

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна

Должность: проректор по учебной работе

Дата подписания: 23.09.2024 14:42:46

Уникальный программный ключ:  
0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabbf73e943df4a4851fda56d089

## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Юго-Западный государственный университет»  
(ЮЗГУ)

Кафедра промышленного и гражданского строительства

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
О.Г. Локтионова  
« 17 » 09 2024 г.



## ИНФОРМАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ПРОЕКТИРОВАНИИ И СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Методические рекомендации к практическим занятиям для  
студентов направления подготовки 08.04.01 «Строительство»

Курск 2024

УДК 721.011

Составитель: Д.В. Ходеев

Рецензент

Кандидат экономических наук, доцент Шлеенко А.В.

**Информационное моделирование в проектировании и строительстве:** методические указания по выполнению практических работ по дисциплине «Информационное моделирование в проектировании и строительстве» для студентов / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Д.В. Ходеев. - Курск, 2024. - 15 с. - Библиогр.: с. 15.

Методические указания содержат методические рекомендации по выполнению практических работ по дисциплине «Информационное моделирование в проектировании и строительстве», способствующие развитию индивидуального творческого мышления у студентов, активизации учебного процесса на протяжении всего периода изучения дисциплины; организация самостоятельной и индивидуальной работы.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать 18.09.24. Формат 60x84 1/15.

Усл. печ. л.0,93. Уч.-изд. л.0,84.

Тираж 100 экз. Заказ. 016 Бесплатно.

Юго-Западный государственный университет.

305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

## Содержание

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	4
2. ЦЕЛЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ.....	5
3. ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
4. ОБЪЕМ ВРЕМЕНИ НА ВЫПОЛНЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ.....	5
5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ.....	6
6. КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЯ .....	6
7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ.....	13
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	15

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Технологии информационного моделирования, создание информационных моделей объектов строительства (ВІМ-моделей) – в настоящий момент одно из основных направлений развития строительной отрасли. Инвестиционно-строительную деятельность можно рассматривать как комплекс мероприятий, в той или иной мере связанных с созданием и переработкой информации, касающейся различных аспектов существования строительного объекта на всех этапах его жизненного цикла - от технико-экономического обоснования необходимости его возведения до сноса и утилизации отходов. Это значительные массивы данных, связанных со всеми участниками инвестиционно-строительной деятельности и их взаимодействием между собой, принятием управленческих решений на разных стадиях планирования, организации и контроля над проектированием, возведением и эксплуатацией объекта. Эффективная работа с большими объемами информации возможна лишь в автоматизированном режиме, с активным использованием соответствующих вычислительных мощностей и хранилищ данных.

Специалисты, владеющие технологиями информационного моделирования, навыками разработки информационных моделей объектов капитального строительства, знаниями в области управления инженерными данными и процессами информационного моделирования в строительстве.

Специалисты в области информационного моделирования в строительстве решают следующие профессиональные задачи:

- выявление целей и разработка плана разработки информационной модели строительного объекта (ВІМ-модели);
- внедрение ВІМ-стандартов;
- разработка ВІМ-моделей;
- управление ВІМ-технологиями, данными и процессами информационного моделирования на всех этапах жизненного цикла объекта;

- выявление и предупреждение коллизий (ошибок) на основе BIM-модели на всех этапах жизненного цикла строительного объекта;
- предоставление технической поддержки архитекторам, инженерам, производителям работ, эксплуатирующим организациям по эффективному использованию BIM-моделей.

## **2. ЦЕЛЬ ДИСЦИПЛИНЫ**

Формирование у студентов умений и навыков информационного моделирования при проектировании объектов капитального строительства, а также методов использования информационных моделей на этапах строительства.

## **3. ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

- обучение использованию средств компьютерного моделирования системно для решения задач в пространственной постановке объектов капитального строительства;
- овладение методикой чтения и разработки конструкторской и технологической документации, в том числе используя системы автоматизированного проектирования и системы автоматизированной технологической подготовки производства;
- формирование навыков применения программных продуктов по обеспечению жизненного цикла объектов капитального строительства;
- изучение методов создания электронных макетов объектов капитального строительства.

