

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета инженерных систем
и сооружений  С.А. Яременко

«17» января 2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Технологии информационного моделирования в экологии»

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 2025


Автор программы

Заведующий кафедрой

Жилищно-коммунального
хозяйства

Руководитель ОПОП

 /Воробьева Ю.А./

 /Драпалюк Н.А./

 /Бурак Е.Э./

Воронеж 2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Дисциплина направлена на формирование базовых навыков информационного моделирования, соответствующих следующим профессиональным задачам (разделам Спецификации стандарта компетенции WSSS) блока Future Skills «Технологии информационного моделирования BIM»

1.2. Задачи освоения дисциплины

- изучить практические основы проектирования в современных системах автоматизированного проектирования по технологии информационного моделирования - ТИМ (BIM)

- сформировать базовые навыки работы в программных комплексах, позволяющие выполнять моделирование пространственных объектов.

- изучить возможности технологии BIM, позволяющие работать с пространственными объектами и формировать информационную модель объекта капитального строительства на основе технического задания, чертежей, табличных форм и текстовых документов

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Технологии информационного моделирования в экологии» 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: основы информационного моделирования зданий; основы нормирования в области BIM-технологий в РФ; этапы создания информационной модели в среде информационного моделирования; этапы наполнения элементов информационной модели здания необходимыми атрибутами и данными
	Уметь: осуществлять выбор принципа построения информационной модели ОКС; формировать, обрабатывать и актуализировать данные структурных элементов информационной модели при решении задач проектирования
	Владеть: планированием разработки информационной модели, этапами разработки, создания чертежа и оформления проектной и технической документации информационной модели ОКС.
ОПК-6	знать программное обеспечение для информационного моделирования по соответствующим разделам
	уметь работать с исходными файлами и нормативными документами; формировать комплект документации в соответствии с законодательными и нормативно-техническими актами.
	владеть этапами и принципами формирования информационной модели объекта капитального строительства;

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)	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	72	72
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	Основные понятия информационного моделирования зданий	Основы технологии информационного моделирования зданий. Нормирование в области BIM-технологии в РФ. Методики разработки модели. Уровни проработки BIM-модели: LOD и LOI. Атрибутивная проработка элементов ЦИМ на стадии проектной документации. Совместная работа. Общие координаты. Сводная информационная модель здания.	4	3	9	16
2	Подготовка и организация процесса информационного моделирования в среде общих данных	Среда общих данных. Работа с файлами в среде общих данных. Пример организации работы в среде общих данных Pilot-BIM	2	3	9	14
3	Планирование разработки информационной модели	Общие положения. Состав проектной документации. Планирование работ проекта..	2	2	9	12
4	Работа в Revit	Познакомиться с функциями основ на рабочих лент Revit. Разница между шаблоном проекта и проектом. Настройка Revit под себя для удобной работы Точное построение объектов. Привязка к сетке. Объектная привязка. Привязка отслеживания. Сочетания клавиш. Шаблон проекта. Понятия Уровень и Рабочая плоскость. Настройки. Координационные оси здания. Подготовка рабочей плоскости..	2	2	9	12
5	Оформление проектной документации в Renga	Создание чертежа. Стиль отображения чертежа. Простановка размеров. Маркеры. Легенды. Таблицы. Спецификации. Публикация чертежей в форматы PDF и XPS.	2	2	9	12
6	Экспорт модели в международный обменный формат IFC.	Основные понятия IFC. Цели экспорта и инструменты обеспечения интероперабельности. Типы геометрических представлений объектов. Определение состава ЦИМ и настройка информационного представления объектов. Синтаксис JSON-формата.	2	2	9	14
7	Координация информационной модели	Работа с файлами сопоставления типов, сопоставления параметров и сопоставления объектов слоям..	2	2	9	14
8	Проверка консолидированной модели на коллизии.	Матрица коллизий. Журнал проверки на коллизии	2	2	9	14
Итого			18	18	72	108

5.2 Перечень лабораторных работ

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
-------	---------------------------------	--------------------

