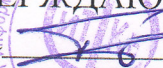


**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета  Гусев П.Ю.
«24» января 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Вim-технологии»

Направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль Автоматизация производственно-технологических систем

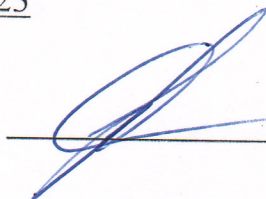
Квалификация выпускника Бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 года и 11 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2023

Автор программы



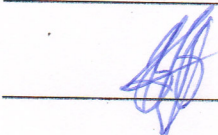
Смолянинов А.В.

Заведующий кафедрой
Систем управления и
информационных
технологий в строительстве



Десятирикова Е.Н.

Руководитель ОПОП



Акимов В.И.

Воронеж 2023

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Вim-технологии» 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 информационных моделей объектов, их изменения на протяжении всего жизненного цикла объекта, а также выполнение различных расчетов на основе полученной модели.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Вim-технологии» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Вim-технологии» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-4 - Способен осуществлять подготовку к выпуску проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-4	знать основные возможности программ, реализующих Вim-технологии
	уметь променять принципы информационного моделирования при формировании проектной документации
	владеть навыками использования Вim-технологий при формировании проектной документации

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Вim-технологии» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		7
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
Самостоятельная работа	90	90
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость:		

академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		10
Аудиторные занятия (всего)	8	8
В том числе:		
Лекции	2	2
Лабораторные работы (ЛР)	6	6
Самостоятельная работа	132	132
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

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.	2	0	14	16
2	Autodesk Revit работа с семействами	основные этапы создания семейства; создание 2D семейств; использование формул в семействах.	4	8	20	32
3	Информационное моделирование в Autodesk Revit	Моделирование стен, витражей, перекрытий, потолков, крыш, ограждений, лестниц, пандусов, колон, балок, ферм, проемов, отверстий в стенах, инженерных коммуникаций.	4	12	20	36
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 лист, управляющие символы спецификаций на листах.	4	12	22	38
5	Совместная работа в Autodesk Revit	Совместная работа в одном файле через рабочие наборы; Работа со связанными файлами.	4	4	14	22
Итого			18	36	90	144

заочная 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.	0,2	0	22	22,2

2	Autodesk Revit работа с семействами	основные этапы создания семейства; создание 2D семейств; использование формул в семействах.	0,7	1	30	31,7
3	Информационное моделирование в Autodesk Revit	Моделирование стен, витражей, перекрытий, потолков, крыш, ограждений, лестниц, пандусов, колон, балок, ферм, проемов, отверстий в стенах, инженерных коммуникаций.	0,5	2	30	32,5
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 лист, управляющие символы спецификаций на листах.	0,4	2	28	30,4
5	Совместная работа в Autodesk Revit	Совместная работа в одном файле через рабочие наборы; Работа со связанными файлами.	0,2	1	22	23,2
Итого			2	6	132	140

5.2 Перечень лабораторных работ

№	Название	часов
1	Моделирование многослойных стен	6/1
2	Моделирование перекрытий	6/1
3	Моделирование стен и витражей.	6/1
4	Моделирование ограждений лестниц и пандусов.	6/1
5	Моделирование инженерных коммуникаций.	6/1
6	Создание простейших семейств.	6/1
Итого		36/6

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-4	знать основные возможности программ, реализующих BIM-технологии	своевременное выполнение и отчет лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	уметь променять принципы информационного моделирования при формировании проектной документации	своевременное выполнение и отчет лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками использования BIM-технологий при формировании проектной документации	своевременное выполнение и отчет 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 7 семестре для очной формы обучения, 10 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-4	знать основные возможности программ, реализующих BIM-технологии	отчет лабораторных работ, ответ на зачете с оценкой.	Студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.	Студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.	Студент демонстрирует частичное понимание заданий. Основные требования, предъявляемые к заданию, выполнены.	Студент демонстрирует непонимание заданий; нет ответа, не было попытки выполнить задание.
	уметь променять принципы информационного моделирования при формировании проектной документации	отчет лабораторных работ, ответ на зачете с оценкой.	Студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.	Студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.	Студент демонстрирует частичное понимание заданий. Основные требования, предъявляемые к заданию, выполнены.	Студент демонстрирует непонимание заданий; нет ответа, не было попытки выполнить задание.
	владеть навыками использования BIM-технологий при формировании проектной документации	отчет лабораторных работ, ответ на зачете с оценкой.	Студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.	Студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.	Студент демонстрирует частичное понимание заданий. Основные требования, предъявляемые к заданию, выполнены.	Студент демонстрирует непонимание заданий; нет ответа, не было попытки выполнить задание.

