МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ
(МИИГАиК)

Факультет архитектуры и градостроительства
Кафедра градостроительства

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 5387FD2AF5B17FED816FDE9A1D4973B1
Владелец: Степанченко Алексей Леонидович
Действителен: с 21.07.2025 по 14.10.2026

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор
А. Л. Степанченко
16 февраля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ
«Б1.О.01.09 СОВРЕМЕННЫЕ ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АРХИТЕКТУРНОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ»

Уровень высшего образования: магистратура

Направление подготовки: 07.04.01 Архитектура

Направленность(профиль) подготовки: Архитектура и урбанизм

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2024

Срок получения образования: 2 года

Объем: в зачетных единицах: 4 з.е.
в академических часах: 144 ак.ч.

Москва, 2024

Разработчики:
Преподаватель кафедры Градостроительства Степанов Р. А.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 07.04.01 Архитектура, утвержденного приказом Минобрнауки от 08.06.2017 № 520

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	факультет Архитектуры и градостроительства	Председатель ученого совета факультета	Хачатрян К. О.	Рассмотрено	08.02.2024, № 6

Содержание

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

3. Место дисциплины в структуре ОП

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

5. Содержание дисциплины
   5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий
   5.2. Содержание разделов, тем дисциплины и формы текущего контроля

6. Оценочные материалы текущего контроля

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

8. Порядок проведения промежуточной аттестации

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины
   9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы
   9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся
   9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине
   9.4. Оборудование и технические средства обучения

10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - формирование у студентов компетенций, необходимых для эффективного использования технологий информационного моделирования (BIM/ТИМ) в архитектурном проектировании, организации совместной работы в единой среде (СОД) и создания высококачественной визуализации архитектурных решений

Задачи изучения дисциплины:

- Изучить современные методики архитектурного проектирования на основе BIM-технологий;
- Ознакомиться с передовыми программными средствами для создания и управления информационной моделью объекта проектирования;
- Научиться применять методы параметрического моделирования и автоматизации проектных задач;
- Овладеть приемами фотореалистичной визуализации и создания презентационных материалов на основе BIM-модели;
- Познакомиться с мировым опытом проектирования с применением информационного моделирования, применение популярных программных средств. Изучение всемирноизвестных программных продуктов и методика работы с ними в практике архитектора.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними

Знать:

УК-1.1/Зн11 Знает принципы организации проектной работы в BIM-среде

Уметь:

УК-1.1/Ум3 Разрабатывать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов

Владеть:

УК-1.1/Нв6 Навыками установления междисциплинарных связей и инструментарием системного подхода к анализу.

УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению

Знать:

УК-1.2/Зн8 Современные наиболее популярные методики и средства проектирования с применением цифровых технологий

Уметь:

УК-1.2/Ум8 Осуществлять мониторинг информационных ресурсов для отслеживания новых и эффективных инструментов на рынке программного обеспечения

Владеть:

УК-1.2/Нв5 Методами работы с неполнотой данных: использование аналогов, экспертных оценок, моделирование вариантов при недостатке информации

УК-1.3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников

Знать:

УК-1.3/Зн6 Основные надежные источники информации, а также открытые базы данных.

Уметь:

УК-1.3/Ум6 Разрабатывать и оценивать варианты решения для реализации поставленных задач.

Владеть:

УК-1.3/Нв1 Техниками работы с противоречивыми данными (сравнительный анализ, установление приоритетов, экспертная оценка)

УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов

Знать:

УК-1.4/Зн8 Основы смежных дисциплин (архитектурные конструкции, инженерные технологии и оборудование)

Уметь:

УК-1.4/Ум2 Интегрировать знания из разных дисциплин для решения проблем

Владеть:

УК-1.4/Нв5 Приемами междисциплинарной коммуникации для согласования интересов различных сторон

УК-1.5 Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области

Знать:

УК-1.5/Зн4 Основные логико-методологические принципы анализа теоретических концепций :верификация, фальсифицируемость, непротиворечивость, полнота, эвристичность.

Уметь:

УК-1.5/Ум3 Оформлять результаты работ по сбору, обработке и анализу данных, в том числе с использованием средств автоматизации и компьютерного моделирования

Владеть:

УК-1.5/Нв4 Навыками по систематизации информации смежных дисциплин

УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

УК-2.1 Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления

Знать:

УК-2.1/Зн7 Знает принципы организации проектной работы в BIM-среде.

