

**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
«Технологии информационного моделирования BIM»

Направление подготовки 08.03.01 Строительство

Профиль Промышленное и гражданское строительство

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2023

Автор программы



И.А. Потехин

Заведующий кафедрой
Технологии, организации
строительства, экспертизы и
управления недвижимостью



В.Я. Мищенко

Руководитель ОПОП



Н.А. Понявина

Воронеж 2022

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Технологии информационного моделирования BIM» является формирование у обучающихся основных умений и навыков в области разработки и сопровождения информационных моделей зданий и сооружений.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Изучение студентами современных технологий создания информационной модели объекта, ее изменения на протяжении всего жизненного цикла объекта, отработка вариантного проектирования, а также разработки на основе полученной модели разделов по технологии и организации строительства и сметы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Технологии информационного моделирования BIM» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Технологии информационного моделирования BIM» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-11 - Способен применять технологии информационного моделирования BIM

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-11	Знать: необходимые программные средства для информационного моделирования и решения профильных задач
	Уметь: формировать информационную модель объекта строительства на основе чертежей, табличных форм и текстовых документов и согласовывать результаты информационного моделирования с другими участниками коллективной работы над проектом информационного моделирования
	Владеть: способами реализации проекта информационного моделирования. Использовать технологии информационного моделирования при решении задач на этапе жизненного цикла объекта строительства

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Технологии информационного моделирования BIM» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		7
Аудиторные занятия (всего)	72	72
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	54	54
Самостоятельная работа	72	72
Часы на контроль	36	36
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.	СРС	Всего, час
1	Понятие информационного моделирования зданий	Понятие информационного моделирования зданий; история компьютерных технологий в проектировании зданий; технологии информационного моделирования зданий.	4	8	12	24
2	Организация рабочего места BIM-проектировщика в Renga Architecture	Ознакомление с интерфейсом программы, настройкой основных параметров, рабочих плоскостей	4	8	12	24
3	Проектирование здания в Renga Architecture. Основные элементы проектирования	Моделирование здания из основных архитектурных элементов: разбивка осей, стены, двери и окна, лестница, колонны и балки, перекрытия, пандус, фундамент, крыша. Корректировка чертежей и создание симметричных изображений	4	8	12	24
4	Оформление документации в Renga Architecture	Создание и настройка: планов, разрезов, спецификаций, экспликаций помещений, постановка размеров. Предоставление документации по СПДС.	2	10	12	24
5	Совместная работа в Renga Architecture	Совместная работа в одном файле через рабочие наборы; Работа со связанными файлами	2	10	12	24
6	Импорт и экспорт объектов Renga Architecture. Взаимодействие с другими САПР	Импорт в Renga форматов 3ds, lwo, stl, obj, dae, c3d, dxf Экспорт из Renga в csv, ifc, вArtisan Rendering	2	10	12	24
Итого			18	54	72	144

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
ПК-11	Знать: необходимые программные средства для информационного моделирования и решения профильных задач	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: формировать информационную модель объекта строительства на основе чертежей, табличных форм и текстовых документов и согласовывать результаты информационного моделирования с другими участниками коллективной работы над проектом информационного моделирования	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть: способами реализации проекта информационного моделирования. Использовать технологии информационного моделирования при решении задач на этапе жизненного цикла объекта строительства	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 7 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-11	Знать: необходимые программные средства для информационного моделирования и решения профильных задач	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь: формировать информационную модель объекта строительства на основе чертежей, табличных форм и текстовых документов и согласовывать результаты информационного моделирования с другими участниками коллективной работы над проектом информационного моделирования	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: способами реализации проекта информационного моделирования. Использовать технологии информационного моделирования при решении задач на этапе жизненного цикла объекта строительства	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 (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. Все чертежи Renga Architecture создаются по нормам:

- СПДС
- ОСТ
- СНиП
- ISO 9000

2. В Renga Architecture меню для создания и редактирования архитектурной модели состоит из следующих панелей:

