

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Институт строительства, архитектуры и жилищно-коммунального
хозяйства
Кафедра управления жилищно-коммунальным хозяйством

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института строительства,
архитектуры и жилищно-
коммунального хозяйства

 Андрийчук Н. Д.

« 14 » 20 23 года



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ВИМ-МОДЕЛИРОВАНИЕ В СТРОИТЕЛЬНОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ»

По специальности: 08.05.02 «Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей»

Специализация: «Строительство (реконструкция), эксплуатация и техническое прикрытие автомобильных дорог»

Луганск
2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Вim-моделирование в строительном проектировании» по специальности: 08.05.02 «Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей»; специализация: «Строительство (реконструкция), эксплуатация и техническое прикрытие автомобильных дорог» – 15 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Вim-моделирование в строительном проектировании» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности: 08.05.02 «Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей» (утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.05.2017 г. № 484 (с изменениями и дополнениями в соответствии с приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ № 1456 от 26.11.2020 г., № 84 от 08.02.2021 г., №662 от 19.07.2022 г., №208 от 27.02.2023 г.)

СОСТАВИТЕЛЬ:

старший преподаватель Радионов Д. Г.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры проектирования и технологии строительства « 12 » 04 2023 г., протокол № 8


Заведующий кафедрой

Проектирования и технологии строительства _____  Засько В. В.

Переутверждена: « ___ » _____ 2023 г., протокол № _____

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства « 13 » 04 2023 г., протокол № 8.

Председатель учебно-методической комиссии института

 _____ Ремень В. И.
(подпись)

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины – обучение студентов использованию технологий информационного моделирования в строительстве.

Задачами освоения дисциплины являются:

- изучение основных положений информационного моделирования (BIM);
- изучение методов создания информационной модели (BIM) и использования ее для создания проектной документации;
- практическое освоение использования информационной модели (BIM) для статического расчета;
- изучения компьютерных программных комплексов для создания информационной модели и использования ее в проектировании.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «BIM-моделирование в строительном проектировании» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений. Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: **знания** порядка выбора габаритов и типа строительных конструкций здания, оценки преимуществ и недостатков выбранного конструктивного решения; порядок выбора строительных материалов для строительных конструкций (изделий), **умения** анализировать порядок выбора метода или методики решения задачи профессиональной деятельности; анализировать порядок выбора габаритов и типа строительных конструкций здания, оценки преимуществ и недостатков выбранного конструктивного решения, **навыки** навыками выбора габаритов и типа строительных конструкций здания, оценки преимуществ и недостатков выбранного конструктивного решения, навыками выбора строительных материалов для строительных конструкций (изделий).

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Архитектура», «Информационное моделирование в строительстве», «Основы автоматизированного и информационного проектирования зданий и сооружений», «Программные комплексы по проектированию и расчету строительных систем» и предшествующей для прохождения преддипломной практики и подготовки к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ПК-2 Организация строительного производства на участке строительства (объектах капитального строительства), реконструкции,	ПК-2.1: Подготовка строительного производства на участке строительства ПК-2.2: Материально-техническое обеспечение строительного производства на участке строительства ПК-2.3: Приемка и контроль	Знать: порядок составления технического задания на проектирование, выбор исходных данных для проектирования, составление плана работ по проектированию автодорог Уметь: оформлять текстовую и графическую части проекта автодорог, в т.ч. с использованием средств

ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных сооружений	качества результатов выполненных видов и этапов строительных работ на участке строительства ПК-2.4: Разработка мероприятий по повышению эффективности производственно-хозяйственной деятельности на участке строительства	автоматизированного проектирования Владеть: навыками проверки соответствия проектных решений объектам капитального строительства, требованиям нормативно-технических документов техническому заданию на проектирование, выполнение нормоконтроля оформления проектной документации
ПК-3 Способен применять технологию процессов строительного производства автодорог, разрабатывать и вести организационно-технологическую и исполнительную документацию строительной организации	ПК-3.1. Способен к применению технологий производства подготовительных, земляных работ, устройства фундаментов. ПК-3.2. Способен определять объемы строительно-монтажных работ, расход строительных материалов и конструкции, составлять график производства работ. ПК-3.3. Способен применять технологии монтажных работ, подобрать монтажные краны, строительные машины и механизмы.	Знать: технологию процессов строительного производства автодорог, разрабатывать и вести организационно-технологическую документацию строительной организации Уметь: анализировать технологию процессов строительного производства автодорог, разрабатывать и вести организационно-технологическую и исполнительную документацию строительной организации Владеть: навыками выбора нормативно-технических документов, устанавливающие требования к расчётному обоснованию проектного решения, определять объемы строительно-монтажных работ, расход строительных материалов и конструкции.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)
	Очная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	180 (5 зач. ед)
Обязательная контактная работа (всего) в том числе:	72
Лекции	36
Семинарские занятия	
Практические занятия	36
Лабораторные работы	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.</i>)	-
Самостоятельная работа студента (всего)	108
Форма аттестации	зачет

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Системы автоматизированного проектирования

САПР на персональных компьютерах. Специализация САД-систем. Близкое завершение эры САД. Направление дальнейшего развития САПР.

Тема 2. Информационное моделирование зданий

Основное определение информационного моделирования зданий. Кто больше всех заинтересован в информационной модели здания. Параметрическое моделирование – основа BIM.

Тема 3. Примеры использования BIM в мировой практике

Концертный зал имени Уолта Диснея в Лос-Анджелесе. Небоскреб One Island East в Гонконге. Стадион «Птичье гнездо» в Пекине. Олимпийский водный стадион в Пекине. Здание Федерального суда в городе Джексон, штат Миссисипи. Новое здание Мариинского театра в Санкт-Петербурге. Реконструкция Оперного театра в Сиднее.

Тема 4. Основные вопросы, связанные с внедрением технологии BIM

Факторы, влияющие на внедрение BIM. Консерватизм и здравый смысл. BIM и экологически рациональное проектирование. Кто создает BIM.

Тема 5. Программы, реализующие технологию BIM

Комплекс BIM-программ компании Autodesk. Программа Digital Project компании GT. Пакет ArchiCAD компании Graphisoft. Комплекс программ фирмы Bentley Systems. Программы компании Nemetschek. Комплекс проектирования строительных конструкций Tekla Structures

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов
		Очная форма
1	Системы автоматизированного проектирования	4
2	Информационное моделирование зданий	8
3	Примеры использования BIM в мировой практике	8
4	Основные вопросы, связанные с внедрением технологии BIM	8
5	Программы, реализующие технологию BIM	8
Всего:		36

4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов
		Очная форма
1	Информационное моделирование зданий	2
2	Практическая работа №1. Построение базовой архитектурной модели	4
3	Семейства элементов информационной модели	2
4	Практическая работа №2. Работа с семействами информационной модели здания	4
5	Спецификации	2
6	Практическая работа №3. Создание рабочей документации проекта здания	6
7	Моделирование несущих конструкций здания	2
8	Практическая работа №4. Моделирование несущих конструкций здания с использованием программного комплекса Autodesk Revit	6
9	Презентация проекта	2
10	Практическая работа №5. Настройка информационной модели для презентации проекта	6
Всего:		36

4.5 Лабораторные занятия

Не предусмотрены учебным планом

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов
			Очная форма
1.	Системы автоматизированного проектирования	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка ответов на представленные вопросы в виде выступлений, докладов.	20
2.	Информационное моделирование зданий	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка ответов на представленные вопросы в виде выступлений, докладов.	22
3.	Примеры использования BIM в мировой практике	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка ответов на представленные вопросы в виде выступлений, докладов.	22
4.	Основные вопросы, связанные с внедрением технологии BIM	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка ответов на представленные вопросы в виде выступлений, докладов.	22
5.	Программы, реализующие технологию BIM	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка ответов на представленные вопросы в виде выступлений, докладов.	22
Итого:			108

4.7. Курсовые работы/проекты по дисциплине «BIM-моделирование в строительном проектировании» не предусмотрены учебным планом

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: объяснительно-иллюстративного обучения (технология поддерживающего обучения, технология проведения учебной дискуссии), информационных технологий (презентационные материалы), развивающих и инновационных образовательных технологий.