Уметь:

УК-2.1/Ум7 Умеет ставить задачи и распределять роли в команде для работы над информационной моделью

Владеть:

УК-2.1/Нв2 Навыками, позволяющими определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.4 Представляет результаты деятельности и планирует последовательность шагов для достижения данного результата. Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения

Знать:

УК-2.4/Зн5 Знает принципы организации проектной работы в BIM-среде

Уметь:

УК-2.4/Ум4 Умеет создавать и управлять элементами информационной модели здания

Владеть:

УК-2.4/Нв1 Навыками, позволяющими определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

УК-3.1 Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели

Знать:

УК-3.1/Зн6 Знает принципы организации работы в среде общих данных

Уметь:

УК-3.1/Ум3 Обозначить роли смежных специалистов в процессе совместной деятельности

Владеть:

УК-3.1/Нв4 Владеет навыками работы в среде общих данных

ОПК-2 Способен самостоятельно представлять и защищать проектные решения в согласующих инстанциях с использованием новейших технических средств

ОПК-2.2 Выбирает оптимальные средства и методы изображения архитектурного решения для представления архитектурной концепции

Знать:

ОПК-2.2/Зн2 Современное ПО для BIM-моделирования и визуализации

Уметь:

ОПК-2.2/Ум2 Разрабатывать алгоритм действий для достижения результата (альбом презентации).

Владеть:

ОПК-2.2/Нв2 Навыками разработки архитектурной части BIM-модели на всех стадиях проектирования

ОПК-2.3 Представляет архитектурные концепции на публичных мероприятиях и в согласующих инстанциях с учетом особенностей восприятия аудитории, для которой информация предназначена

Знать:

ОПК-2.3/Зн2 Знает ведущие мировые и отечественные программные продукты для визуализацией и оформлением презентации проекта

Уметь:

ОПК-2.3/Ум2 Анализировать варианты путей решения и выбора инструментов, их оптимальных настроек для оперативного решения задачи в части архитектурного проектирования с применением информационного моделирования здания

Владеть:

ОПК-2.3/Нв2 Владеет технологиями в части архитектурного проектирования с применением информационного моделирования здания, обработки полигональных моделей, с последующей визуализацией и оформлением презентации проекта

ОПК-4 Способен создавать концептуальные новаторские решения, осуществлять вариантный поиск и выбор оптимального проектного решения на основе научных исследований

ОПК-4.2 Планирует выполнения заданий по сбору, обработке и документальному оформлению данных для разработки архитектурного концептуального проекта

Знать:

ОПК-4.2/Зн3 Принципы организации проектной работы в BIM-среде

Уметь:

ОПК-4.2/Ум2 Умеет грамотно выбирать и использовать программные средства для разработки решений, визуализации и презентации архитектурной концепции

Владеть:

ОПК-4.2/Нв3 Владеет навыками работы в среде общих данных

ОПК-6 Способен применять методики определения технических параметров проектируемых объектов, в том числе с использованием специализированных пакетов прикладных программ

ОПК-6.3 Использует специализированные пакеты прикладных программ в концептуальном и архитектурном проектировании, а также при предпроектных исследованиях

Знать:

ОПК-6.3/Зн2 Инструменты создания BIM моделей для архитектурного проектирования с применением цифровых технологий

Уметь:

ОПК-6.3/Ум2 Умеет работать используя современные методики архитектурного проектирования с применением программных средств

Владеть:

ОПК-6.3/Нв2 Информационного моделирования здания, обработки полигональных моделей, с последующей визуализацией и оформлением презентации проекта

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.О.01.09 «Современные цифровые технологии в архитектурном проектировании» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 3, 4.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период	доемкость сы)	доемкость ЗЕТ)	ые занятия сы)	ие занятия сы)	ьная работа сы)	ая аттестация сы)

обучения	Общая тру (ча	Общая тру (ЗЕ	Лекционни (ча	Практическ (ча	Самостоятел (ча	Промежуточн (ча
3 семестр	72	2	8	28	36	Зачет
4 семестр	72	2		36	36	Зачет с оценкой Курсовая работа
Всего	144	4	8	64	72	

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Основы BIM-технологий в архитектуре	**80**	**8**	**32**	**40**	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-2.1 УК-3.1 ОПК-6.3
Тема 1.1. Эволюция информационного моделирования	16	2	8	6	
Тема 1.2. Понятие среды общих данных	20	2	8	10	
Тема 1.3. Семейства.	18	2	6	10	
Тема 1.4. Инструменты обработки полигональных моделей	26	2	10	14	
Раздел 2. Визуализация и презентация проекта	**64**		**32**	**32**	УК-2.4 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.2 ОПК-6.3
Тема 2.1. Визуализация полигональной модели	32		16	16	
Тема 2.2. Презентация архитектурного проекта	32		16	16	
Итого	**144**	**8**	**64**	**72**	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Основы BIM-технологий в архитектуре