## **4. ОБЪЕМ ВРЕМЕНИ НА ВЫПОЛНЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**

Практические занятия	-	16 часов
Самостоятельная работа обучающихся	-	39,9 часов

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Содержание практических занятий представлено в таблице

1

Таблица 1.

1.	Знакомство с интерфейсом Renga и основными возможностями программы.
2.	Изучение BIM-системы для комплексного проектирования с необходимой функциональностью.
3.	Создание сборки винтовой сваи, как способ создания конструктивного элемента, с последующем применением при создании модели фундамента.
4.	Создание и оформление основных чертежей двухэтажного жилого здания.
5.	Календарный график.
6.	Методика создания стилей листов.
7.	Проектирование кровли, создание перекрытий здания, малых архитектурных форм, формы поверхности участка проектируемого здания, применение текстур к элементам, визуализация созданной 3-d модели
8.	Планирование ремонтных работ и прогнозирование физического износа конструкций.

## 6. КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЯ

**Тема №1 «Программный комплекс Renga. Интерфейс и основные инструменты. Область применения в bim-моделировании зданий и сооружений»**

1. Расскажите о истории развития bim-моделирования.
2. Что такое эскиз, концептуальное проектирование?

3. Расскажите о архитектурно-планировочных решениях.

**Тема №2 «Программный комплекс Renga. Углублённая разработка модели двухэтажного жилого здания, применение визуализации и текстур. Оформление чертежей»**

1. Что собой представляют стены каркасных зданий.
2. Что собой представляют стены из сэндвич-панелей и крупнопанельных элементов.
3. Что собой представляют витражные и стеклянные стены и перегородки.

**Тема №3 «Функциональность информационной модели на этапах строительства и эксплуатации объектов капитального строительства»**

1. Архитектурно-конструкторская, технологическая и инженерная взаимосвязь, как вы понимаете это выражение.
2. Как вы можете описать практическое преимущество информационного моделирования.
3. Что такое «Дистанционная работа».

**Производственные задачи**

**Производственная задача 1 по теме № 1 «Программный комплекс Renga. Интерфейс и основные инструменты. Область применения в BIM-моделировании зданий и сооружений»**

1. Создание макета будущей информационной модели одноэтажного жилого дома площадью 50 м<sup>2</sup>
2. Создание макета будущей информационной модели одноэтажного жилого дома площадью 75 м<sup>2</sup>
3. Создание макета будущей информационной модели одноэтажного жилого дома площадью 80 м<sup>2</sup>
4. Создание макета будущей информационной модели одноэтажного жилого дома площадью 55 м<sup>2</sup>

5. Создание макета будущей информационной модели одноэтажного жилого дома площадью 60 м<sup>2</sup>
6. Создание макета будущей информационной модели одноэтажного жилого дома площадью 65 м<sup>2</sup>
7. Создание макета будущей информационной модели одноэтажного жилого дома площадью 85 м<sup>2</sup>
8. Создание макета будущей информационной модели одноэтажного жилого дома площадью 90 м<sup>2</sup>
9. Создание макета будущей информационной модели одноэтажного жилого дома площадью 95 м<sup>2</sup>
11. Создание макета будущей информационной модели одноэтажного жилого дома площадью 100 м<sup>2</sup>
12. Создание макета будущей информационной модели одноэтажного жилого дома площадью 105 м<sup>2</sup>
13. Создание макета будущей информационной модели одноэтажного жилого дома площадью 110 м<sup>2</sup>
14. Создание макета будущей информационной модели одноэтажного жилого дома площадью 115 м<sup>2</sup>
15. Создание макета будущей информационной модели одноэтажного жилого дома площадью 120 м<sup>2</sup>

**Производственная задача 2 по теме № 2 «Программный комплекс Renga. Углублённая разработка модели двухэтажного жилого здания, применение визуализации и текстур. Оформление чертежей»**

