

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»  
Набережночелнинский институт (филиал)  
Инженерно-строительное отделение



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора  
по образовательной деятельности  
НЧИ КФУ  
Ахметов Н.Д.

" 16 " июня 2021 г.



**Программа дисциплины**  
Информационное моделирование зданий

Направление подготовки: 08.03.01. Строительство  
Профиль подготовки: Промышленное и гражданское строительство  
Квалификация выпускника: бакалавр  
Форма обучения: очная  
Язык обучения: русский  
Год начала обучения  
по образовательной программе: 2021

## **Содержание**

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал заведующий кафедрой, кандидат технических наук, доцент Исламов К.Ф. (Кафедра технологии строительства и управления недвижимостью, Инженерно-строительное отделение), Набережночелнинский институт (филиал) КФУ, [KFIslamov@kpfu.ru](mailto:KFIslamov@kpfu.ru)

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-6	Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов
ПК-11	Владеть методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль) должен:

**Должен знать:**

- основные этапы проектирования объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, расчетное и технико-экономическое обоснование проектов; методы проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием.

**Должен уметь:**

- участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов; проводить инженерные изыскания, технологии проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием.

**Должен владеть:**

- навыками проектирования объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства; методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием.

## **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в блок " Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 08.03.01 "Строительство (Промышленное и гражданское строительство)" и относится к обязательной части. Осваивается на 3 курсе в 6 семестре.

## **3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц на 72 часов.

Контактная работа - 32 часов, в том числе лекции - 16 часов, практические занятия - 16 часов, лабораторные работы - 0 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 40 часов.

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 6 семестре.

## **4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

### **4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)**

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Основные сведения об информационном моделировании зданий.	6	4	4	0	10
2.	Тема 2. Основные программы, создающие информационную модель здания.	6	4	4	0	10
3.	Тема 3. Основные приложения, работающие с информационной моделью здания.	6	4	4	0	10
4.	Тема 4. Методические основы	6	4	4	0	10

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
	информационного моделирования.					
	Итого		16	16	0	40

#### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

##### Тема 1. Основные сведения об информационном моделировании зданий.

История возникновения информационного моделирования зданий. Предшествующие методики и подходы в проектировании. Исторические и технологические предпосылки и условия появления BIM. Большая BIM и малая bim.

Новый подход к проектированию и новые требования к подготовке специалистов. Параметрическое моделирование объектов. Влияние BIM на современную организацию проектирования. Комплексный подход к проектированию зданий. Виртуальная симуляция проектируемого объекта.

Энергосберегающие и ресурсосберегающие технологии в проектировании. Параметры проектируемого объекта и их оптимизация. Связь проектирования со строительством и изготовлением конструкций.

Информационное сопровождение жизненного цикла здания. BIM как новая технология эксплуатации объекта.

Современное состояние использования и тенденции развития BIM в мировой практике.

##### Тема 2. Основные программы, создающие информационную модель здания.

Комплекс программ Revit как современная основа технологии BIM. Взаимосвязь программ Revit.

Основные сведения о Revit Structure. Инструменты проектирования конструкций здания. Семейства и библиотеки конструкций. Основные рекомендации по проектированию конструкций. Геометрическая и аналитическая модели здания. Задание нагрузок на конструкции. Подготовка модели к расчету.

Основные конструкторские расчетные программы. Связь расчетных программ с Revit Structure. Особенности работы с Robot Structural Analysis. Особенности работы со SCAD.

Основные сведения о Revit MEP. Инструменты проектирования инженерного оборудования здания. Подбор параметров и проверка проектируемых систем. Взаимосвязь систем здания, проверка коллизий. Семейства и библиотеки элементов оборудования. Основные рекомендации по проектированию систем здания. Задание характеристик и подготовка модели к расчетам. Выполнение технологических расчетов проектируемых систем.

Обзор других программных комплексов, работающих по технологии BIM.

**Тема 3. Основные приложения, работающие с информационной моделью здания.**

Обзор Интернет-сайтов производителей BIM-программ.

Расчеты энергосбережения. Связь расчетов параметров проекта с технологиями Интернет.

Программа ECOTEST и производимые ею комплексные расчеты проектируемого объекта. Особенности расчетов основных параметров зданий. Основные рекомендации по подготовке и выполнению расчетов.

**Тема 4. Методические основы информационного моделирования.**

Основные методы многопользовательской работы с моделью на основе технологии связанных файлов.

Методы одновременной многопользовательской работы с моделью на основе технологии ограниченного уровня доступа к модели.

Методика осуществления многовариантного проектирования в рамках одной информационной модели здания.