Практические занятия проводятся с использованием развивающих, проблемных, проектных, информационных (использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект) образовательных технологий.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература

1. Талапов, В.В. Технология BIM: суть и особенности внедрения информационного моделирования зданий [Электронный ресурс]. – М.: ДМК Пресс, 2015. - 410 с. // ZNANIUM.COM: электронно-библиотечная система. – <http://znanium.com/catalog/product/1032290>, ограниченный. – Загл. с экрана.

2. Талапов, В.В. Основы BIM: введение в информационное моделирование зданий / В.В. Талапов. - Москва: ДМК Пресс, 2011. - 392 с// ZNANIUM.COM: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1040765>, ограниченный. – Загл. с экрана.

3. Кузина, О. Н. Функционально-комплементарные модели управления в строительстве и ЖКХ на основе BIM [Электронный ресурс]: монография / О. Н. Кузина. – Саратов: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017. – 171 с. // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS – URL:

<http://www.iprbookshop.ru/73771.html>, ограниченный. – Загл. с экрана.

4. Бессонова, Н. В. Архитектурное параметрическое моделирование в среде Autodesk Revit Architecture 2014 [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. В. Бессонова. – Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2016. – 117 с. // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68748.html>, ограниченный. – Загл. с экрана.

5. Бессонова, Н. В. Создание семейств в среде Autodesk Revit Architecture. Работа с 3D-геометрией [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. В. Бессонова. – Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2016. – 101 с. // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68842.html>, ограниченный. – Загл. с экрана.

6. Толстов, Е. В. Информационные технологии в REVIT. Базовый уровень [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Е. В. Толстов. – Казань: Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. – 91 с. // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS – Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/73306.html>, ограниченный. – Загл. с экрана.

7. Капитонова, Т. Г. Три урока в Revit Architecture [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т. Г. Капитонова. – СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2011. – 78 с. // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS – URL:

<http://www.iprbookshop.ru/19344.html>, ограниченный. – Загл. с экрана.

б) дополнительная литература:

1. Ланцов, А.Л. Компьютерное моделирование зданий Revit 2014 / А. Л. Ланцов. - М.: Технология ЦД, 2013. - 670с.

2. Толстов Е.В. Revit. Методические указания по выполнению расчетно-графической работы. [Электронный ресурс] – Казань: Изд-во КГАСУ, 2014. – 42 с. Режим доступа:

https://www.kgasu.ru/upload/iblock/d41/mu_rgr_revit2014.pdf,
ограниченный. – Загл. с экрана.

в) интернет-ресурсы:

1. Научная электронная библиотека Elibrary – Режим доступа: URL: <http://elibrary.ru/>
2. Справочная правовая система «Консультант Плюс» – Режим доступа: URL: <https://www.consultant.ru/sys/>
3. Научная библиотека имени А.Н. Коняева – Режим доступа: URL: <http://biblio.dahluniver.ru/>

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «ВМ-моделирование в строительном проектировании» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Яндекс-браузер	https://browser.yandex.ru
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

8. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт оценочных средств по учебной дисциплине «ВМ-моделирование в строительном проектировании» Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины.

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1.	ПК-2	Организация строительного производства на участке строительства (объектах капитального строительства), реконструкции, ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных сооружений	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Тема 1	9
				Тема 2	9
				Тема 3	9
				Тема 4	9
				Тема 5	9
2.	ПК-3	Способен применять технологию процессов строительного производства автодорог, разрабатывать и вести организационно-технологическую и исполнительную документацию строительной организации	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Тема 1	9
				Тема 2	9
				Тема 3	9
				Тема 4	9
				Тема 5	9

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	ПК-2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Знать: порядок составления технического задания на проектирование, выбор исходных данных для проектирования, составление плана работ по проектированию автодорог	Тема 1 Тема 2 Тема 3 Тема 4 Тема 5	Вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений), контрольные работы, тесты

