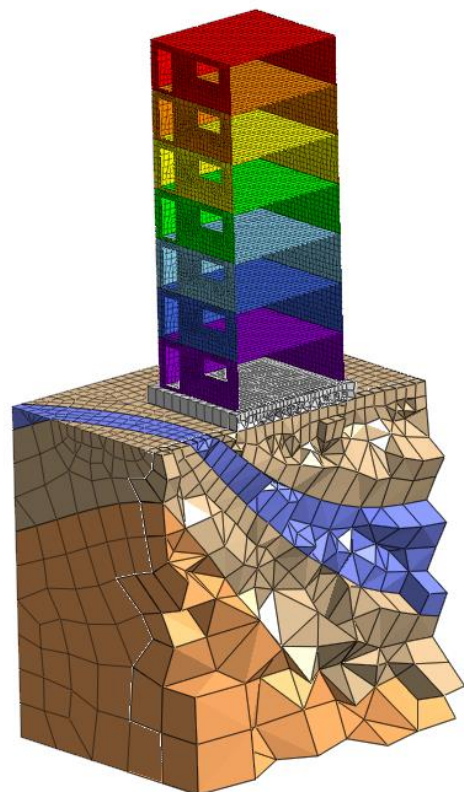
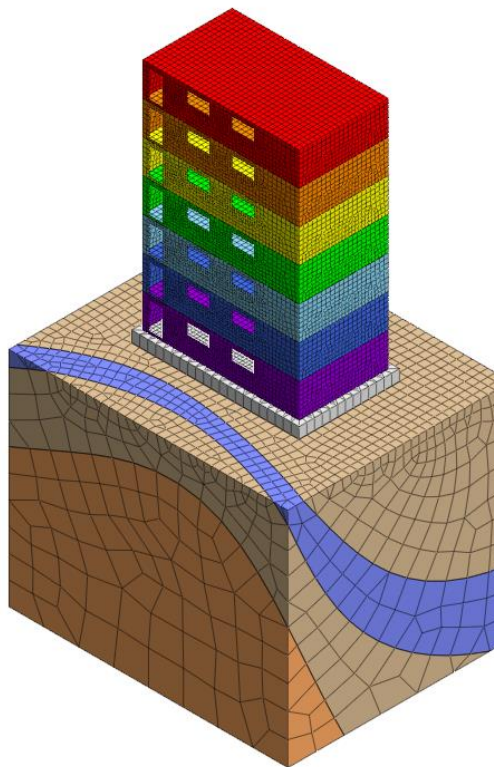
SizeControl-Edge (Управление размерами конечных элементов - Разбивка грани)

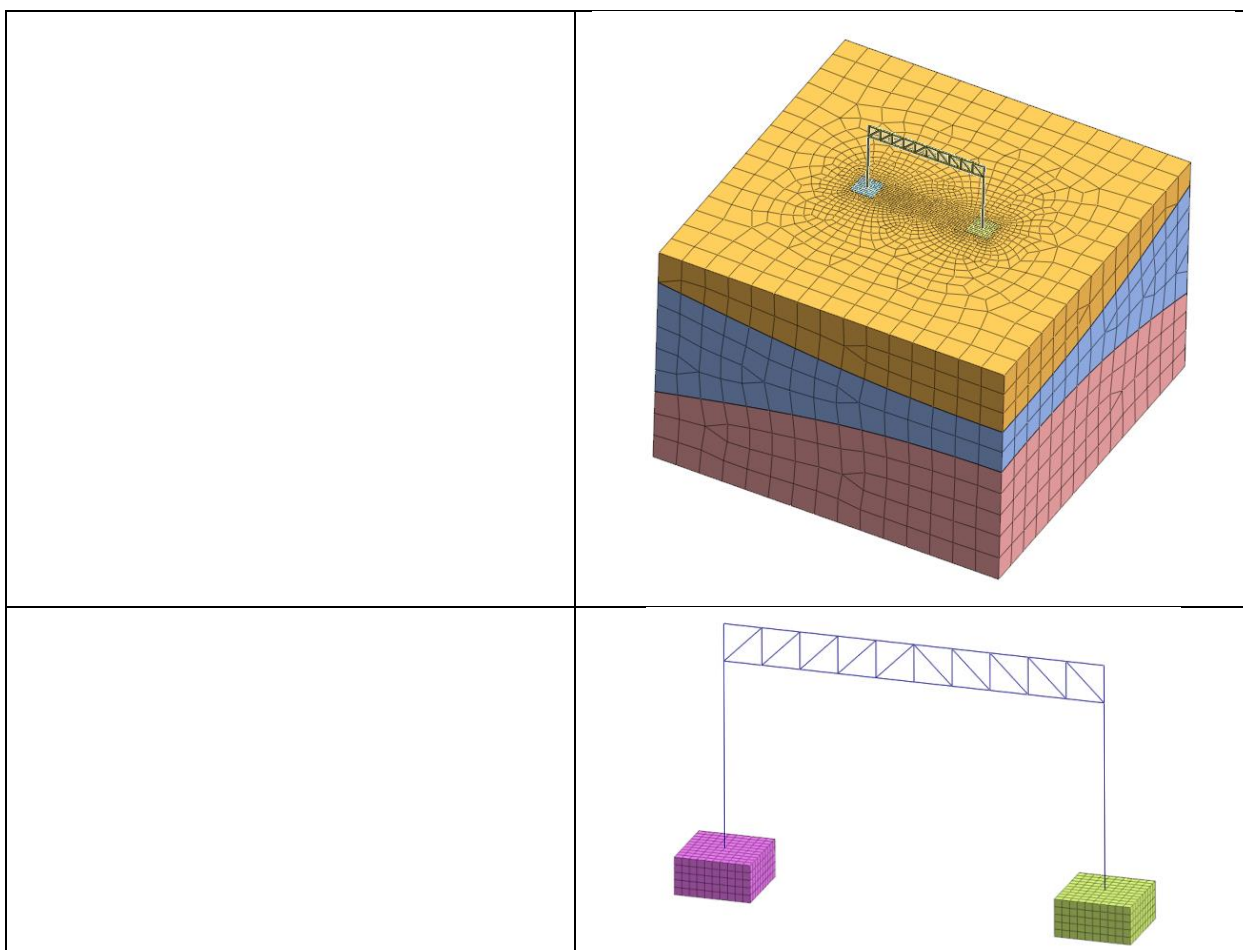
3D: Auto-Solid (Автоматическая разбивка твердого тела)