Тема 1.1. Эволюция информационного моделирования

Эволюция проектирования: от CAD к BIM. Преимущества информационного моделирования. Жизненный цикл здания и информационная модель. Обзор рынка программного обеспечения: зарубежное и отечественное ПО (например, Archicad, Revit, Renga, NanoCAD BIM). Критерии выбора ПО/
Создание нового проекта на основе шаблона. Освоение инструментов навигации. Построение несущих и ограждающих конструкций типового этажа. Модификация элементов через параметры. Создание типовых этажей.
-Уровни этажей и сетка осей здания.
-Несущий остов здания.
-Обобщенные модели

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Коллоквиум

Тема 1.2. Понятие среды общих данных

Понятие среды общих данных (СОД/CDE) как единого источника достоверной информации. Процессы обмена данными (PIP, TIDP). Роли в BIM-проекте.Форматы обмена данными (IFC, BCF).Настройка и работа в СОД (на примере Tangle, BIM 360 или lheub[аналогjd). Организация командной работы над единой моделью. Выполнение упражнений по связыванию и координации смежных разделов (архитектура + конструкции)

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая работа

Тема 1.3. Семейства.

Типы семейств (встраиваемые, загружаемые, контекстные). Логика построения параметрических объектов. Введение в визуальное программирование: задачи, решаемые с помощью скриптов.
Создание параметрического архитектурного элемента. Разработка простого скрипта в среде визуального программирования.Настройка и вывод спецификаций помещений, отделки, проемов.
Библиотечные элементы (создание семейств)/Формообразование различных поверхностей фасадов здания (плоская, цилиндрическая, коническая, математическая).

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая работа

Тема 1.4. Инструменты обработки полигональных моделей

Инструменты обработки полигональных моделей.Обработка полигональной модели в редакторе.
Проецирование текстур на полигональные поверхности. Редактирование топологии полигональной сетки. Организация пакетной обработки моделей.Текстурирование различных типов поверхности

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая работа

Раздел 2. Визуализация и презентация проекта

Тема 2.1. Визуализация полигональной модели

Инструменты визуализации общих видов полигональных моделей.
Обзор различных программных комплексов, подробное изучение одного на выбор студента для применения для презентации концептуального проекта.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая работа

Тема 2.2. Презентация архитектурного проекта

Назначение и настройка реалистичных материалов. Работа с естественным и искусственным освещением. Создание кадров для презентации. Создание интерактивного облета и публикация проекта в облачном сервисе для просмотра на мобильных устройствах.
Верстка альбома в различных редакторах для презентации проекта.
Отработка навыков на выбранном инструменте и создание альбома в формата А3.
Обзор различных алогитмов пакетной обработки изображений. Обработка анимационных роликов

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая работа

6. Порядок проведения промежуточной аттестации

Порядок проведения промежуточной аттестации регламентируется локальными нормативными актами Университета:
- Положением о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по основным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.6 «Организация и проведение промежуточной аттестации».
- Положением о порядке осуществления образовательного процесса, проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.8 «Проведение промежуточной аттестации с применением ЭО и ДОТ».

Промежуточная аттестация: Зачет, 3 семестр.

Рекомендации по подготовке к зачету.
Повторите лекционный материал и записи практических занятий по трём темам.
Убедитесь, что ваш итоговый проект содержит все требуемые компоненты:
Информационная модель (файл проекта).
Созданное семейство (отдельный файл .rfa / .gsm / .ренга).
Не менее трёх рендеров (в высоком разрешении).
Интерактивная презентация (видео, BIMx, ссылка на облако).
Пояснительная записка (1–2 стр.) с описанием процесса и анализом пробелов.
Будьте готовы продемонстрировать модель в программе, показать настройки семейства, объяснить логику параметров.
При ответе на теоретические вопросы используйте примеры из своего проекта — это повышает оценку.
При разборе проблемной ситуации (кейс) следуйте алгоритму: анализ недостающей

информации → планирование действий → реализация → контроль результата

Промежуточная аттестация: Зачет с оценкой, 4 семестр.
Зачет состоит из двух частей:
Часть 1. Защита итогового проекта (составляет 70% оценки).
Студент представляет:
BIM-модель фрагмента здания или малого архитектурного объекта, разработанную в одной из изученных программ (Revit, ArchiCAD, Renga).
Созданное параметрическое семейство (например, окно, дверь, мебель, архитектурная деталь).
Результаты визуализации модели (не менее 3-х фотореалистичных изображений, интерактивная презентация или облет).
Альбом
Пояснительную записку, содержащую описание процесса работы, выявленные информационные пробелы и способы их устранения
Часть 2. Собеседование по теоретическим вопросам и проверка навыков работы в BIM моделе(30% оценки) и практическое задание на проверку навыков работы в среде BIM.