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

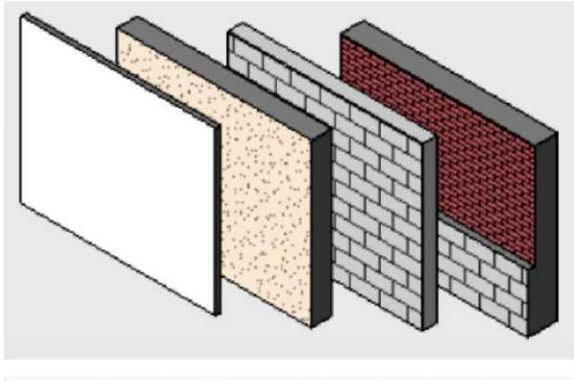
Технология BIM появилась в:

- 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:

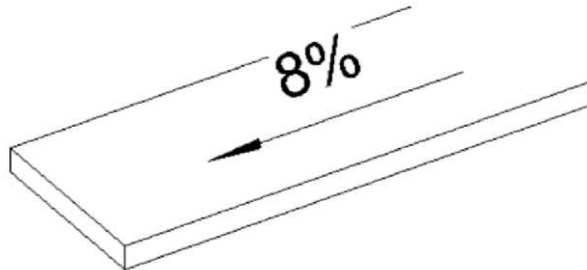
- Стена не формируется
- Стена сдвигается на уровень вниз
- Стена формируется вверх от текущего уровня
- Стена формируется вниз от текущего уровня

Категория семейства "Стена" - это:



- Семейство экспорта
- Системное семейство
- Дружное семейство
- Семейство в контексте
- Загружаемое семейство

Направление уклона перекрытия можно задать:



- В режиме создания эскиза и с помощью субэлементов перекрытия
- В настройках "Информации о проекте"
- В настройках типоразмера перекрытия
- Направление уклона задается только изменением субэлементов перекрытия

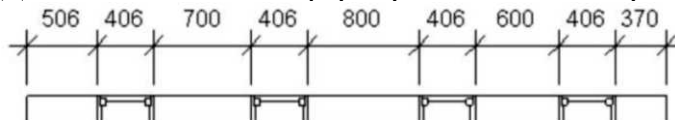
Вид, на котором располагаются только 2D элементы, не связанные с моделью, называется:

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

Можно ли отключить или изменить Ленту инструментов в Autodesk Revit:

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

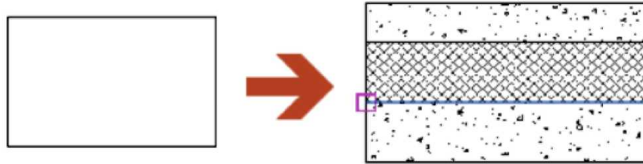
Для автоматического формирования цепочки размеров по стене нужно:



- Сделать двойной щелчок по стене правой клавишей мыши

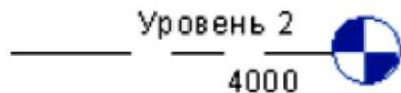
- Выбрать стену, нажать правую клавишу мыши и выбрать "Цепочка размеров"
- Выбрать опцию "Стены полностью" при простановке размера
- Поставить все размеры по проемам, затем выбрать их и использовать инструмент "Сформировать цепь"

Для отображения штриховки материалов стены на плане нужно:



- Изменить настройку уровня детализации для плана
- Перевести план в категорию "Несущие конструкции"
- Заштриховать область штриховки
- Перевести план в стадию существующие

Уровень можно располагать:



- Только на отметках, кратных 100 мм
- На произвольной отметке
- Только на отметках чистого пола этажей
- Только на опорных плоскостях

Эскиз несущего перекрытия можно построить по существующим:

- Только по стенам
- Только по балкам
- Только по колоннам
- Стенам и балкам

Границей помещения не является:

- Потолок
- Ограждение
- Крыша
- Стена

На каком виде нельзя создать ось?

- 3D вид
- Разрез
- Ось можно создать на любом виде
- План

Для проставления размеров между параллельными элементами нужно:

- Активировать режим параллельности в параметрах размера
- Использовать инструмент "Параллельный размер"
- Использовать инструмент "Быстрый размер"
- Использовать инструмент "Линейный размер"

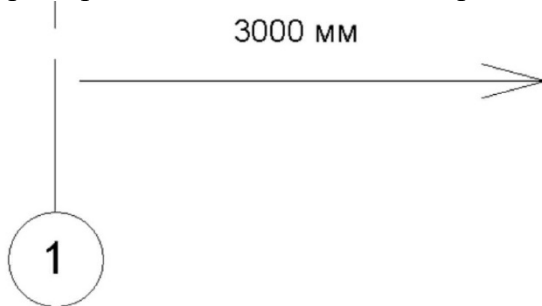
Что такое "семейства" в среде Autodesk Revit:

- Группа живущих вместе родственников (муж и жена, родители с детьми)
- Исполняемые среды программирования для развертывания внутри Autodesk Revit
- Компоненты, придающие проекту большую выразительность
- Объекты, из которых формируется проект

Для настройки отображения элементов модели на конкретном виде нужно использовать:

- Клавишу "Скрыть ненужные линии"
- Клавишу "Сделать хорошо"
- Инструмент "Стили объектов"
- Инструмент "Свойства типа экрана"
- Инструмент "Видимость/Графика"

При перемещении оси на плане вправо на 3000 мм:



- Ось на разрезе останется на прежнем месте
- Появится запрос на перемещение оси на всех видах
- Ось поменяет цвет
- Ось переместится также и на разрезе на 3000 мм