Clipping Plane



Imprint (Клеймение), Auto Connect (Автоматическое соединение),  
SizeControl-Edge (Управление размерами конечных элементов - Разбивка грани),  
Transfer  
Merge (Слияние), Random Color (Случайный цвет)





#### 7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Основные принципы моделирования строительных конструкций.
2. Основные факторы, учитываемые при построении расчетной модели
3. Составляющие расчетной схемы и их анализ.
4. Контроль расчетных схем зданий и сооружений.
5. Моделирование свойств материала.
6. Расчет стержневых систем на статические нагрузки. Применение стержневых КЭ. Использование сечений, переменных по длине стержневого КЭ.
7. Задание нагрузок. Экспорт моделей в ПК ЛИРА-САПР. Импорт моделей в САПФИР из различных форматов.
8. ПК midas GTS NX. Работа с материалами и свойствами. Геометрическое моделирование. Работа с сетками конечных элементов
9. ПК midas GTS NX. Задание граничных условий и нагрузок
10. ПК midas GTS NX Моделирование стадий производства работ
11. ПК midas GTS NX. Определение величины и направления действия главных напряжений в заданной точке грунтового массива от действия полосообразной нагрузки
12. Область применение ПК Midas GTS NX (расчетные возможности)  
Узел. Степень свободы. Система координат

13. Понятие КЭ, типы КЭ реализованные в ПК Midas GTS NX
14. Основные типы расчетов в ПК Midas GTS NX (Solution Type)
15. Основные этапы построения расчетной схемы в ПК Midas GTS NX
16. Определение размеров расчетной области. Создание материалов и свойств
17. Создание сеток конечных элементов. Назначение нагрузок. Назначение граничных условий
18. Начальное напряженное состояние. Выбор типа расчета и его выполнения
19. Основные системы координат в GTS NX
20. Основные системы координат в Лира-Сапр.
21. Различие местных и глобальных систем координат.

### 7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

### 7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

*Зачет проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом. Максимальное количество набранных баллов – 10.*

1. Оценка «**Зачтено**» ставится в случае, если студент получил от 7 до 10 баллов

2. Оценка «**Не зачтено**» ставится в случае, если студент получил менее 7 баллов.

### 7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Начальные сведения об информационных системах в проектировании	УК-4, ПК-2	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
2	Основы автоматизированного проектирования объектов строительства	УК-4, ПК-2	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
3	Возможности построения компьютерных моделей в промышленных программах	УК-4, ПК-2	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.

## **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 )

5. Шапиро Д.М. Теория и расчетные модели оснований и объектов геотехники. Воронеж: ИПЦ «Научная книга», 2016.-180 с

### **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:**

Лицензионное программное обеспечение

1. Microsoft Word, Exel
2. Midas GTS NX Academic
3. ЛИРА САПР

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.edu.vgasu.ru> – образовательный портал ВГТУ;
2. <http://vipbook.info> - электронная библиотека.

Информационные справочные системы

1. <http://window.edu.ru>
2. <https://wiki.cchgeu.ru/> 1. Стройпортал.py

Современные профессиональные базы данных  
Адрес ресурса: <https://www.stroyportal.ru/>

## **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 «Основы использования программных комплексов в  
строительном проектировании» проводятся практические занятия.

Практические занятия направлены на приобретение практических  
навыков расчета в ПК Лира-САПР, Сапфир, Midas GTS NX. Занятия  
проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

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.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"><li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li><li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li><li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li><li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li><li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li></ul>
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.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

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