			<p>Уметь: оформлять текстовую и графическую части проекта автодорог, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования</p> <p>Владеть: навыками проверки соответствия проектных решений объектов капитального строительства, требованиям нормативно-технических документов техническому заданию на проектирование, выполнение нормоконтроля оформления проектной документации</p>		
2.	ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	<p>Знать: технологию процессов строительного производства автодорог, разрабатывать и вести организационно-технологическую и исполнительную документацию строительной организации</p> <p>Уметь: анализировать технологию процессов строительного производства автодорог, разрабатывать и вести организационно-технологическую и исполнительную документацию строительной организации</p> <p>Владеть: навыками выбора нормативно-технических документов, устанавливающие требования к расчётному обоснованию проектного решения, определять объёмы строительно-монтажных работ, расход строительных материалов и конструкции.</p>	Тема 1 Тема 2 Тема 3 Тема 4 Тема 5	Вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений), контрольные работы, тесты

Оценочные средств по дисциплине «ВМ-моделирование в строительном проектировании»

Вопросы для обсуждения на практических и семинарских занятиях (в виде докладов и сообщений)

1. Понятие ВМ.
2. Применимость информационной модели.
3. Использование информационной модели для проектирования.
4. Передача заданий между проектными отделами.
5. Контроль коллизий в проекте.
6. Формирование отчетов
7. Использование информационной модели для проектирования.
8. Создание проектной документации.

9. Стадии использования информации
10. Использование информационной модели для проектирования.
11. Создание аналитической модели.
12. Экспорт в расчетные комплексы.
13. Типы связей информационной и расчетной моделей
14. Создание элементов информационной модели.
15. Понятие об уровне проработке модели. Классификация элементов
16. Управление информационной моделью. Выгрузка данных
17. Организация коллективной работы над проектом. Формирование единой
18. Системы координат. Создание отчетов
19. Типы данных в информационной модели. Форматы передачи информации

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «доклад, сообщение»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Доклад (сообщение) представлен(о) на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
хорошо (4)	Доклад (сообщение) представлен(о) на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
удовлетворительно (3)	Доклад (сообщение) представлен(о) на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
неудовлетворительно (2)	Доклад (сообщение) представлен(о) на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Тесты

Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

№ п/п	Дать определение	Варианты ответа
1	BIM (Building Information Modeling или Building Information Model) - это...	1. Трехмерная информационная модель 2. Процесс, основанный на использовании интеллектуальных 3D-моделей 3. Инструмент трехмерного проектирования
2	Вид — это...	1. План этажа 2. Видовой экран 3. Вид модели при рассечении ее плоскостью
3	Какие семейства хранятся в отдельных файлах?	1. Системные 2. Загружаемые
4	Какую особенность имеют модели в контексте?	1. Существуют только внутри проекта 2. Хранятся в отдельном файле 3. Передаются из проекта в проект копированием
5	Какое окно необходимо использовать, чтобы ориентироваться в проекте?	1. Палитра свойств 2. Диспетчер проекта 3. Ведомость чертежей

6.	Каким образом изменить структуру базовой стены?	1. Зайти «Изменить тип»-«Структура» 2. Выбрать стену и в панели «Свойств» изменить структуру
7.	Какой объект должен остаться в проекте хотя бы в одном экземпляре (невозможно удалить последний)?	1. Стена 2. Уровень 3. Ось
8.	Что такое категория объекта?	1. Функция объекта в проекте 2. Размеры объекта 3. Свойства объекта
9.	Что из перечисленного относится к категории?	1. Стена базовая 2. Перекрытие 3. Колонна прямоугольная 400x400
10.	Что нужно выбрать, чтобы построить стену от выбранного уровня вниз?	1. Построение «Высота» 2. Построение «Глубина»
11.	Для чего используется свойство «Уровень детализации» у видов?	1. Для показа скрытых элементов 2. Для изменения степени проработки вида деталями 3. Для изменения масштаба
12.	Каким образом можно скопировать настройки видимости графики с одного вида на другой?	1. Вручную ввести те же настройки 2. Скопировать вид 3. Создать "шаблон вида" и применить его
13.	Что необходимо сделать, чтобы спецификация подсчитывала только элементы, принадлежащие одному этажу	1. Удалить лишние строки 2. Настроить фильтр 3. Скрыть лишние строки
14.	Каким инструментом можно объединить элементы в «блок»?	1. Группа 2. Сборка 3. Присоединить элементы геометрии
15.	Какие из этих категорий редактируются в режиме эскиза?	1. Колонна 2. Перекрытие 3. Ленточный фундамент
16.	Какие элементы не могут быть включены в состав сборок?	1. Аннотации 2. Сборки 3. Оси
17.	Что такое базовая точка проекта?	1. Точка, определяющая начало координат проекта (точку с координатами 0,0,0) 2. Точка, определяющая фактическое местоположение рядом с моделью 3. Точка, расположенная на уровне 0,000
18.	Какие варианты совместной работы существуют в Revit?	1. Работа в одном файле 2. Работа внешними ссылками 3. Работа в одном файле и внешними ссылками
19.	Что является основой работы в одном файле?	1. Разделение элементов по рабочим наборам 2. Разделение элементов по уровням 3. Разделение элементов по разным файлам