1. Разработка информационной модели 1 этажа одноэтажного жилого дома площадью 50 м<sup>2</sup>
2. Разработка информационной модели 1 этажа одноэтажного жилого дома площадью 75 м<sup>2</sup>
3. Разработка информационной модели 1 этажа одноэтажного жилого дома площадью 80 м<sup>2</sup>
4. Разработка информационной модели 1 этажа одноэтажного жилого дома площадью 55 м<sup>2</sup>
5. Разработка информационной модели фундамента одноэтажного жилого дома площадью 60 м<sup>2</sup>
6. Разработка информационной модели фундамента одноэтажного жилого дома площадью 65 м<sup>2</sup>

7. Разработка информационной модели фундамента одноэтажного жилого дома площадью 85 м<sup>2</sup>
8. Разработка информационной модели фундамента одноэтажного жилого дома площадью 90 м<sup>2</sup>
9. Разработка информационной модели фундамента одноэтажного жилого дома площадью 95 м<sup>2</sup>
11. Разработка информационной модели кровли одноэтажного жилого дома площадью 100 м<sup>2</sup>
12. Разработка информационной модели кровли одноэтажного жилого дома площадью 105 м<sup>2</sup>
13. Разработка информационной модели кровли одноэтажного жилого дома площадью 110 м<sup>2</sup>
14. Разработка информационной модели кровли одноэтажного жилого дома площадью 115 м<sup>2</sup>
15. Разработка информационной модели кровли одноэтажного жилого дома площадью 120 м<sup>2</sup>

### **Задание для мини-проекта**

1. Внесение недостающих параметров ограждающих конструкций в имеющейся информационной модели.
2. Внесение недостающих параметров фундаментов в имеющейся информационной модели.
3. Внесение недостающих параметров кровли в имеющейся информационной модели.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

### **Вопросы в закрытой форме**

#### **Сооружение это:**

1. Инженерные конструкции и материалы, применяемые для строительства.
2. Систему взаимосвязанных строительных частей и элементов (несущих и ограждающих).
3. Систему взаимосвязанных зданий и архитектурных форм.

4. Сочетание архитектурных форм и материалов.
5. Все, что производит строительная индустрия.

### **Вопросы в открытой форме**

- 1 Какой назначается высота подвальных и цокольных помещений? \_\_\_\_\_
- 2 По характеру статической работы стены классифицируют на \_\_\_\_\_
- 3 К каким перекрытиям предъявляются теплотехнические требования? \_\_\_\_\_
- 4 Исходя из чего назначается уклон скатных кровель? \_\_\_\_\_
- 5 Лестницы по своему назначению делятся на следующие типы: \_\_\_\_\_
- 6 Ширина лестничного марша главных лестниц назначается исходя из: \_\_\_\_\_
- 7 Когда требуется устройство незадымляемых лестничных клеток? \_\_\_\_\_
- 8 Укажите основные части заполнения оконного проёма? \_\_\_\_\_
- 9 Какой документ устанавливают требования ко всей строительной продукции и содержат нормы строительного проектирования? \_\_\_\_\_
- 10 В какую сторону необходимо обеспечить открывание входных дверей в жилые здание (кроме 1-го климатического района)? \_\_\_\_\_
- 11 Нагрузки на перекрытия складов, зернохранилищ, библиотек относятся \_\_\_\_\_
- 12 При определении количества санитарных приборов для инвалидов в санитарно-гигиенических помещениях рекомендуется исходить из предпосылки: \_\_\_\_\_
- 13 К системам жизнеобеспечения и инженерного оборудования зданий, облегчающим всем категориям обслуживаемых пользование зданиями и помещениями, относятся: \_\_\_\_\_
- 14 В помещениях, оборудованных для маломобильных групп населения, рекомендуется применять: \_\_\_\_\_
- 15 Чем определяется степень долговечности здания? \_\_\_\_\_
- 16 К каким помещениям относится вестибюль кинотеатра? \_\_\_\_\_