1.	Среда общих данных. Работа с файлами в среде общих данных. Пример организации работы в среде общих данных Pilot-BIM	4
2.	Познакомиться с функциями основах рабочих лент Revit. Разница между шаблоном проекта и проектом. Настройка Revit под себя для удобной работы Точное построение объектов. Привязка к сетке. Объектная привязка. Привязка отслеживания. Сочетания клавиш. Шаблон проекта. Понятия Уровень и Рабочая плоскость. Настройки. Координационные оси здания. Подготовка рабочей плоскости..	6
3.	Создание разрезов фильтров, шаблонов вида, настройка отображения график листа и 3D модели	4
4.	Стены. Перекрытия. Проемы в перекрытиях. Балки. Копирование уровня. Окна и двери. Лестница. Фундамент. Крыша. Импорт и экспорт данных настройки отображения	2
5.	Работа с плагинами, настройка отображения помещений, квартир	4
6.	Разбор армирования жб элементов и внесение в спецификации, изменения армирования	4
7.	Создание и редактирование новых семейств и изменение существующих	2
8.	Основные спецификации, применяемые в КЖ разбор существующих по шаблону и работа с ними. Создание спецификации с нуля	2
9.	Понятие группа для чего используется. Начальная теория и работа по совместной работы в Revit	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».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-3	Знать: основы информационного моделирования зданий; основы нормирования в области BIM-технологий в РФ; этапы создания информационной модели в среде информационного моделирования; этапы наполнения элементов информационной модели здания необходимыми атрибутами и данными	Тест-билет	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах. Освоение не менее 50% теоретического материала	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	Уметь: осуществлять выбор принципа построения информационной модели ОКС; формировать, обрабатывать и актуализировать данные структурных элементов информационной модели при решении задач проектирования	Решение прикладных задач в конкретной предметной области. Выполнение лабораторных работ.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть: планированием разработки информационной модели, этапами разработки, создания чертежа и оформления проектной и технической документации информационной модели ОКС.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-6	знать программное обеспечение для информационного моделирования по соответствующим разделам	Тест-билет	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах. Освоение не менее 50% теоретического материала	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь работать с исходными файлами и нормативными документами; формировать комплект документации в соответствии с законодательными и нормативно-техническими актами.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области. Выполнение лабораторных работ.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть этапами и принципами формирования информационной модели объекта капитального строительства;	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсового проекта	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: основы информационного моделирования зданий; основы нормирования в	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%

	области BIM-технологий в РФ; этапы создания информационной модели в среде информационного моделирования; этапы наполнения элементов информационной модели здания необходимыми атрибутами и данными			
	Уметь: осуществлять выбор принципа построения информационной модели ОКС; формировать, обрабатывать и актуализировать данные структурных элементов информационной модели при решении задач проектирования	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть: планированием разработки информационной модели, этапами разработки, создания чертежа и оформления проектной и технической документации информационной модели ОКС.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОПК-6	знать программное обеспечение для информационного моделирования по соответствующим разделам	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь работать с исходными файлами и нормативными документами; формировать комплект документации в соответствии с законодательными и нормативно-техническими актами.	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть этапами и принципами формирования информационной модели объекта капитального строительства;	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типичные 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

Что такое BIM?

1. 3D модель здания
2. 3D модель здания, выполненная в Autodesk Revit
3. процесс создания и управления информацией об объекте

Какая страна лидирующая по внедрению BIM сегодня?

1. Китай
2. Англия
3. Австрия
4. Германия

Можно ли в Autodesk Revit выполнить проверки на коллизии?

1. Да, но только для проектов выполненных в Revit
2. Да, для любой 3D-модели
3. Нет, для проверки на коллизии существуют специализированные программы

Можно ли в Autodesk Revit организовать совместную работу над проектом?

1. Да
2. Нет
3. Не знаю

Какие возможности предоставляет работа в BIM360?

1. Совместная работа
2. Администрирование проекта
3. Совместная работа, администрирование проекта

Позволяет ли Autodesk Navisworks Manage выполнить проверки на коллизии?

1. Да
2. Нет
3. Не знаю

Можно ли в Renga Software организовать совместную работу над проектом?

1. Да
2. Нет
3. Не знаю

Какая из этих новых должностей появляется на рынке труда?

1. BIM – менеджеры
2. BIM – координаторы
3. BIM – моделлеры
4. Все вышеперечисленные

Что НЕ является преимуществом BIM непосредственно для проектировщиков?

1. качественное проектирование согласно установленным срокам
2. эффективная коллективная работа даже территориально отдаленных коллективов
3. эффективная координация всех разделов
4. быстрое получение рабочей документации
5. своевременная сдача объекта
6. однозначное понимание, кто и каким образом изменил данные
7. отсутствие дублирующихся данных

Что такое модель объекта?

1. Объект-заместитель объекта-оригинала, обеспечивающий изучение всех свойств оригинала
2. Объект-оригинал, который обеспечивает изучение некоторых своих свойств
3. Объект-заместитель объекта-оригинала, обеспечивающий изучение некоторых свойств оригинала +
4. Объект-оригинал, который обеспечивает изучение всех своих свойств

В чем отличие роли BIM менеджера и BIM координатора?

