

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета Инженерных
технологий Яременко С.А.
«31» августа 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ**

«Технологии информационного моделирования в строительстве»

Направление подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование

Профиль Природоохранное обустройство территорий

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2021

Автор программы

/ Воробьева Ю.А./

Заведующий кафедрой
Жилищно-коммунального
хозяйства

/ Драпалюк Н.А. /

Руководитель ОПОП

/ Бурак Е.Э./

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

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

1.2. Задачи освоения дисциплины

Основной задачей изучения дисциплины является изучение студентами современных технологий создания информационной модели объекта, ее изменения на протяжении всего жизненного цикла объекта, а также выполнение различных расчетов на основе полученной модели.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Технологии информационного моделирования в строительстве» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

ОПК-3 - Способен использовать измерительную и вычислительную технику, информационно-коммуникационные технологии в сфере своей профессиональной деятельности в области природообустройства и водопользования;

ОПК-6 - Способен понимать принципы работы информационных технологий, использовать измерительную и вычислительную технику, информационно-коммуникационные технологии в сфере своей профессиональной деятельности в области природообустройства и водопользования;

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-3	знать: методику разработки информационных моделей зданий и сооружений.
	уметь: использовать измерительную и вычислительную технику в сфере своей профессиональной деятельности в области природообустройства и водопользования
	владеть: навыками разработки информационных моделей зданий и сооружений
ОПК-6	знать принципы работы информационных технологий,
	уметь использовать информационно-коммуникационные технологии в сфере своей профессиональной деятельности в

	области природообустройства и водопользования
	владеть принципами работы информационных технологий

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Технологии информационного моделирования в строительстве» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		5
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
Самостоятельная работа	54	54
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	108	108
зач.ед.	3	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	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Понятие информационного моделирования зданий	Понятие информационного моделирования зданий; история компьютерных технологий в проектировании зданий; технологии информационного моделирования зданий.	4	6	6	16
2	Работа с семействами в Autodesk Revit	основные этапы создания семейства; создание 2D семейств; использование формул в семействах.	2	6	6	14
3	Информационное моделирование в Autodesk Revit	Моделирование стен, витражей, перекрытий, потолков, крыш, ограждений, лестниц, пандусов, колон, балок, ферм, проемов, отверстий в стенах, инженерных коммуникаций.	2	4	6	12
4	Оформление чертежей и создание спецификаций в Autodesk Revit	Создание и настройка листов: семейство основной надписи, создание листа; способы размещения видов на лист; Размещение спецификаций на листах: виды спецификаций, создание спецификации видов, размещение спецификаций на	2	4	6	12

		лист, управляющие символы спецификаций на листах				
5	Совместная работа в Autodesk Revit	Совместная работа в одном файле через рабочие наборы; Работа со связанными файлами	4	8	14	28
6	Связь Autodesk Revit со сторонними приложениями	Экспорт из Revit в формат .dwg; Связь Revit с 3DsMax; Экспорт модели Revit в Navisworks;	6	8	16	30
Итого			18	36	54	108

5.2 Перечень лабораторных работ

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость (час)
1.	Возможности базового инструментария Revit. Знакомство с интерфейсом программы. Панели инструментов и настройки проекта.	2
2.	Создание нового проекта. Шаблоны проекта. Параметры в Revit и их классификация. Организация диспетчера проектов. Работа в многооконном режиме.	2
3.	Уровни, сетки (оси). Размеры. Построение архитектурных элементов: стены, перекрытия, крыши, потолки, окна, двери, мебель, отверстия. Построение конструктивных элементов: колонны, балки, фундаменты.	6
4.	Работа с помещениями. Способы размещения помещений. Разделитель помещений. Свойства помещений. Цветовая заливка помещений. Марки помещений.	2
5.	Введение в разработку семейств. Обзор шаблонов семейств. Общие возможности по формообразованию в семействе. Создание простого параметрического семейства. Создание семейств марок	2
6.	Марки, аннотации, детализация. Размеры и высотные отметки. Марки. Инструменты маркировки. Аннотации. Линии, цветовые заливки. Элементы узлов.	2
7.	Работа с видами. Обзор категорий видов в Revit. Секущий диапазон. Фрагменты вида. Способы создания видов (планы, планы потолков, фасады, разрезы, 3D, узлы). Управление видимостью элементов на видах. Переопределение видимости и графики. Шаблоны вида.	2
8.	Спецификации. Обзор возможностей спецификаций. Создание экспликации помещений. Создание спецификации элементов (окон / дверей).	2
9.	Моделирование трубопроводов и воздуховодов. Инженерные системы и встроенные инструменты расчётов.	4
10.	Загрузка и использование семейств. Настройка трассировки и систем ОВ и ВК. Использование инженерных пространств и аналитика. Работа с уклонами и практические советы по их использованию.	2
11.	Отличие инженерных семейств от архитектурных и конструктивных. Шаблоны семейств. Создание аннотационных	2