Промежуточная аттестация: Курсовая работа, 4 семестр.
Цель курсовой работы: Разработка архитектурного раздела цифровой информационной модели (BIM-модели) объекта капитального строительства (или его фрагмента) с применением технологий информационного моделирования, параметризации и средств визуализации для демонстрации архитектурных решений
Задачи КР:Провести предпроектный анализ и сбор исходных данных для моделирования,создать информационную BIM-модель архитектурного объекта (или его фрагмента) в одной из изученных сред (Revit, ArchiCAD, Renga),разработать параметрические семейства (объекты) для нестандартных элементов проекта,продемонстрировать понимание принципов СОД,выполнить фотореалистичную визуализацию разработанной модели.
Подготовить презентационные материалы (интерактивная презентация, облет, плакаты).
Защита курсовой работы проводится публично (в группе или перед комиссией).
Студент представляет:
Презентацию (10-12 слайдов), демонстрирующую основные этапы и результаты работы.
Интерактивный показ модели в программной среде (демонстрация навигации, параметров семейств, видов).
Демонстрацию визуализации (рендеры, облет, VR).
Ответы на вопросы

7. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Основы BIM-технологий в архитектуре
Контролируемые ИДК: ОПК-6.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-2.1 УК-3.1

Тема 1.1. Эволюция информационного моделирования
Форма контроля/оценочное средство: Коллоквиум
Вопросы/Задания:
1. Что является основным отличием BIM от традиционного CAD-проектирования?

А) Возможность построения трехмерной модели.

Б) Наличие параметрических взаимосвязей между элементами и возможность генерации чертежей на основе единой базы данных.

В) Более высокая скорость отрисовки линий.

Г) Поддержка форматов .dwg и .dxf.

2. Выберите один правильный ответ:

Какой формат данных является международным стандартом для обмена информационными моделями между различными BIM-приложениями?

А) .dwg

Б) .pdf

В) .ifc

Г) .skp

3. Установите соответствие (соотнесите термин и определение):

Информационная модель здания (BIM)
Среда общих данных (СОД / CDE)
Параметризация

| А) Единый источник информации для всех участников проекта, обеспечивающий доступ к актуальным данным.

| Б) Процесс создания и управления цифровым представлением физических и функциональных характеристик здания.

| В) Свойство объектов модели изменять свою форму, размеры и положение при изменении связанных параметров.

4. Дополните предложение:

Процесс проверки информационной модели на отсутствие пересечений (коллизий) между архитектурными, конструктивными и инженерными элементами называется ...

1
2

Тема 1.2. Понятие среды общих данных

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Выберите один правильный ответ:

Какой международный стандарт является основой для организации процессов обмена информацией в среде общих данных (СОД) на протяжении всего жизненного цикла объекта?

А) ГОСТ Р 21.1101-2013

Б) ISO 19650

В) СП 47.13330.2016

Г) IEEE 802.11

2. Выберите один правильный ответ:

В какую зону (область) СОД по стандарту BS1192/ISO 19650 должны быть помещены проверенные и утвержденные данные, предназначенные для выдачи заказчику или подрядчику?

А) Work in Progress (WIP) / Рабочие данные

Б) Shared / Общие данные

В) Published / Опубликованные данные

Г) Archive / Архив

3. Установите соответствие между зоной СОД и ее назначением:

Work in Progress (WIP)
Shared (Общие данные)
Published (Опубликовано)
Archive (Архив)

А) Хранилище всех версий файлов и истории согласований для аудита и разрешения споров.
Б) Зона для междисциплинарной координации, где смежные разделы видят модели друг друга.
В) "Песочница" проектировщика, где хранятся неутвержденные, разрабатываемые файлы, недоступные другим отделам.
Г) Хранилище окончательной, согласованной и утвержденной документации для передачи заказчику.

4. Проектирование структуры СОД.

Разработайте структуру папок (не менее 4-х уровней вложенности) для пилотного проекта "Многофункциональный жилой комплекс" в среде общих данных. Ваша структура должна учитывать:
Разделы проектной документации (АР, КР, ИОС и т.д.).
Стадийность (П, РД).
Зоны СОД (WIP, Shared, Published).
Обмен с внешними консультантами.
Результат: Предоставить схему или описание структуры папок с пояснением, какие данные и в каком статусе будут в них храниться.
Критерии оценки: Соответствие логике ISO 19650, полнота охвата разделов и этапов, прозрачность навигации

Тема 1.3. Семейства.