Спецификацию дверей можно добавить:

- На несколько листов в проекте
- Спецификацию нельзя добавить сразу на лист, она добавляется на чертежный вид
- Спецификация печатается отдельно из специального меню "Печать табличных данных"
- Только на 1 лист

В Autodesk Revit не существует:

- Ведомость материалов
- Список листов
- Список видов
- Ведомость удаленных элементов
- Всё вышеперечисленное

Линии, которые существуют в трехмерном пространстве и отображаются на планах, фасадах и разрезах называются:

- Линии детализации
- 4D линии
- Линии судьбы
- Таких линий в Revit не существует
- Линии модели

Что можно сделать, если вид не помещается на лист:

- Выбрать лист большего размера

- Уменьшить масштаб вида
- Можно выбрать любой вышеописанный способ

Шрифт размера — это:

- Параметр экземпляра
- Общий параметр
- Неизменяемое свойство
- Параметр типа

Инструмент "Помещение" позволяет определить:

- Площадь, периметр и объем помещения (при включении в настройках программы расчета объемов)
- Только площадь и периметр помещения
- Только площадь помещения
- Только периметр помещения

Линии детализации отображаются:

- На всех ортогональных видах
- Только в режиме "Показать линии детализации"
- На всех соосных видах
- Только на виде, на котором были построены

ВМ - это (выберите наиболее подходящее утверждение):

- Производитель компьютерных программ
- Технология работы или результат работы посредством технологии
- Взгляд на жизнь и душевная организация
- Компьютерная программа

Какую опцию нужно активировать в настройках спецификации для расчета сумм у попей, содержащих несколько значений:

- Зависит от категории объектов
- Этого делать не требуется, программа автоматически суммирует значения
- "Вычислять итоги"
- "Единицы измерения"

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

- Информационное моделирование несущих стен в Autodesk Revit.
- Информационное моделирование колонн Autodesk Revit.
- Информационное моделирование перегородок Autodesk Revit.
- Информационное моделирование перекрытий Autodesk Revit.
- Информационное моделирование ограждений Autodesk Revit.
- Информационное моделирование витражей Autodesk Revit.
- Информационное моделирование окон Autodesk Revit.
- Информационное моделирование дверей Autodesk Revit.
- Информационное моделирование балконных групп Autodesk Revit.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

- Моделирование инженерных коммуникаций.
- Создание и настройка листов в Autodesk Revit.
- Совместная работа в Autodesk Revit.
- Экспорт файлов из Revit в сторонние приложения.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету с оценкой

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 подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет с оценкой проводится по вопросам, приведенным в п. 7.2.4. Как правило, студенту задается 2 вопроса. При неполном ответе на поставленные вопросы студенту могут задаваться дополнительные вопросы.

Ответ на каждый вопрос (включая дополнительные) оценивается по четырехбалльной системе:

- «отлично» (5 баллов);
- «хорошо» (4 балла);
- «удовлетворительно» (3 балла);
- «неудовлетворительно» (2 балла).

Оценка «отлично» (5 баллов) выставляется в случае, если студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.

Оценка «хорошо» (4 балла) выставляется в случае, если студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.

Оценка «удовлетворительно» (3 балла) выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное понимание заданий. Основные требования, предъявляемые к заданию, выполнены.

Оценка «не удовлетворительно» (2 балла) выставляется в случае, если студент демонстрирует непонимание заданий; нет ответа, не было попытки выполнить задание.

Итоговая оценка определяется как среднеарифметическое, округленное до ближайшего целого. При среднеарифметической оценке равной 2,5; 3,5 и 4,5 баллов она округляется до 3 («удовлетворительно»); 4 («хорошо») и 5 («отлично») баллов соответственно.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Понятие информационного моделирования зданий	ПК-4	Тесты, отчет лабораторных работ, вопросы к зачету с оценкой.
2	Autodesk Revit работа с семействами	ПК-4	Тесты, отчет лабораторных работ, вопросы к зачету с оценкой.
3	Информационное моделирование в Autodesk Revit	ПК-4	Тесты, отчет лабораторных работ, вопросы к зачету с оценкой.
4	Оформление чертежей и создание спецификаций в Autodesk Revit	ПК-4	Тесты, отчет лабораторных работ, вопросы к зачету с оценкой.
5	Совместная работа в Autodesk Revit	ПК-4	Тесты, отчет лабораторных работ, вопросы к зачету с оценкой.

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

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

– Проектирование инженерных систем на основе BIM-модели в Autodesk Revit MEP : учебное пособие для вузов / И. И. Суханова, С. В. Федоров, Ю. В. Столбихин, К. О. Суханов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 148 с. — ISBN 978-5-8114-8854-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/208616> (дата обращения: 10.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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 электронный почты/Zoom/Discord.
- Образовательный портал ВГТУ <https://old.education.cchgeu.ru/>
- Использование презентаций при проведении лекционных занятий.
- Электронная библиотека <http://www.iprbookshop.ru/85987.html>
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Компьютерный класс

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

По дисциплине «Вim-технологии» 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 компьютерах 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: - 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 начинаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом с оценкой, зачетом с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.