Методика использования различных по назначению версий программы Revit при создании единой информационной модели.

Особенности информационного моделирования жилых и общественных зданий.

Особенности информационного моделирования старых зданий памятников архитектуры.

Особенности информационного моделирования несущих конструкций зданий.

Особенности информационного моделирования зданий промышленного и производственного назначения.

Особенности информационного моделирования малоэтажных зданий.

Дополнительные рекомендации по информационному моделированию зданий.

**5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа

обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

## **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
  - Индикаторы оценивания сформированности компетенций;
  - механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
  - описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
  - критерии оценивания для каждого оценочного средства;
  - содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

### **7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями и предоставленных доступов НЧИ КФУ;

- в печатном виде - в фонде библиотеки Набережночелнинского института (филиала) КФУ. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов библиотеки Набережночелнинского института (филиала) КФУ.

### **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Главный строительный портал "Stroyportal" - <https://stroyportal.ru>

Открытая база ГОСТов - <http://standartgost.ru/>

Строительный словарь - <http://enc-dic.com/building/>

### **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Курс лекций носит ознакомительный характер для обобщения материала и формирования теоретической базы обоснования предназначения дисциплины в рамках курса Магистратуры. Множество теоретического материала пересекается с лабораторными занятиями и рекомендуется к изучению без отрыва от их посещения учащимся. Предполагается возможность организации занятий через платформу Microsoft Teams, с применением функционала "Команда" и "Задание", и возможностью обеспечить индивидуальное и коллективное взаимодействие со

Вид работ	Методические рекомендации
	студентами.
практические занятия	<p>Практические задания выполняются по списку вопросов.</p> <p>Самостоятельная работа предполагает доработку информационных моделей, задания по которым были получены на лабораторных занятиях, собственными силами в контексте индивидуальных модификаций первичного задания, общего для всех учащихся.</p> <p>Самостоятельная работа предполагает наличие у учащегося соответствующего ПО. Предполагается возможность организации занятий через платформу Microsoft Teams, с применением функционала "Команда" и "Задание", и возможностью обеспечить индивидуальное и коллективное взаимодействие со студентами.</p>
самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа предполагает доработку информационных моделей, задания по которым были получены на лабораторных занятиях, собственными силами в контексте индивидуальных модификаций первичного задания, общего для всех учащихся.</p> <p>Самостоятельная работа предполагает наличие у учащегося соответствующего ПО.</p>
лабораторные работы	<p>Выполняются задания согласно перечня предложенных вопросов в компьютерном классе. Для всех учащихся предлагается к разработке информационная модель здания, которую за время хода занятия необходимо реализовать с применением соответствующего ПО, установленного в компьютерном классе. Предполагается индивидуальное выполнение работы каждым учащимся.</p> <p>Предполагается возможность организации занятий через платформу Microsoft Teams, с применением функционала "Команда" и "Задание", и возможностью обеспечить индивидуальное и коллективное взаимодействие со студентами.</p>
контрольная работа	<p>Выполняются задания согласно перечня предложенных вопросов в компьютерном классе. Отличие от лабораторной работы в степени самостоятельности и времени выполнения. Для всех учащихся предлагается к разработке информационная модель здания, которую за время хода занятия необходимо реализовать с применением соответствующего ПО, установленного в компьютерном классе.</p> <p>Предполагается индивидуальное выполнение работы каждым учащимся. Предполагается возможность организации контрольной работы через платформу Microsoft Teams, с применением функционала "Команда" и "Задание", и возможностью обеспечить</p>

Вид работ	Методические рекомендации
	индивидуальное и коллективное взаимодействие со студентами.
письменная работа	<p>Выполняются задания согласно перечня предложенных вопросов в компьютерном классе. Отличие от лабораторной работы в степени самостоятельности и времени выполнения. Для всех учащихся предлагается к разработке информационная модель здания, которую за время хода занятия необходимо реализовать с применением соответствующего ПО, установленного в компьютерном классе.</p> <p>Предполагается индивидуальное выполнение работы каждым учащимся. Предполагается возможность организации письменной работы через платформу Microsoft Teams, с применением функционала "Команда" и "Задание", и возможностью обеспечить индивидуальное и коллективное взаимодействие со студентами.</p>
зачет	<p>На зачёте выполняются согласно перечня предложенных вопросов задания, в компьютерном классе, с ограничением по времени. Для всех учащихся предлагается к разработке информационная модель здания, которую за время зачёта необходимо реализовать с применением соответствующего ПО, установленного в компьютерном классе. Предполагается возможность организации зачёта через платформу Microsoft Teams, с применением функционала "Команда" и "Задание", и возможностью обеспечить индивидуальное и коллективное взаимодействие со студентами.</p>

**10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

**11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

1. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

2. Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью, учебно-наглядными пособиями.