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Вам поставили задачу: разработать эскизный проект коттеджа в BIM-программе, но вы обнаружили, что в выданном шаблоне отсутствуют необходимые типы окон, а библиотека материалов содержит только условные обозначения. Опишите последовательность ваших действий (не менее 3-х шагов) по устранению этого информационного пробела.

Анализ задачи: Уточнить у руководителя/заказчика конкретные требования к окнам (производитель, тип открывания, цвет) и материалам (стиль, цветовая гамма).

Поиск информации: Обратиться к официальным сайтам производителей для скачивания готовых BIM-объектов (семейств). Если их нет — найти аналоги в открытых библиотеках (например, BIMobject).

Планирование создания: Если готовых объектов нет, составить план создания собственных параметрических семейств с необходимыми характеристиками, оценить время на их создание и согласовать это с руководителем проекта.

2. Вам поставили задачу: разработать эскизный проект коттеджа в BIM-программе, но вы обнаружили, что в выданном шаблоне отсутствуют необходимые типы окон, а библиотека материалов содержит только условные обозначения. Опишите последовательность ваших действий (не менее 3-х шагов) по устранению этого информационного пробела.

Анализ задачи: Уточнить у руководителя/заказчика конкретные требования к окнам (производитель, тип открывания, цвет) и материалам (стиль, цветовая гамма).

Поиск информации: Обратиться к официальным сайтам производителей для скачивания готовых BIM-объектов (семейств). Если их нет — найти аналоги в открытых библиотеках

(например, BIMobject).

Планирование создания: Если готовых объектов нет, составить план создания собственных параметрических семейств с необходимыми характеристиками, оценить время на их создание и согласовать это с руководителем проекта.

3. Базовое моделирование.

Создайте фрагмент плана этажа жилого здания в выбранной BIM-среде (Revit/ArchiCad/Renga):
Постройте внешние и внутренние стены толщиной 500 мм и 200 мм соответственно.
Создайте перекрытие.
Вставьте в стены: 1 стандартное окно и 1 стандартную дверь.
Результат сохраните в файл с именем «ФИО_Задание1».
Критерии оценки: Правильность выбора инструментов, точность задания параметров (толщина, высота), корректное размещение проемов.

Создайте фрагмент плана этажа жилого здания в выбранной BIM-среде (Revit/ArchiCad/Renga):
Постройте внешние и внутренние стены толщиной 500 мм и 200 мм соответственно.
Создайте перекрытие.
Вставьте в стены: 1 стандартное окно и 1 стандартную дверь.
Результат сохраните в файл с именем «ФИО_Задание1».
Критерии оценки: Правильность выбора инструментов, точность задания параметров (толщина, высота), корректное размещение проемов.

4. Базовое моделирование

Тема 1.4. Инструменты обработки полигональных моделей

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Используя файл из предыдущего задания 6 измените высоту этажа с 3.0 м на 3.6 м.

Опишите (устно или в текстовом комментарии), как изменилось положение окон и дверей. Изменилась ли их высота? Почему?

2. Материализация в виде стеклянного витража, вентфасада, построение форм с практической точки зрения с применением современных решений.

Построение спецификации элементов и объемов материалов. Расчет технико-экономических показателей.

Раздел 2. Визуализация и презентация проекта

Контролируемые ИДК: ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.2 ОПК-6.3 УК-2.4

Тема 2.1. Визуализация полигональной модели

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Вопрос на понимание

Вы создали полигональную модель здания в среде BIM (Revit/ArchiCAD) и экспортировали ее в программу для визуализации.
При открытии файла вы обнаружили, что некоторые сложные архитектурные элементы (балюстрады, декор) отображаются с грубыми гранями, а текстуры материалов "поехали" и выглядят неестественно.
Последовательность ваших действий по устранению этих проблем.

2. Работа с инструментами визуализации общих видов полигональных моделей

3. Визуализация малой архитектурной формы.

Необходимо представить заказчику концепцию малой архитектурной формы (МАФ) — автобусной остановки/парковой беседки /уличной скамьи со светильником

4. Моделирование геометрии

Создайте полигональную модель выбранного объекта, соблюдая строгую последовательность действий и следя за правильной топологией сетки.

Требования к модели:

Объект должен быть симметричным и иметь не менее 5 различных элементов (основание, опоры, крыша/навес, сиденье, декоративные элементы).

Геометрия должна быть "чистой" — отсутствие лишних вершин, пересекающихся граней.

Сохраните файл в формате, пригодном для дальнейшего экспорта (например, .blend, .max, .fbx).

5. Настройка текстур и материалов

Создайте или подберите текстуры для различных частей объекта (дерево, металл, стекло, бетон) .