- 17 Какие конструкции здания составляют его несущий остов? \_\_\_\_
- 18 По конструктивной схеме здания делятся на: \_\_\_\_\_
- 19 Высота этажа это: \_\_\_\_\_
- 20 Высота помещения это: \_\_\_\_\_
- 21 Инсоляция помещения это: \_\_\_\_\_
- 22 Размеры помещения из условия организации рабочих мест определяются в зависимости от: \_\_\_\_\_
- 23 За счет чего обеспечивается нормируемое время инсоляции помещений через оконные проёмы? \_\_\_\_\_
- 24 Секция в жилом здании это: \_\_\_\_\_
- 25 При проектировании жилых зданий используются секции: \_\_\_\_\_
- 26 Какая система планировки помещений не используется при проектировании жилых зданий? \_\_\_\_\_
- 27 В каком климатическом районе проектируются жилые дома галерейного типа? \_\_\_\_\_
- 28 Фундаменты зданий предназначены для: \_\_\_\_\_
- 29 Какой назначается высота подвальных и цокольных помещений? \_\_\_\_\_
- 30 Что называется эркером? \_\_\_\_\_

### **Вопросы на установление последовательности**

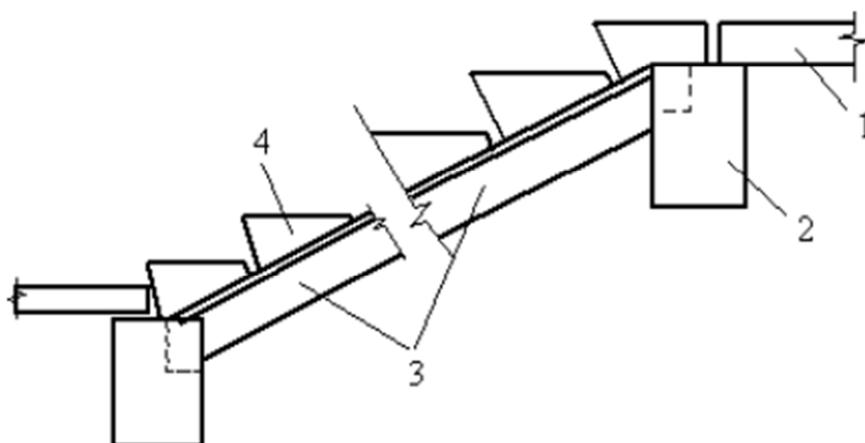
3.1 Установите правильную последовательность разработки проекта общеобразовательного учреждения: а) формирование архитектурной концепции (учитываются пожелания заказчика, требования органов контроля, правила строительства), б) проведение инженерных изысканий и сбор исходно-разрешительной документации, в) разработка проекта, г) подача документов в соответствующие согласовательные и разрешительные инстанции, включая экспертизу и стройнадзор для получения разрешения на строительство, д) разработка рабочей документации е) старт строительства (в случае получения одобрения) или внесение изменений в документы (при первичных отрицательных заключениях), ж) осуществление технического и авторского надзора в процессе возведения образовательного сооружения.

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.

### Вопросы на установление соответствия

4.1 Приведите правильное соответствие элементов лестницы:

- а) ступень,
- б) косоур,
- в) опора,
- г) перекрытие.



- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

### Компетентностно-ориентированные задачи

*Компетентностно-ориентированная задача № 1*

По балкам уложены ж/б плиты и асфальтовый блок. Шаг второстепенных балок 2м, пролет 6,5 м. Нормативная временная нагрузка на перекрытие  $10\text{кН/м}^2$ ; вес асфальта  $2000\text{ кг/м}^3$ ; вес

бетона  $2500 \text{ кг/м}^3$ ;  $E = 2,1 \cdot 10^5 \text{ Па}$ ;  $\gamma_c = 1$ ;  $R_y = 230 \text{ МПа}$ .

### *Компетентностно-ориентированная задача № 2*

Рассчитать сварной шов крепления. Электроды Э42, сварка ручная с обычным способом контроля. Коэффициент условия работы  $\gamma_c = 1$ , коэффициент надежности по нагрузке для сварных швов  $\gamma = 1$ . Коэффициент, зависящий от положения шва и вида сварки  $\beta_f = 0,7$ ; действующая сила  $N = 155,6 \text{ кН}$ ; толщина и высота двутавра №40.