Основное оборудование:

Меловая доска

Кафедра (трибуна)

Проектор и презентации с тематическими иллюстрациями Optoma EW610ST

Экран Projecta

Ноутбук Acer Aspire

3. Рабочий кабинет - помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

## **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;

- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:

- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

- продолжительности выступления обучающегося при защите курсового проекта - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 08.03.01 "Строительство" и профилю подготовки "Промышленное и гражданское строительство".

Приложение №1  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Информационное моделирование зданий

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»

Набережночелнинский институт (филиал)  
Инженерно-строительное отделение

**Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Информационное моделирование зданий

Направление подготовки/специальность: Строительство  
Направленность (профиль) подготовки: Промышленное гражданское строительство  
Квалификация выпускника: бакалавр  
Форма обучения: очная  
Язык обучения: русский  
Год начала обучения по образовательной программе: 2021

## Содержание

1. Соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю)
2. Индикаторы оценивания сформированности компетенций
3. Распределение оценок за формы текущего контроля и промежуточную аттестацию
4. Оценочные средства, порядок их применения и критерии оценивания
  - 4.1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ
    - 4.1.1. Контрольная работа
      - 4.1.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания
      - 4.1.1.2. Критерии оценивания
      - 4.1.1.3. Содержание оценочного средства
    - 4.1.2. Письменная работа
      - 4.1.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания
      - 4.1.2.2. Критерии оценивания
      - 4.1.2.3. Содержание оценочного средства
    - 4.1.2. Презентация
      - 4.1.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания
      - 4.1.2.2. Критерии оценивания
      - 4.1.2.3. Содержание оценочного средства
  - 4.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
    - 4.2.1. Зачёт (устный/письменный ответ на контрольные вопросы)
      - 4.2.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания
      - 4.2.1.2. Критерии оценивания
      - 4.2.1.3. Оценочные средства

**1. Соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю)**

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
<b>ОПК-6 Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов</b>	<p>Знать: этапы проектирования объектов строительства и жилищно- коммунального хозяйства, расчетное и технико-экономическое обоснование проектов.</p> <p>Уметь: участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно- коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико- экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов.</p> <p>Владеть: навыками проектирования объектов строительства и жилищно- коммунального хозяйства.</p>	<p>Текущий контроль</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Контрольная работа по темам: Основные рекомендации по проектированию кон-структур.</li> <li>2.</li> <li>3. Основные рекомендации по проектированию систем здания.</li> <li>4. Задание характеристик и подготовка модели к расчетам. Выполнение технологических расчетов проектируемых систем. Обзор других программных комплексов, работающих по технологии BIM. Обзор Интернет-сайтов производителей BIM-программ. Расчеты энергосбережения. Связь расчетов параметров проекта с технологиями Интернет. Программа ECOTEST и производимые ею комплексные расчеты проектируемого объекта. Особенности расчетов основных параметров зданий. Основные рекомендации по подготовке и выполнению расчетов. Основные методы многопользовательской работы с моделью на основе технологии связанных файлов. Методы одновременной многопользовательской работы с моделью на основе технологии</li> </ol>

		<p>ограниченного уровня доступа к модели. Методика осуществления многовариантного проектирования в рамках одной информационной модели здания. Методика использования различных по назначению версий программы Revit при создании единой информационной модели. Особенности информационного моделирования жилых и общественных зданий. Особенности информационного моделирования старых зданий памятников архитектуры. Особенности информационного моделирования несущих конструкций зданий. Особенности информационного моделирования зданий промышленного и производственного назначения. Особенности информационного моделирования малоэтажных зданий. Дополнительные рекомендации по информационному моделированию зданий. Основные сведения о Revit MEP. Инструменты проектирования инженерного оборудования здания. Подбор параметров и проверка проектируемых систем. Взаимосвязь систем здания, проверка коллизий. История возникновения информационного моделирования зданий</p> <p>2. Письменная работа по темам: Предшествующие методики и подходы в проектировании. Исторические и технологические предпосылки и условия появления BIM.</p>
--	--	--

