

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета _____ Д.В. Панфилов/

« 25 » _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Пространственное моделирование зданий»

Направление подготовки 08.04.01 Строительство

Программа Инновационное проектирование зданий и территориальных объектов

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2023

Автор программы _____ А.А. Тютерев

Заведующий кафедрой
Проектирования зданий и
сооружений им.Н.В.
Троицкого

_____ О.А. Сотникова

Руководитель ОПОП

_____ О.А. Сотникова

Воронеж 2022

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины Цель - дать основные базовые концепции и приемы трехмерного компьютерного моделирования в программном комплексе Autodesk 3ds max.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Задачи - ознакомить с основными возможностями программного комплекса Autodesk 3ds max для презентации проектных решений в области строительства и архитектуры.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Пространственное моделирование зданий» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Пространственное моделирование зданий» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Способен организовывать подготовку к проектированию и разработку проекта, а также осуществлять по нему авторский надзор за соблюдением утвержденных проектных решений по обеспечению требований энергоэффективности зданий, строений и сооружений

ПК-2 - Способен осуществлять руководство созданием информационной модели объекта капитального строительства на этапе его проектирования

ПК-3 - Способен обосновывать цели обустройства территорий, организовывать планировать и осуществлять разработку градостроительной документации применительно к территориальному объекту

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	Знать методики по созданию виртуальных моделей проектных решений и их презентаций в программном комплексе 3D MAX
	Уметь создавать на компьютере 3D модель несложного здания
	Владеть необходимой нормативной базой для проектирования и знанием современных материалов и технологий строительства
ПК-2	Знать возможности современных средств по созданию виртуальных моделей проектных решений и их презентаций в программном комплексе 3D MAX
	Уметь создавать на компьютере 3D модели различных

	частей и элементов строительных конструкций
	Владеть базовыми навыками работы в программном комплексе Autodesk 3ds max.
ПК-3	Знать основные градостроительные требования и регламенты, базовые принципы пространственной организации территорий
	Уметь создавать объемно-пространственные модели зданий и инфраструктуры
	Владеть продвинутыми навыками работы в программном комплексе Autodesk 3ds max.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Пространственное моделирование зданий» составляет 3 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) в том числе в форме практической подготовки	18 10	18 10
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	54	54
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость: академические часы зач.ед.	108 3	108 3

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	Основные понятия трехмерного компьютерного моделирования	Общие понятия и геометрические свойства моделируемых объектов. Возможности получения фотореалистичных изображений на основе трехмерной модели.	4	2	4	8	18
2	Основы работы с программным комплексом Autodesk 3ds max	Знакомство с возможностями программы, алгоритмом и принципам работы. Создание собственных трехмерных моделей.	4	2	4	8	18
		<i>практическая подготовка обучающихся</i>	-	2	-	-	2
3	Программные	Основные понятия визуализации	4	2	4	8	18

	средства создания фотореалистичного изображения	трехмерных объектов. Возможности обработки изображений с помощью графических редакторов.					
		<i>практическая подготовка обучающихся</i>	-	2	-	-	2
4	Программные средства обработки фотореалистичных изображений	Основные понятия по возможности обработки изображений с помощью графических редакторов.	2	4	2	10	18
		<i>практическая подготовка обучающихся</i>	-	2	-	-	2
5	Создание графических схем на основе визуализаций	Основные понятия по разработки графических схем и сопроводительных материалов	2	4	2	10	18
		<i>практическая подготовка обучающихся</i>	-	2	-	-	2
6	Компоновка материала в итоговой документ	Основные понятия по компоновки материалов в единый документ	2	4	2	10	18
		<i>практическая подготовка обучающихся</i>	-	2	-	-	2
Итого			18	18	18	54	108

Практическая подготовка при освоении дисциплины (модуля) проводится путем непосредственного выполнения обучающимися отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, способствующих формированию, закреплению и развитию практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы на практических занятиях и (или) лабораторных работах:

№ п/п	Перечень выполняемых обучающимися отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью	Формируемые профессиональные компетенции
1	Общие понятия и геометрические свойства моделируемых объектов. Возможности получения фотореалистичных изображений на основе трехмерной модели.	ПК-1, ПК-2, ПК-3
2	Создание собственных трехмерных моделей.	ПК-1, ПК-2, ПК-3
3	Создание фотореалистичных визуализаций	ПК-1, ПК-2, ПК-3
4	Обработка визуализаций в графическом редакторе	ПК-1, ПК-2, ПК-3
5	Разработка схем в графическом редакторе	ПК-1, ПК-2, ПК-3
6	Компоновка материалов в единый документ	ПК-1, ПК-2, ПК-3