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству тесты

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Тесты выполнены на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% тестов)
хорошо (4)	Тесты выполнены на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% тестов)
удовлетворительно (3)	Тесты выполнены на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% тестов)
неудовлетворительно (2)	Тесты выполнены на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50% тестов)

Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет)

1. Передовые методы инженерных изысканий в рамках технологии BIM.
 2. Виды исходных данных для создания информационной модели.
 3. Формирование информационной модели инженерных изысканий.
 4. Наземное лазерное сканирование существующего объекта (при реконструкции и модернизации).
 5. Проектирование с применением инструментов BIM.
 6. Пространственная междисциплинарная координация и выявление коллизий (3D-координация)
 7. Этап ОПР (объемно планировочные решения).
 8. Создание информационной модели. Создание проектной документации с использованием технологии BIM. Преимущества технологии.
 9. Создание информационной модели.
 10. Создание проектной документации с использованием технологии BIM.
 11. Визуализация процесса строительно-монтажных работ (BIM 4D) и оптимизация календарно-сетевых графиков.
 12. Сравнение различных сценариев строительно-монтажных работ.
 13. Мониторинг и контроль процесса строительства на базе BIM 4D.
 14. Контроль объемов работ на основании данных в BIM-модели.
 15. Геодезические разбивочные работы.
 16. Геодезический контроль. Строительный контроль.
 17. Исполнительная модель/актуализация проектной BIM-модели.
- Преимущества технологии
18. Создание информационной модели. Создание проектной документации с использованием технологии BIM
 19. BIM-стандарт организации. Уровни детализации (LOD).
 20. Информационные требования заказчика
 21. Требования к составу и уровням проработки элементов модели для различных стадий жизненного цикла
 22. Требования к составу BIM-моделей и объемам моделирования. Требования к уровням проработки элементов BIM-моделей.
 23. Требования к программному обеспечению. Требования к согласованности систем координат.
 24. Информационные требования заказчика, Требования к качеству и формированию информационных моделей
 25. Информационные требования заказчика, Требования к качеству и формированию информационных моделей, проверка пространственного положения и

геометрических параметров; выявление коллизий; проверка данных

26. Планирование работы над проектами с применением технологий информационного моделирования (BIM).

27. Среда общих данных (Common Data Environment)

28. Основные принципы организации среды общих данных (СОД)

29. Основные принципы организации среды общих данных (СОД), Правила работы в области «Общий доступ», и «Опубликовано»

30. Способы организации СОД: Файловая структура,

31. Система управления инженерными данными – AutodeskVault, Облачная платформа BIM 360

Практическая часть

1. В ПК Revit создать стену и задать ее свойства в семействе.

2. В ПК Revit создать колонну и задать ее свойства в семействе.

3. В ПК Revit создать балку из встроенного семейства и скорректировать ее свойства в семействе

4. В ПК Revit создать фундамент под колонну из загружаемого семейства и задать ее свойства в семействе.

5. В ПК Revit создать перекрытие определенной толщины и задать его свойства в семействе.

6. Создание сечений и назначение им свойств вида шаблона.

7. Образмеривание элементов на видах

8. Компановка чертежей.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль («зачет»)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
зачтено	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач. Может допускать до 20% ошибок в излагаемых ответах.
не зачтено	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)