	семейств, марки. 2D и 3D элементы семейств. Создание объемных семейств. Параметризация и каталоги типоразмеров.Соединители и их назначение. Простейшее параметрическое семейство оборудования.	
12.	Листы и спецификации. Оформление чертежей из информационной модели. Элементы автоматизации, использование марок. Создание основных спецификаций по категориям. Формирование листов по проекту.	2
13.	Работа с железобетонными элементами.Настройка защитных слоев, принципы армирования, способы раскладки арматурных стержней Работа с металлическими элементами.Пространственные схемы каркаса, узлы металлоконструкций, оформление узлов с добавлением 2Д компонентов	2
14.	Организация работы в совместном доступе. Совместная работа с файлом хранилища. Работа со связанными файлами Revit. Организация обмена заданиями. Внесение изменений в проектную документацию Экспорт / импорт в DWG . Работа над 3D моделью Углубленное изучение приемов построения и редактирования элементов для эффективного оформления РД. Использование инструмента «Варианты» (вариантное проектирование). Использование инструмента «Стадии» (работа с реконструкцией).	2
15.	Создание листов. Настройка углового штампа. Импорт, экспорт, печать .Адаптация DWG для использования в Revit. Импорт DWG. Настройка слоев DWG в Revit. / Экспорт в DWG. Импорт IFC / Экспорт в IFC. Печать. Экспорт рабочей документации в формат PDF	2

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».

Компе-	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии	Аттестован	Не аттестован
--------	---	----------	------------	---------------

компетенция		критерии оценивания		
ОПК-3	знать: методику разработки информационных моделей зданий и сооружений.	Своевременное выполнение лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь: использовать измерительную и вычислительную технику в сфере своей профессиональной деятельности в области природообустройства и водопользования	Своевременное выполнение лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть: навыками разработки информационных моделей зданий и сооружений	Своевременное выполнение лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-6	знать принципы работы информационных технологий,	Своевременное выполнение лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь использовать информационно-коммуникационные технологии в сфере своей профессиональной деятельности в области природообустройства и водопользования	Своевременное выполнение лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть принципами работы информационных технологий	Своевременное выполнение лабораторных работ	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 5 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ОПК-3	знать (переносится из раздела 3 рабочей программы)	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь (переносится из раздела 3 рабочей программы)	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть (переносится из раздела 3 рабочей программы)	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОПК-6	знать (переносится из раздела 3 рабочей программы)	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь (переносится из раздела 3 рабочей программы)	Решение стандартных практических	Продемонстрирован верный ход решения в	Задачи не решены

		задач	большинстве задач	
	владеть (переносится из раздела 3 рабочей программы)	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

Инструментом "Присоединить верх/основание" к крыше можно присоединить:

- Стены и колонны
- Только стены
- Только колонны
- Только несущие стены

С помощью какой клавиши можно поменять открывание размещенной в проекте двери?