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Концепция трехмерной графики и общие понятия пространственного моделирования объектов
2. Общая классификация геометрических объектов autodesk 3ds max. Системы координат и единицы измерения autodesk 3ds max
3. Идентификация и трансформирование объектов в сцене. Кривые-формы и тела вращения, экструзии и лофтинга
4. Модификаторы объектов
5. Преобразование объектов в редактируемую сеть, полисеть
6. Фотометрические источники света autodesk 3ds max
7. Типы камер autodesk 3ds max
8. Создание материалов и применение их к объектам.
9. Понятие рендера и последующей обработки полученных изображений

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
ПК-1	Знать методики по созданию виртуальных моделей проектных решений и их презентаций в программном комплексе 3D MAX	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь создавать на компьютере 3D модель несложного здания	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть необходимой нормативной базой для проектирования и знанием современных материалов и технологий строительства	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-2	Знать возможности современных средств по созданию виртуальных моделей проектных решений и их презентаций в программном комплексе 3D MAX	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь создавать на компьютере 3D	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок,	Невыполнение работ в срок,

	модели различных частей и элементов строительных конструкций		предусмотренный в рабочих программах	предусмотренный в рабочих программах
	Владеть базовыми навыками работы в программном комплексе Autodesk 3ds max.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-3	Знать основные градостроительные требования и регламенты, базовые принципы пространственной организации территорий	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь создавать объемно-пространственные модели зданий и инфраструктуры	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть продвинутыми навыками работы в программном комплексе Autodesk 3ds max.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	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 двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-1	Знать методики по созданию виртуальных моделей проектных решений и их презентаций в программном комплексе 3D MAX	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь создавать на компьютере 3D модель несложного здания	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть необходимой нормативной базой для проектирования и знанием	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	современных материалов и технологий строительства			
ПК-2	Знать возможности современных средств по созданию виртуальных моделей проектных решений и их презентаций в программном комплексе 3D MAX	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь создавать на компьютере 3D модели различных частей и элементов строительных конструкций	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть базовыми навыками работы в программном комплексе Autodesk 3ds max.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-3	Знать основные градостроительные требования и регламенты, базовые принципы пространственной организации территорий	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь создавать объемно-пространственные модели зданий и инфраструктуры	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть продвинутыми навыками работы в программном комплексе Autodesk 3ds max.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован 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.Какой из перечисленных объектов не входит категорию **standard primitives**:

a) Plane b) Box c) Teapot d) Capsule

2. Какой из инструментов отвечает за **перемещение** объекта:

a) Select object b) Select and move c) Select and rotate d) Select and uniform scale

3. Что не является подобъектом объекта типа **editable poly**:

a) Vertex b) Polygon c) Spline d) Border

4. Какой из подобъектов имеет параметр **normal**:

a) Vertex b) Polygon c) Border d) Edge

5. Какой из подобъектов имеет инструмент **Target weld**:

a) Vertex b) Polygon c) Border d) Edge

6. Какой из подобъектов имеет инструмент **Bevel**:

a) Vertex b) Polygon c) Border d) Edge

7. Какой из подобъектов имеет инструмент **Connect**:

a) Vertex b) Polygon c) Border d) Edge

8. Какие из подобъектов имеет инструмент **Extrude**:

a) Vertex b) Polygon c) Border d) Edge

9. Что не является подобъектом объекта типа **editable spline**:

a) Vertex b) Polygon c) Segment d) Spline

10. Что не является подобъектом объекта типа **editable poly**:

a) Vertex b) Polygon c) Segment d) Spline

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Модификатор **Lathe** позволяет:

a) Создать произвольные деформации объекту b) Создать тело вращения c) Редактировать текстурные координаты d) выдавить форму

2. Модификатор **Extrude** позволяет:

- a) Создать произвольные деформации объекту
- b) Создать тело вращения
- c) Редактировать текстурные координаты
- d) выдать форму

3. Модификатор **UVW Map** позволяет:

- a) Создать произвольные деформации объекту
- b) Создать тело вращения
- c) Редактировать текстурные координаты
- d) выдать форму

4. Какие из параметров не имеет объект **Teapot**:

- a) Radius
- b) Segments
- c) Height
- d) Width

5. Цвет или текстура параметра **Diffuse**, материала типа **VrayMtl** отвечает:

- a) За цвет объекта
- b) За прозрачность объекта (от черного к белому)
- c) За отражающую способность объекта (от черного к белому)
- d) За создание шероховатости (от черного к белому)

6. Цвет или текстура параметра **Refract**, материала типа **VrayMtl** отвечает:

- a) За цвет объекта
- b) За прозрачность объекта (от черного к белому)
- c) За отражающую способность объекта (от черного к белому)
- d) За создание шероховатости (от черного к белому)

7. Цвет или текстура параметра **Bump**, материала типа **VrayMtl** отвечает:

- a) За цвет объекта
- b) За прозрачность объекта (от черного к белому)
- c) За отражающую способность объекта (от черного к белому)
- d) За создание шероховатости (от черного к белому)

8. Цвет или текстура параметра **Refract**, материала типа **VrayMtl** отвечает:

- a) За цвет объекта
- b) За прозрачность объекта (от черного к белому)
- c) За отражающую способность объекта (от черного к белому)
- d) За создание шероховатости (от черного к белому)

9. Текстура типа **Cellular** имитирует:

a) Ячеистый материал b) материал кирпичной кладки c) искусственное дерево d) случайные пятна

10. Текстура типа **Tiles** имитирует:

a) Ячеистый материал b) материал кирпичной кладки c) искусственное дерево d) случайные пятна

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Направленное объединение вершин происходит с помощью инструмента:

a) collapse b) flip c) target weld d) break

2. Объединение нескольких объектов в один возможно с помощью :

a) attach b) detach c) collapse d) connect

3. Для создание трехмерного объекта выдавливания из сплайна необходимо использовать модификатор:

a) noise b) extrude c) lathe d) edit spline

4. Количество вершин объекта **Teapot** со значением параметра segments равным 6:

a) 2279 b) 1178 c) 4477 d) 1

5. У объекта Cone отсутствует параметр:

a) Radius 1 b) Radius 2 c) Radius 3 d) sides

6. Количество сегментов у объекта sphere по умолчанию:

a) 32 b) 16 c) 64 d) 8

7. Изменение положения нормали полигона происходит с помощью инструмента:

a) collapse b) flip c) target weld d) break

8. Для создание трехмерного объекта вращения из сплайна необходимо использовать модификатор:

a) noise b) extrude c) lathe d) edit spline

9. К стандартным источникам света не относится:

a) omni b) skylight c) ies d) free spot

10. Параметр lens стандартной камеры означает:

a) фокусное расстояние b) угол обзора c) направление вида d) название

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1.Трехмерная компьютерная графика, достоинства и недостатки.

2.Применение трехмерной компьютерной графики в строительстве.

3.Общая классификация геометрических объектов autodesk 3ds max.

4.Параметры стандартных геометрических объектов autodesk 3ds max.

5.Системы координат и единицы измерения autodesk 3ds max.

6.Способы идентификации объектов в сцене.

7.Способы группирования объектов.

8.Инструменты трансформации объектов.

9.Слайны, виды слайнов.

10. Модификатор Lathe.

11.Модификатор Extrude.

12.Модификатор Symmetry.

13. Преобразование объектов в редактируемую полисетку (editable Poly).

14. Вершина объекта как элемент полисетки (editable Poly).

15. Ребро объекта как элемент полисетки (editable Poly).

16. Грань объекта как элемент полисетки (editable Poly).

17. *Полигон объекта как элемент полисетти (editable Poly).*
18. *Элемент в полисетти (editable Poly).*
19. *Группы сглаживания полигонов.*
20. *Идентификаторы полигонов, область применения и принцип работы.*
21. *Параметры материала типа standard.*
22. *Параметры материала типа arch and design.*
23. *Понятие Multi/Sub-Object материала, область применения.*
24. *Понятие текстурной карты.*
25. *Модификатор UVW map.*
26. *Растровые текстурные карты, Bitmap.*
27. *Источник света типа skylight.*
28. *Источник света типа Target Spot.*
29. *Источник света типа Target Direct.*
30. *Источник света типа Omni.*
31. *Параметры источника света типа Free Light.*
32. *Параметры источника света типа Daylight.*
33. *Камеры. Способы создания и управления. Основные параметры.*
34. *Понятие визуализации. Default Scanline Render.*
35. *Понятие визуализации. MentalRay Render.*

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

(Например: 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	Основные понятия трехмерного компьютерного моделирования	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
2	Основы работы с программным комплексом Autodesk 3ds max	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
3	Программные средства создания фотореалистичного изображения	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
4	Программные средства обработки фотореалистичных изображений	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
5	Создание графических схем на основе визуализаций	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
6	Компоновка материала в итоговой документ	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.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся на текущий момент не выпущено.

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:

Autodesk 3ds max

<https://www.youtube.com/user/3dsMaxHowTos>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Персональный компьютер на базе ОС Windows, Autodesk 3ds max

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

По дисциплине «Пространственное моделирование зданий» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы.

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 _____. 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
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать 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 усвоению 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 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
----------	-----------------------------	----------------------------	--