- Инструменты, Способ построения, Свойства
 - Кисть, Панель рисования, Панель вращения
 - Методы, Инструменты
 - Палитра, Инструменты, Свойства
3. Какой из форматов файлов не поддерживает трехмерное представление объекта недвижимости в Renga Architecture:
- exe
 - stl
 - obj
 - dae
4. Renga Architecture в базовой версии не подходит для:
- Календарного планирования
 - Архитектурного проектирования
 - Выгрузки спецификаций на объект
 - Выгрузки конструкторской документации
5. Renga Architecture в расширенной версии подходит для:
- Расчета элементов на механическую прочность, Создания календарных графиков, Создания спецификаций, Создания чертежей архитектурно-строительных и инженерных коммуникаций, Отработки чертежей на конфликты
 - Всего перечисленного, и договорной работы
 - Только архитектурное проектирование объекта, но в режиме совместного доступа к одной модели
 - Архитектурно-строительное и организационно-технологическое проектирование
6. Технология BIM появилась в:
- В XXI веке
 - Доподлинно неизвестно, но первые упоминания о BIM найдены в египетских пирамидах
 - В XIX веке
 - В XX веке
7. Проект в Renga Architecture включает следующие виды:
- 3D-вид, планы уровней, фасады, разрезы, чертежи
 - Календарный график, планы уровней
 - фасады, разрезы, чертежи
 - 3D-вид
8. _____ содержит все созданные виды:
- Обзорщик проекта
 - Редактор проекта
 - Визор

- Семейство проекта

9. Для управления рабочей областью проекта не используется прием:

- Только стрелками на клавиатуре
- Для увеличения/уменьшения модели необходимо вращать колесо мыши
- Для перемещения рабочей плоскости необходимо удерживать колесо мыши
- Для вращения модели (в 3D-виде) – удерживать правую кнопку мыши

10. Виды, которые располагаются как 2D элементы, называются:

- Планы уровней, фасады, разрезы, чертежи
- В Renga Architecture не существует таких видов
- Панорамный вид
- Плоский вид

11. Какой универсальной операции для работы с объектами в Renga Architecture не существует:

- Приблизительные расчеты
- Точное построение
- Привязка к сетке
- Объектные привязки

12. Для точного построения в Renga Architecture не используется следующий режим измерения:

- Многовекторный
- Полярный
- Прямоугольный
- Многоугольный

13. Полярный режим измерения осуществляется путем:

- Измеряется расстояние от заданной точки и угол поворота относительно оси O_x
- Измеряется расстояние от заданной точки и угол поворота относительно оси O_y
- Измеряется расстояние от заданной точки и угол поворота относительно оси O_x, O_y, O_z
- Измеряется расстояние от заданной точки и угол поворота относительно оси O_x, O_y

14. Прямоугольный режим измерения осуществляется путем:

- Измеряется расстояние от заданной точки по оси O_x и по оси O_y

- Измеряется расстояние от заданной точки по оси Oz и по оси Oy
- Измеряется расстояние от заданной точки по оси Oz и по оси Ox
- Измеряется расстояние от заданной точки по оси Oy и по оси Ox

15. При создании и редактировании объектов в Renga Architecture используются следующие объектные привязки:

- Точка на объекте, точка центра дуги или окружности, точка середины прямой или кривой, точка квадранта на окружности, точка пересечения 2-х и более объектов, точка касательной для дуги или окружности, точка конца объекта
- Точка на фундаменте, точка на стене, точка на крыше
- Привязка объектов по фазам
- Привязка объектов по стенам и балкам

16. Файл шаблона Renga Architecture имеет следующий формат:

- rnt
- cad
- shb
- exe

17. Рабочая плоскость в Renga Architecture имеет размеры:

- 100 мм на 100 мм
- 100 мм на 1000 мм
- 1000 мм на 1000 мм
- 500 мм на 500 мм

18. Какие существуют пространства для создания модели в Renga Architecture:

- Уровень и Рабочая плоскость
- Этаж и Рабочая плоскость
- Плоскость проектирования
- Эксплуатационная плоскость