1. BIM координатор - это специалист, ответственный за процесс информационного моделирования в рамках BIM-проекта. BIM менеджер принимает и согласовывает проектные решения.
2. Ответственность и полномочия BIM менеджера и BIM координатора различаются
3. Функции BIM-координатора присущи только проектным организациям, а сотрудник выполняющий функции BIM-менеджера, должен быть и в службе технического заказчика, и в строительной генподрядной организации

7.2.2. Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Revit. Совместная работа в разных файлах (по ссылкам)

1. Когда удобно делить проект на отдельные части (файлы)? Чем это лучше, чем одновременная работа в одном файле?
2. Опишите инструменты управления связанными файлами. Что с ними можно делать в Revit?
3. Что обязательно нужно делать при работе по ссылкам, чтобы всё было хорошо?
4. Что можно изменить в связанном файле, когда он подключен как ссылка?

2. Revit. Совместная работа одним файлом (одновременно, на сервере)

1. Когда удобно работать одновременно в одном файле? Чем это лучше, чем работа по ссылкам?
2. Что такое рабочий набор, зачем он нужен? Как управлять правами на элементы?
3. Как быть, если вам нужно поменять элемент, принадлежащий другому человеку? Перечислите варианты:
4. Подробно и пошагово опишите процесс создания общего файла (от стартового окна Revit до работающего проектировщика)
5. Запрещенные действия при одновременной работе в одном файле
6. Когда участники видят изменения друг друга при одновременной работе в одном файле? Что для этого нужно сделать?

4. Revit. Работа с координатами

1. Как в Revit обозначается известная точка местности в абсолютных координатах?
2. Что такое синхронизация координат? Зачем она нужна?
3. Как правильно размещать Revit-файлы с синхронизированными координатами при их добавлении в проект?
4. Можно ли синхронизировать координаты по цепочке? Например, в файле «АР_Мебель» получить координаты от файла «АР», а в файле «АР» получить координаты от «Политех_ЦФ». Объясните, почему.
5. Можно ли на одном чертеже одновременно отобразить абсолютные и относительные координаты или отметки?

5. Revit. Подача проекта, визуализация

1. Какие оптимальные настройки рендера в Revit?
2. Как включить сглаживание линий на 3D виде?
3. Как сделать стереопанораму? Опишите по шагам.
4. Как сделать видеообход? Опишите по шагам.

6. Регламентирующие документы

1. Что такое ТЗ на модель? Зачем оно нужно? Как его еще называют? Опишите его основные разделы. Кто его составляет?
2. Что такое ВЕР? Зачем он нужен? Как расшифровывается? Опишите его основные разделы. Кто его составляет?

3. Что такое BIM-стандарт? Зачем он нужен? Кто его составляет?
 4. Что такое классификатор? Зачем он нужен? Для каких задач он применяется? Какие вы знаете классификаторы?
- 7 **Navisworks. Основы**
1. Для чего нужен файл формата nwc?
 2. Для чего нужен файл формата nwf?
 3. Для чего нужен файл формата nwd?
 4. Вы делали проект в Revit, состоящий из нескольких файлов. Затем собрали его в Navisworks, сохранили в nwf и nwd. Потом один из Revit-файлов обновился. Что произойдет с файлами Navisworks?
 - a. nwc –
 - b. nwd –
 - c. nwf –
 5. Что такое Дерево выбора? Что в нем можно делать?
 6. Что такое Аватар? Зачем он нужен? Как его включить? Какие есть настройки?
 7. Чем отличается обычный набор от поискового?
 8. Чем отличаются рабочие наборы в Revit от наборов в Navisworks?
- 8 **Navisworks. Пересечения**
1. Что такое модуль Clash detective? Что он умеет проверять?
 2. Пошагово опишите механизм проверки модели на пересечения, реализованный в курсовом проекте.
 3. Как сохранить результаты проверки?
 4. Clash detective нашел пересечение. Был сохранен отчет. Затем в Revit-файле в месте пересечения был добавлен проем. Что произойдет со статусом пересечки?
- 8 **Navisworks. Timeliner**
1. Что такое Timeliner? Зачем он применяется?
 2. У вас есть Revit-модели, календарный график в MS Project и классификатор в Excel. Максимально подробно опишите все шаги, выполненные в курсовом проекте от создания проекта в Navisworks до экспорта готовой анимации из Timeliner
 3. Вы находитесь на стройплощадке. У вас есть модель с привязанным плановым календарным графиком (предыдущий вопрос). Теперь вам нужно отчитаться о темпах строительства, отставании и опережении. Максимально подробно опишите все шаги, необходимые для получения изображений об отставании/опережении работ.
- 9 **Revit Live**
1. Какие возможности имеет Revit Live?
 2. Пошагово опишите процесс переноса модели из Revit в Revit Live
 3. Как можно экспортировать модель из Revit Live? Чем вы пользовались в проекте?