### *Компетентностно-ориентированная задача № 3*

Подобрать сечение стержня сплошной колонны двутаврового сечения, нагруженного расчетной нагрузкой  $N = 2810 \text{ кН}$ , приложенной вертикально в центре оголовка. Высота колонны  $l = 7,4 \text{ м}$ . Колонна имеет базу с жестким защемлением. Закрепление верхнего конца колонны - шарнирное. Материал колонны - сталь Вст3.

## **8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ**

Аудиторные занятия по практикуму проводятся в учебной аудитории для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры промышленного и гражданского строительства, оснащенных стандартной учебной мебелью (столы и стулья для обучающихся; стол и стул для преподавателя; доска).

В образовательном процессе используется следующее оборудование: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска.; проекционный экран;.

Для организации образовательного процесса применяются технические средства обучения: Персональные компьютеры:

-Процессор: 4-х ядерный Intel® Core™ i5, i7 или аналогичный AMD® 64 разрядный

-процессор с тактовой частотой 3 ГГц или выше

-Память: 16 ГБ оперативной памяти (ОЗУ) или выше

-Видеоадаптер: графическое устройство NVidia GTX 77x (например: GeForce® --GTX™ 970, GeForce® GTX™ 980, GeForce® GTX™ 780) или

аналогичный AMD® с -DirectX 11 с Shader Model 4.0 и выше

-Монитор: 1920 x 1080 с поддержкой режима True Color

-Компьютерная мышь с двумя кнопками и нажимающимся колесом прокрутки

-Операционная система: Microsoft Windows 10 или новее (64-разрядная)

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Машкин, О. В. Технологии информационного моделирования BIM : учебное пособие / О. В. Машкин, З. В. Беляева. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, 2022. – 138 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=701584> (дата обращения: 06.08.2024). – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.

2. Шеина, С. Г. Разработка рабочего проекта строительного объекта с использованием технологий информационного моделирования (BIM) : учебное пособие / С. Г. Шеина, Л. В. Гиря, Е. Н. Миненко. - Ростов-на-Дону : Донской государственный технический университет, 2020. - 132 с. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/118092> (дата обращения 06.08.2024) . - Режим доступа : по подписке. - Текст : электронный.

3. Макрусев, В. В. Основы системного анализа : учебник / В. В. Макрусев. - 2-е изд., доп. и перераб. - Санкт-Петербург : Троицкий мост, 2022. - 250 с. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=619040> (дата обращения 12.01.2024) . - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

4. Компьютерное моделирование строительных конструкций в программном комплексе ЛИРА-САПР : учебное пособие / В. Г. Карпунин ; Уральский государственный архитектурно-художественный университет (УрГАХУ). - Екатеринбург : Уральский государственный архитектурно-художественный университет (УрГАХУ), 2018. - 323 с. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498296> (дата обращения: 29.07.2024) . - Режим доступа: по подписке. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7408-0222-0 : Б. ц. - Текст : электронный.

5. Железобетонные и каменные конструкции : учебник / О. Г. Кумпяк [и др.] ; под ред. О. Г. Кумпяка. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : АСВ, 2014. - 670 с. - Текст : непосредственный.

1. Самостоятельная работа студентов : методические указания для студентов технических направлений и специальностей / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: А. В. Масалов [и др.]. - Электрон. текстовые дан. (392 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2023. - 29 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - Текст : электронный.

2. Железнов, М. М. Информационное моделирование на этапе строительства : учебно-методическое пособие / М. М. Железнов, Л. А. Адамцевич. - Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2021. - 51 с. - URL:

<http://www.iprbookshop.ru/126167> (дата обращения: 30.10.2023) . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-7264-2914-4 : Б. ц. - Текст : электронный.

3. Информационные системы и технологии в строительстве : учебное пособие / А. А. Волков [и др.] ; под ред. А. А. Волкова, С. Н. Петровой ; Моск. гос. строит. ун-т. - Москва : МГСУ, 2015. - 424 с. - (Строительство). - Библиогр.: с. 412-417.