Настройте следующие свойства материалов:

Цвет / диффузная карта

Отражение (глянец для металла, матовость для дерева)

Рельеф (карта нормалей или бамп для имитации фактуры)

Примените текстуры к соответствующим частям модели с корректной UV-разверткой.

6. Постановка освещения и создание сцены

Создайте сцену, разместив объект в условной среде (газон, мощение, фон из простых примитивов).

Настройте освещение:

Используйте систему "Солнце" или направленный источник света для имитации естественного освещения (время суток — на выбор: утро, день, закат) .

Добавьте заполняющий свет (окружение HDRI или дополнительный источник), чтобы осветить теневые участки.

Настройте камеру с архитектурной перспективой (двухточечная перспектива, вертикали строго вертикальны).

7. Рендеринг и пост-обработка

Выполните финальный рендеринг изображения с разрешением не менее 1920x1080.

Проведите пост-обработку:

Цветокоррекция (контраст, насыщенность)

Добавление эффектов (виньетка, легкая гамма-коррекция)

При необходимости — добавление "стаффажа" (людей, растений) средствами пост-обработки (композитинг), а не геометрии

Тема 2.2. Презентация архитектурного проекта

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Верстка альбома в различных редакторах для презентации проекта
2. Отработка навыков на выбранном инструменте и создание альбома в формата А3
3. Обзор различных алгоритмов пакетной обработки изображений. Обработка анимационных роликов
4. Выберите один правильный ответ:

Что понимается под термином «пакетная обработка изображений»

А) Одновременное открытие нескольких изображений в графическом редакторе.

Б) Автоматическое применение заранее заданной последовательности операций к группе файлов без участия пользователя.

В) Ручная обработка каждого изображения по очереди.

Г) Создание анимации из последовательности кадров

8. Оценочные материалы промежуточной аттестации

3 семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: УК-1.1 УК-2.1 УК-3.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-2.4 УК-1.5 ОПК-2.2 ОПК-4.2 ОПК-2.3 ОПК-6.3

Вопросы/Задания:

1. Понятие информационной модели. Обзор ПО

2. На контрольном объекте создайте

Интерфейс и базовые инструменты моделирования. Настройка шаблона проекта

3. Демонстрация навыков работы

Создание архитектурных элементов: стены, перекрытия, крыши, окна, двери

4. Опишите подробно процессы

Среда общих данных (СОД): структура, регламенты, права доступа

5. Выполнение упражнений по связыванию и координации смежных разделов (архитектура + конструкции)

6. Выполнение упражнений по связыванию и координации смежных разделов (архитектура + конструкции)

4 семестр, Зачет с оценкой

Контролируемые ИДК: УК-1.1 УК-2.1 УК-3.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-2.4 УК-1.5 ОПК-2.2 ОПК-4.2 ОПК-2.3 ОПК-6.3

Вопросы/Задания:

1. Теоретические вопросы к зачету

Основные принципы информационного моделирования: параметризация, взаимосвязи, единая база данных

Понятие информационной модели здания: состав, уровни проработки (LOD), назначение на разных этапах жизненного цикла.

Преимущества BIM для архитекторов, заказчиков и эксплуатирующих организаций.

Сравнительный обзор программных продуктов: Revit, ArchiCAD, Renga (интерфейс, возможности, особенности, распространение в России).

Форматы обмена данными: IFC, BCF, их роль в совместной работе.

Понятие среды общих данных (СОД) и её связь с BIM

Понятие семейства в BIM (на примере Revit или ArchiCAD). Роль семейств в построении модели.

Классификация семейств: системные, загружаемые, контекстные.

Структура загружаемого семейства: геометрия, параметры, категория, типоразмеры.

Параметризация: создание зависимостей, формулы, ограничения. Типы параметров (экземпляра, типа, общие, совместно используемые).

Создание и настройка семейств: выбор шаблона, построение геометрии, добавление параметров, тестирование.

Особенности создания семейств для архитектурных элементов: окна, двери, мебель, нестандартные конструкции.

Библиотеки семейств: стандартные, загружаемые от производителей, пользовательские. Оптимизация семейств для снижения размера модели.

2. Визуализация и презентация проекта

Цели визуализации в архитектурном проектировании: эскизная, рабочая, фотореалистичная, интерактивная.