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

- концептуальное предложение по проектированию объекта, пространственную (3D) модель объекта;
- архитектурную модель объекта (планы этажей, конструктивные разрезы элементов, узлы и т.д.);

- генеральные планы участков, планы градостроительных объектов с элементами благоустройства, и др.
- BIM модель объекта.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету по тест билету

1. Шаблон и этапы работы
2. Интерфейс
3. Виды модели
4. Панель быстрого доступа
5. Палитра свойств
6. Управление видами и окнами
7. Выделение объектов
8. Стартовый экран
9. Лента
10. Переопределение графики
11. Инструменты навигации
12. Панель навигации и видовой куб
13. Оси и уровни
14. Несущие стены
15. Многослойные стены
16. Колонны и практическая работа
17. Стыки стен
18. Перекрытия
19. Окна, двери, витражи
20. Лестницы и шахты
21. Печать и экспорт

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Текущий контроль успеваемости осуществляется на лабораторных занятиях: в виде опроса и умения применять теоретический материал при выполнении контрольных заданий.

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

1. Оценка «не зачтено» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.
2. Оценка «зачтено» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

Промежуточный контроль осуществляется по разделам дисциплины, изученным студентом в период между аттестациями, выполнением практических заданий и лабораторных работ.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Основные понятия информационного моделирования зданий	ОПК-3, ОПК-6	Тест, защита лабораторных работ,

			защита реферата
2	Подготовка и организация процесса информационного моделирования в среде общих данных	ОПК-3, ОПК-6	Тест, защита лабораторных работ, защита реферата
3	Планирование разработки информационной модели	ОПК-3, ОПК-6	Тест, защита лабораторных работ, защита реферата
4	Работа в Revit	ОПК-3, ОПК-6	Тест, защита лабораторных работ, защита реферата
5	Оформление проектной документации в Renga	ОПК-3, ОПК-6	Тест, защита лабораторных работ, защита реферата
6	Экспорт модели в международный обменный формат IFC.	ОПК-3, ОПК-6	Тест, защита лабораторных работ, защита реферата
7	Координация информационной модели	ОПК-3, ОПК-6	Тест, защита лабораторных работ, защита реферата
8	Проверка консолидированной модели на коллизии.	ОПК-3, ОПК-6	Тест, защита лабораторных работ, защита реферата

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 методике 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 методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется

оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Домрачева, А. Б. Пространственно-временное моделирование [Электронный ресурс] : учебное пособие по курсу «Моделирование» / А. Б. Домрачева. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2010. — 57 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31199.html>

2 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>

3. 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>

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Лицензионное программное обеспечение

1. Windows Pro Dev UpLic A Each Academic Non-Specific Professional;
2. P7-Офис.Профессиональный (Десктопная версия);

Бесплатное программное обеспечение

1. AutoCAD
2. 3ds Max
3. Revit
4. Maya
5. Navisworks Manage
6. ReCap Pro
7. AutoCAD_Architecture
8. Civil 3D

9. AutoCad Map 3D
10. AutoCAD MEP
11. AutoCAD Plant 3D
12. ABBYY FineReader 9.0

Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

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

Информационная справочная система

1. Официальный ресурс Министерства науки и высшего образования Российской Федерации <https://minobrnauki.gov.ru/>.
2. Официальный ресурс Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации (Минстрой России) <https://minstroyrf.gov.ru/>.
3. Образовательный портал ВГТУ.

Современные профессиональные базы данных

1. Образовательный портал Vysotskiy Consulting по BIM-технологиям: <https://bim.vc/>
2. BIM & DESIGN СТАНДАРТ. <https://standard.ds.do/index.php/ds-knowledge-base/bim-standard/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Специализированная аудитория для проведения лекционных занятий оснащенная: переносным ноутбуком и проектором.

Аудитория для проведения лабораторных занятий, оснащенная: персональными компьютерами, программным обеспечением, экраном, маркерной белой доской и подключением к сети Интернет.

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.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

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