- shift
- Пробел
- Alt
- Tab

На одно помещение можно поставить:

- Помещения маркируются только при создании
- Только одну марку
- Несколько экземпляров марок разных типов и семейств
- Не более пяти марок

Autodesk Revit лучше всего подходит для:

- Ведения договоров на объект
- Календарного планирования
- Непосредственно проектирования
- Всего вышеперечисленного

В одной спецификации:

- Могут быть объекты только четырёх категорий
- Могут быть объекты только одной категории семейств
- Могут быть объекты нескольких категорий семейств, но с ограниченным числом доступных параметров
- Могут быть объекты только трёх категорий

Технология BIM появилась в:

- В XX веке
- Доподлинно неизвестно, но первые упоминания о BIM найдены в египетских пирамидах
- В XIX веке
- В XXI веке

Если при создании стены установлен параметр "Глубина", то:

- Стена не формируется
- Стена сдвигается на уровень вниз
- Стена формируется вверх от текущего уровня

- o Стена формируется вниз от текущего уровня
- o В режиме создания эскиза и с помощью субэлементов перекрытия
- o В настройках "Информации о проекте"
- o В настройках типоразмера перекрытия
- o Направление уклона задается только изменением субэлементов перекрытия

Вид, на котором располагаются только 2D элементы, не связанные с моделью, называется:

- o Фрагмент плана этажа
- o В Autodesk Revit не существует таких видов
- o План потолков
- o План несущих конструкций
- o Чертежный вид

Можно ли отключить или изменить Ленту инструментов в Autodesk Revit:

- o Да, можно свернуть её до более компактного состояния
- o Да, можно переключиться в "Классический режим" (как в ранних версиях AutoCAD) в настройках программы
- o Нет, отображение Ленты изменить невозможно

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

РГР № 1: «Титульный лист».

РГР № 2: «Образмеривание детали».

РГР № 3: «Вычерчивание детали, используя понятие «МАССИВЫ»».

РГР № 4: «Вычерчивание детали, используя понятие «СОПРЯЖЕНИЕ»».

РГР № 5: «Вычерчивание в слоях чертежей плана, фасада и разреза здания»».

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Информационное моделирование несущих стен в Autodesk Revit.
2. Информационное моделирование колонн Autodesk Revit.
3. Информационное моделирование перегородок Autodesk Revit.
4. Информационное моделирование перекрытий Autodesk Revit.
5. Информационное моделирование ограждений Autodesk Revit.
6. Информационное моделирование витражей Autodesk Revit.
7. Информационное моделирование окон Autodesk Revit.
8. Информационное моделирование дверей Autodesk Revit.
9. Информационное моделирование балконных групп Autodesk Revit.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Понятие информационного моделирования здания
2. Особенности внедрения BIM технологий
3. Уровни детализации и информативности элементов модели
4. Область применения информационных моделей зданий
5. Работа с семействами в Revit
6. Редактирование семейств в проекте

7. Работа с семействами в Браузере проекта
8. Создание общего семейства
9. Работа с общими семействами в проекте
10. Создание и редактирование наружных стен
11. Добавление внутренних стен
12. Создание ограждений
13. Компоновка лестничных ограждений
14. Изменение параметров лестничного ограждения
15. Нанесение размеров модели здания
16. Добавление дверей и окон
17. Добавление перекрытий и проемов в них
18. Добавление крыши и потолка
19. Добавление многоуровневых лестниц
20. Создание спецификации для модели здания
21. Формирование документации модели здания
22. Способы размещения видов на лист
23. Размещение спецификаций на листах
24. Управляющие символы спецификаций на листах.
25. Совместная работа в одном файле через рабочие наборы
26. Работа со связанными файлами
27. Связь Autodesk Revit со сторонними приложениями

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

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	Понятие информационного моделирования зданий	ОПК-3, ОПК-6	Тест, защита лабораторных работ, вопросы к зачету
2	Работа с семействами в Autodesk Revit	ОПК-3, ОПК-6	Тест, защита лабораторных работ,

			вопросы к зачету
3	Информационное моделирование в Autodesk Revit	ОПК-3, ОПК-6	Тест, защита лабораторных работ, вопросы к зачету
4	Оформление чертежей и создание спецификаций в Autodesk Revit	ОПК-3, ОПК-6	Тест, защита лабораторных работ, вопросы к зачету
5	Совместная работа в Autodesk Revit	ОПК-3, ОПК-6	Тест, защита лабораторных работ, вопросы к зачету
6	Связь Autodesk Revit со сторонними приложениями	ОПК-3, ОПК-6	Тест, защита лабораторных работ, вопросы к зачету