Инструменты визуализации: встроенные средства (в Revit, ArchiCAD), внешние

рендер-движки (Corona, V-Ray, Enscape, Lumion, Twinmotion).
Настройка материалов: диффузная карта, отражение, прозрачность, рельеф, свечение. Использование PBR-текстур.
Освещение сцены: естественное (солнце, небо), искусственное (источники света, IES-профили), глобальное освещение (GI).
Настройка камеры: ракурс, перспектива, двухточечная перспектива, глубина резкости.
Создание фотореалистичных изображений: параметры рендеринга, постобработка (цветокоррекция, добавление эффектов).
Интерактивные презентации: создание облетов, панорам, интерактивных 3D-моделей (BIMx, Enscape, Twinmotion). Публикация проекта в облаке.
Использование модели для создания документации: виды, листы, спецификации. Подготовка презентационных материалов (постеры, буклеты

3. Примерные практические задания на зачете

Задание 1 (BIM-моделирование).
Создайте информационную модель малоэтажного жилого здания (или фрагмента этажа) с заданными габаритами и конструктивными элементами (стены, перекрытия, крыша, окна, двери). Обеспечьте корректную настройку уровней, осей, типов стен и перекрытий. Настройте параметры отображения. Сгенерируйте планы этажей, фасады, разрезы.

4. Задание- Создание семейств

Разработайте параметрическое семейство архитектурного элемента (например, окно с импостом, дверь с нестандартной фурнитурой, декоративная панель, элемент ограждения). Семейство должно иметь не менее трёх параметров (ширина, высота, материал) и корректно вести себя при вставке в проект (привязка к стене, проем). Продемонстрируйте работу семейства в проекте.

5. Задание на визуализацию

На основе созданной модели выполните фотореалистичную визуализацию трёх ракурсов (общий вид, фрагмент интерьера, деталь). Настройте материалы, освещение (естественное + искусственное), камеры. Проведите постобработку изображений. Подготовьте интерактивный облет или презентацию в одном из форматов (BIMx, Enscene, видео)

4 семестр, Курсовая работа
Контролируемые ИДК: УК-1.1 УК-2.1 УК-3.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-2.4 УК-1.5 ОПК-2.2 ОПК-4.2 ОПК-2.3 ОПК-6.3
Вопросы/Задания:

1. Анализ программных средств для реализации поставленной задачи (сравнение Revit, ArchiCAD, Renga и др.) с обоснованием выбора

2. Проектирование и создание цифровой информационной модели

Характеристика объекта моделирования (описание, исходные данные, техническое задание)
Организация проекта: настройка шаблона, координационных осей, уровней, разбивка на части.
Создание архитектурных несущих и ограждающих конструкций (стены, перекрытия, покрытия).
Разработка заполнений проемов (окна, двери, витражи) с использованием стандартных и авторских семейств.

3. Разработка параметрических семейств (не менее 2-3 авторских семейств)

Описание назначения семейства;

выбор шаблона, категории;

создание геометрии, добавление параметров (типа/экземпляра);

настройка формул и зависимостей;

тестирование семейства в проекте

4. Формирование спецификаций и ведомостей из модели (ведомость проемов, экспликация помещений, спецификация элементов)

5. Применение инструментов автоматизации (скрипты Dynamo/Grasshopper) для решения повторяющихся задач

6. Организация совместной работы и координация разделов

Принципы работы в среде общих данных (СОД) применительно к данному проекту.
Настройка связей между файлами (при наличии смежных разделов).
Проверка на коллизии и их устранение.

7. Визуализация и презентация архитектурных решений

Подготовка модели к визуализации: настройка материалов (PBR-текстуры), освещения (естественное/искусственное), камер .
Создание фотореалистичных изображений (не менее 3-х ракурсов: общий вид, интерьер, деталь).
Создание интерактивной презентации (облет, панорамы, VR) с использованием специализированных средств (Enscape, Twinmotion, Lumion, BIMx) .
Подготовка демонстрационных материалов (постеры, листы для защиты)

8. Анализ результатов и выявление информационных пробелов

Оценка полноты и качества разработанной информационной модели.
Анализ проблемных ситуаций: какие данные отсутствовали на начальном этапе, какие библиотеки пришлось дорабатывать, какие коллизии возникали и как они разрешались.
Проектирование процессов устранения пробелов: описание последовательности действий по поиску/созданию недостающей информации (обращение к производителям, изучение документации, создание собственных семейств, консультации со смежниками)

9. Приложения

Распечатки чертежей, видов модели, скриншоты скриптов, CD/DVD-диск с электронной версией работы и файлами модели

10. Графическая часть

Общие сведения об объекте. BIM-модель: фасады, планы этажей (основные), разрезы, 3D-виды. Экспликации и технико-экономические показатели.
Разработанные параметрические семейства (скриншоты с размерами, параметрами, вариантами применения).
Визуализация (наиболее выразительные ракурсы) + схема организации виртуальной реальности/облета (QR-код для просмотра интерактивной версии)

11. Электронная версия работы (на диске или в облачном хранилище)

Файлы исходной BIM-модели (.rvt/.pln/.rng);

файлы разработанных семейств (.rfa/.gsm/.rng);

рендеры в высоком разрешении;

видео/интерактивную презентацию;

пояснительную записку в формате .docx и .pdf.