19. Выберите правильную формулировку Уровня в Renga Architecture:

- Инструмент, позволяющий создавать именованные горизонтальные сечения 3D-модели в пространстве на заданной пользователем высоте, и автоматически формировать 2D-виды (Уровни) в Обозревателе проекта
- Набор горячих клавиш
- Инструмент для создания календарного графика проекта
- Инструмент, позволяющий создавать уровни доступа проекта

20. Выберите правильную формулировку Рабочей плоскости в Renga Architecture:

- Геометрическая плоскость, служащая для построения объектов

модели и элементов чертежа. Рабочая плоскость может принадлежать Уровню (горизонтальная рабочая плоскость) и Чертежу.

- Область размещения копии модели
- Область для редактирования модели
- Область возведения здания

21. В Renga Architecture построение модели начинается с:

- Подготовки рабочей плоскости (выбирается уровень, строятся оси)
- Стирания старой модели
- Импорта запасных частей модели
- Импорта спецификации частей модели

22. В Renga Architecture построение оси возможно путем:

- Линии детализации
- Автоматически по подобию
- Прямая по двум точкам
- Дуга по трем точкам

23. Какие есть свойства у оси в Renga Architecture:

- Обозначение оси, Длина выпуска
- Масштаб оси, Длина оси
- Длина, ширина
- Высота, длина

24. В Renga Architecture построение стены невозможно путем:

- 4D-линии
- Автоматически по подобию
- Прямая по двум точкам
- Дуга по трем точкам

25. Команда «Зеркальная копия» в Renga Architecture служит для:

- Построения симметричных секций здания
- Создания зеркал в помещениях
- Переворота всех осей и размеров
- Переворота вокруг одной оси

26. Создание второго и последующих этажей одного здания создаются с помощью функции:

- Копирование уровня
- Множитель этажей
- Копирование этажа
- Повторное возведение этажа

27. BIM - это (выберите наиболее подходящее утверждение):

- Технология работы по проектированию зданий и результат

работы посредством этой технологии

- Производитель компьютерных программ
- Взгляд на жизнь и душевная организация
- БУМ

28. Для обозначения помещений в Renga Architecture имеется инструмент:

- Помещения
- Легенда
- Экспликация
- Путеводитель

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

- Построение осей здания в Renga Architecture
- Построение фундамента в Renga Architecture
- Построение стены в Renga Architecture
- Построение окон и дверей в Renga Architecture
- Построение перекрытия в Renga Architecture
- Построение лестницы в Renga Architecture
- Построение крыши в Renga Architecture
- Построение симметричного объекта в Renga Architecture
- Построение размеров в модели в Renga Architecture
- Редактирование свойств построенных объектов модели в Renga Architecture
- Редактирование размеров построенных объектов модели в Renga Architecture
- Редактирование свойств построенных объектов модели в Renga Architecture
- Совместное с другими пользователями редактирование свойств объекта в Renga Architecture
- Совместное с другими пользователями создание частей объекта в Renga Architecture
- Совместное с другими пользователями объединение созданных ранее частей объекта в Renga Architecture
- Поиск коллизий в построенной совместной модели в Renga Architecture
- Импорт другого здания и редактирование его в Renga Architecture
- Экспорт таблицы со спецификацией элементов здания из Renga Architecture
- Экспорт таблицы по стандарту IFC из Renga Architecture
- Выгрузка чертежей по СПДС из Renga Architecture

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Не предусмотрены в рамках данного курса

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

1. Понятие информационного моделирования здания
2. Особенности внедрения BIM технологий
3. Уровни детализации и информативности элементов модели
4. Область применения информационных моделей зданий
5. Структура программы Renga Architecture и ее основные возможности
6. Рабочее место BIM-проектировщика в Renga Architecture
7. Создание новой модели и ее предварительные установки в Renga Architecture
8. Создание общего семейства
9. Создание осей здания
10. Создание стен
11. Создание дверей и окон
12. Создание фундамента
13. Создание лестничных маршей
14. Создание колонн
15. Нанесение размеров модели здания по СПДС
16. Создание перекрытий
17. Создание пандуса
18. Создание крыши
19. Создание чертежей плана и фасада по СПДС
20. Создание спецификации для модели здания
21. Импорт других моделей в Renga Architecture
23. Экспорт модели из Renga Architecture
24. Экспорт таблиц в форматах csv и ifc из Renga Architecture
25. Совместная работа в одном файле
26. Связь Renga Architecture со сторонними приложениями