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

Талапов, В. В. Основы BIM. Введение в информационное моделирование зданий [Электронный ресурс] / В. В. Талапов. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Профобразование, 2017. — 392 с. — 978-5-4488-0109-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63943.html>

2. Кузина, О. Н. Функционально-комплементарные модели управления в строительстве и ЖКХ на основе BIM [Электронный ресурс] : монография / О. Н. Кузина. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Московский

государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017. — 171 с. — 978-5-7264-1796-7. — Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/73771.html>

2. Хейфец А.Л. Инженерная компьютерная графика AutoCAD [Текст] : учеб. пособие : допущено МО РФ / Хейфец А.Л. – СПб. БХВ- Петербург, 2005 (СПб. : ОАО “Техническая книга”, 2005). – 316 с. : ил. – ISBN 5-94157-591-2.

1. Яцюк О. Компьютерные технологии в дизайне. Эффективная реклама [Текст] : справочное и практ. руководство / Яцюк О., Романычева Э. – СПб.: БХВ. – Санкт-Петербург, 2004, (Санкт –Петербург: Академическая типография “Наука”, 2003). – 432 с.: ил. + Прил. (1 диск CD-Rom). – (Мас-тер). – Библиогр.: с. 428-429 (34 назв.) – ISBN 5-94157-046-5

2. Шикин Е.В. Компьютерная графика. Динамика, реалистические изображения / Шикин Е.В., Боресков А.В. – М.: Диалог-МИФИ, 1995.- 287 с. – ISBN 5-86404-061-4

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:

LibreOffice.

Microsoft Office Word 2013/2007.

Microsoft Office Excel 2013/2007.

Microsoft Office Power Point 2013/2007.

Microsoft Office Outlook 2013/2007.

Acrobat Professional 11.0 MLP.

"Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат.ВУЗ"".

Модуль "Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет "Антиплагиат-интернет"".

Модуль обеспечения поиска текстовых заимствований по коллекции диссертаций и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ).

Модуль поиска текстовых заимствований по коллекции научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU.

Autodesk для учебных заведений. Трехлетняя подписка к бессрочной лицензии: AutoCAD.

Лицензии Авторизованного учебного центра Autodesk: AutoCAD.

Бесплатное программное обеспечение

7zip.

Adobe Acrobat Reader.

Adobe Flash Player NPAPI.

Adobe Flash Player PPAPI.

ARCHICAD.

Mozilla Firefox.

Notepad++.
Paint.NET.
PascalABC.NET.
.PDF24 Creator.
.PicPick.
.SketchUp.
.WinDjView.
.Skype.
.Moodle.
.OpenOffice.
.Trello.

Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://www.edu.ru/>
Образовательный портал ВГТУ

Информационная справочная система

<http://window.edu.ru>
<https://wiki.cchgeu.ru/>

Современные профессиональные базы данных

Tehnari.ru. Технический форум адрес ресурса: <https://www.tehnari.ru/>
Masteraero.ru Каталог чертежей адрес ресурса: <https://masteraero.ru>
Старая техническая литература адрес ресурса: http://retrolib.narod.ru/book_e1.html
Журнал ЗОДЧИЙ Адрес ресурса: <http://tehne.com/node/5728>
Stroitel.club. Сообщество строителей РФ адрес ресурса: <http://www.stroitel.club/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используется лабораторная база кафедры «Жилищно-коммунального хозяйства», а также специализированные лекционные аудитории, оснащенные оборудованием для лекционных демонстраций и проектором, стационарным экраном; учебные аудитории, оснащенные необходимым оборудованием; компьютерный класс, с доступом в сеть «Интернет» и необходимым программным обеспечением; помещения для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой с выходом в сеть "Интернет"; библиотечный электронный читальный зал с доступом к электронным ресурсам библиотеки и доступом в электронную информационно-образовательную среду

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

По дисциплине «Технологии информационного моделирования в

строительстве» читаются лекции, проводятся лабораторные работы.

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

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; пометать 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.
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.