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Талапов В. В. Основы BIM. Введение в информационное моделирование зданий / В. В. Талапов. - Основы BIM. Введение в информационное моделирование зданий - Саратов: Профобразование, 2022. - 392 c. - 978-5-4488-1579-9. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/125394.html (дата обращения: 16.03.2025). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Суркова Л. Е. Технологии информационного моделирования зданий в инвестиционно-строительной деятельности: учебно-методическое пособие: учебно-методическое пособие / Л. Е. Суркова. - Технологии информационного моделирования зданий в инвестиционно-строительной деятельности - Москва: МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2021. - 56 c. - 978-5-7264-2922-9. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/126182.html (дата обращения: 16.03.2025). - Режим доступа: по подписке

9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. consultant.ru - Консультант Плюс
2. rutube.ru - рутуб официальный сайт

9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения
(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем
(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

9.4. Оборудование и технические средства обучения

Учебная аудитория

Интерактивная панель - 1 шт.
Моноблок - 16 шт.

10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

С целью успешного освоения данного предмета студенту необходимо выполнять домашние работы по указанным преподавателям темам и представленным на занятиях материалам.
В процессе освоения дисциплины используются как традиционные, так и интерактивные образовательные технологии:
Лекции-визуализации с разбором конкретных ситуаций из практики архитектурных бюро.
Практические занятия в компьютерных классах, максимально приближенные к условиям

реального проектного процесса.
Метод проектов: выполнение сквозного индивидуального/группового задания по созданию BIM-модели архитектурного объекта от концепции до презентации
В течении курса студенту предлагается отработать знания на примере архитектурного проекта. И овладеть различными технологиями в части архитектурного проектирования с применением информационного моделирования здания, обработки полигональных моделей, с последующей визуализацией и оформлением презентации проекта.
Структура и содержание курсовой работы
1.Проектирование и создание цифровой информационной модели
2.Разработка параметрических семейств (не менее 2-3 авторских семейств)
3.Формирование спецификаций и ведомостей из модели (ведомость проемов, экспликация помещений, спецификация элементов)
4.Организация совместной работы и координация разделов
5.Визуализация и презентация архитектурных решений
6.Анализ результатов и выявление информационных пробелов
7.Распечатки чертежей, видов модели, скриншоты скриптов, CD/DVD-диск с электронной версией работы и файлами модели
8.Графическая часть представляется листах или в электронном виде
9.Электронная версия работы (на диске или в облачном хранилище)
Зачет с оценкой.
Оценка выставляется по сумме баллов за проект и собеседование:
Критерии оценки:
«Отлично»
Полнота и качество BIM-модели: Модель полностью соответствует заданию, все элементы построены корректно, использованы параметрические зависимости, настроены типы, отсутствуют ошибки (пересечения, неверные привязки).
Качество семейства: Семейство параметрическое, гибкое, корректно вставляется, имеет все необходимые параметры, геометрия правильная.
Визуализация и презентация: Изображения фотореалистичны, грамотно подобраны материалы и освещение, композиция кадров выверена, презентация интерактивна или содержит облет.
Анализ информационных пробелов: в пояснительной записке и на защите студент четко описывает пробелы в информации (недостающие данные, библиотеки, настройки) и обосновывает спланированные действия по их устранению. Приводит примеры из своей работы.
Ответы на теоретические вопросы: Полные, точные ответы с примерами из практики.
«Хорошо»
Модель выполнена, но есть мелкие недочеты (не все типы настроены, незначительные пересечения).
Семейство рабочее, но параметризация ограничена или есть небольшие ошибки в геометрии
Визуализация среднего качества, есть недостатки в освещении или материалах, презентация стандартная.
Приводит примеры из своей работы. Пробелы обозначены, но план устранения поверхностный, неполный
Ответы правильные, но недостаточно полные.
«Удовлетворительно»
Модель содержит ошибки, отсутствуют некоторые элементы, параметризация не использована.
Семейство не работает, не параметрическое, либо создано неверно.
Визуализация низкого качества (пластик, плохой свет), презентация отсутствует.
Студент не может сформулировать, какой информации ему не хватало и как он её получил.
Фрагментарные знания, ошибки в базовых понятиях.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

При необходимости обучения студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья аудиторные занятия могут быть заменены или дополнены изучением полнотекстовых лекций, презентаций, видео- и аудиоматериалов в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. Индивидуальные задания подбираются в адаптированных к ограничениям здоровья формах (письменно или устно, в форме презентаций). Выбор методов обучения зависит от их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Рабочая программа дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.