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по билетам, каждый из которых содержит 10 тестовых заданий и стандартную задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов. 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 информационного моделирования зданий	ПК-11	Тест, практические задания, экзамен
2	Организация рабочего места BIM-проектировщика в Renga Architecture	ПК-11	Тест, практические задания, экзамен
3	Проектирование здания в Renga Architecture Основные элементы проектирования	ПК-11	Тест, практические задания, экзамен
4	Оформление документации в Renga Architecture	ПК-11	Тест, практические задания, экзамен
5	Совместная работа в Renga Architecture	ПК-11	Тест, практические задания, экзамен
6	Импорт и экспорт объектов Renga Architecture Взаимодействие с другими САПР	ПК-11	Тест, практические задания, экзамен

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

Тестирование осуществляется при помощи компьютерной системы тестирования. Время тестирования 20 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется при помощи компьютерной системы тестирования. 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. Кузина, О. Н. Функционально-комплементарные модели управления в строительстве и ЖКХ на основе BIM: монография / О. Н. Кузина. — Саратов: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017. — 171 с. — ISBN 978-5-7264-1796-7. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/73771.html>

2. Букварь Renga. Руководство к работе в программе. - Санкт-Петербург.: АСКОН, 2022, 334 с.

3. Проектирование зданий и сооружений в Renga Architecture. Учебное пособие. – Санкт-Петербург: АСКОН, 2016, 83с.

4. Проектирование инженерных систем на основе BIM-модели в Autodesk Revit MEP / И. И. Суханова, С. В. Федоров, Ю. В. Столбихин, К. О. Суханов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 148 с. — ISBN 978-5-507-46592-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/312929>

5. Ахметшин, Р. М. Информационное моделирование с применением Renga Architecture : учебное пособие / Р. М. Ахметшин. — Уфа : УГНТУ, 2019. — 133 с. — ISBN 978-5-7831-1913-2. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179269>

6. Графические пакеты. КОМПАС-3D и Renga Architecture : учебно-методическое пособие / составитель Т. Ю. Алаева. — пос. Караваево : КГСХА, 2018. — 47 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133519>

7. Лосев, К. Ю. Информационная поддержка жизненных циклов продукции в строительстве : учебно-методическое пособие / К. Ю. Лосев. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2020. — 43 с. — ISBN 978-5-7264-2198-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145100>

8. Давыдова, О. В. Методы проектирования зданий и сооружений : учебное пособие / О. В. Давыдова. — Челябинск : ЮУТУ, 2022. — 44 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/262187>

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:

- Консультирование посредством электронной почты.
- Использование презентаций при проведении лекционных занятий.
- Электронная библиотека <http://www.elibrary>
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>
- программа Renga Architecture <https://rengabim.com/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес месторасположения
Ауд. 1406	Воронеж, ул. 20-летия

Комплект учебной мебели: -рабочее место преподавателя (стол, стул); -рабочие места обучающихся (столы, стулья) на 15 человек Персональные компьютеры с установленным ПО, подключенные к сети Интернет – 13 штук	Октябрь, 84
Ауд. 1407 Комплект учебной мебели: -рабочее место преподавателя (стол, стул); -рабочие места обучающихся (столы, стулья) на 15 человек Персональные компьютеры с установленным ПО, подключенные к сети Интернет – 13 штук	Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84

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

По дисциплине «Технологии информационного моделирования ВМ» читаются лекции, проводятся практические занятия.

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 создания информационной модели здания. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

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.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов;

	- работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед 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