		<p>Большая BIM и малая bim. Новый подход к проектированию и новые требования к подготовке специалистов. Параметрическое моделирование объектов. Влияние BIM на современную организацию проектирования. Комплексный подход к проектированию зданий. Виртуальная симуляция проектируемого объекта. Энергосберегающие и ресурсосберегающие технологии в проектировании. Параметры проектируемого объекта и их оптимизация. Связь проектирования со строительством и изготовлением конструкций. Информационное сопровождение жизненного цикла здания. BIM как новая технология эксплуатации объекта. Современное состояние использования и тенденции развития BIM в мировой практике. Комплекс программ Revit как современная основа технологии BIM. Основные сведения о Revit Structure. Инструменты проектирования конструкций здания. Семейства и библиотеки конструкций. Семейства и библиотеки элементов оборудования. Геометрическая и аналитическая модели здания. Задание нагрузок на конструкции. Подготовка модели расчету. Основные конструкторские расчетные программы. Связь расчетных программ с Revit Structure. Особенности работы с Robot Structural Analysis. Особенности работы со SCAD</p> <p>Промежуточная аттестация</p>
--	--	--

			Зачёт
<b>ПК-11</b> Владеть методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования.	ИД-1 проектирует структурные элементы информационной модели объекта капитального строительства. ИД-2 проверяет соответствие деталей и конструкций техническому заданию.	Текущий контроль 1. Контрольная работа по темам: Основные рекомендации по проектированию конструкций. Основные рекомендации по проектированию систем здания. Задание характеристик и подготовка модели к расчетам. Выполнение технологических расчетов проектируемых систем. Обзор других программных комплексов, работающих по технологии BIM. Обзор Интернет-сайтов производителей BIM-программ. Расчеты энергосбережения. Связь расчетов параметров проекта с технологиями Интернет. Программа ECOTEST и производимые ею комплексные расчеты проектируемого объекта. Особенности расчетов основных параметров зданий. Основные рекомендации по подготовке и выполнению расчетов. Основные методы многопользовательской работы с моделью на основе технологии связанных файлов. Методы одновременной многопользовательской работы с моделью на основе технологии ограниченного уровня доступа к модели. Методика осуществления многовариантного проектирования в рамках одной информационной модели здания. Методика использования различных по назначению версий программы Revit при создании единой информационной модели. Особенности информационного	

моделирования жилых и общественных зданий. Особенности информационного моделирования старых зданий памятников архитектуры. Особенности информационного моделирования несущих конструкций зданий. Особенности информационного моделирования зданий промышленного и производственного назначения. Особенности информационного моделирования малоэтажных зданий. Дополнительные рекомендации по информационному моделированию зданий Основные сведения о Revit MEP Инструменты проектирования инженерного оборудования здания. Подбор параметров и проверка проектируемых систем Взаимосвязь систем здания, проверка коллизий. История возникновения информационного моделирования зданий 2. Письменная работа по темам: Предшествующие методики и подходы в проектировании. Исторические и технологические предпосылки и условия появления BIM. Большая BIM и малая bim Новый подход к проектированию и новые требования к подготовке специалистов. Параметрическое моделирование объектов. Влияние BIM на современную организацию проектирования Комплексный подход к проектированию зданий Виртуальная симуляция проектируемого

		<p>объекта Энергосберегающие и ресурсосберегающие технологии в проектировании. Параметры проектируемого объекта и их оптимизация. Связь проектирования со строительством и изготовлением конструкций. Информационное сопровождение жизненного цикла здания. BIM как новая технология эксплуатации объекта. Современное состояние использования и тенденции развития BIM в мировой практике. Комплекс программ Revit как современная основа технологии BIM. Основные сведения о Revit Structure. Инструменты проектирования конструкций здания. Семейства и библиотеки конструкций. Семейства и библиотеки элементов оборудования. Геометрическая и аналитическая модели здания. Задание нагрузок на конструкции. Подготовка модели к расчету. Основные конструкторские расчетные программы. Связь расчетных программ с Revit Structure. Особенности работы с Robot Structural Analysis. Особенности работы со SCAD. Промежуточная аттестация. Зачёт</p>
--	--	---

## 2. Индикаторы оценивания сформированности компетенций

Компетенция	Зачтено			Незачтено
	Высокий уровень (отлично) (86-100 баллов)	Средний уровень (хорошо) (71-85 баллов)	Низкий уровень (удовлетворительно) (56-70 баллов)	
<b>ОПК-6</b>	Знает все этапы	Знает основные	Знает этапы	Не знает



	жилищно-коммунального хозяйства, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	коммунального хозяйства, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов.	коммунального хозяйства.	коммунального хозяйства, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов.
<b>ПК-11 Владеть методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования</b>	<b>Знает</b> методы проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования	<b>Знает</b> методы проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием	<b>Знает</b> элементы инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций	<b>Не знает</b> методы проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием
	<b>Умеет</b> проводить инженерные изыскания, технологии проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим	<b>Умеет</b> проводить инженерные изыскания, технологии проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим	<b>Умеет</b> применять методы проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций	<b>Не умеет</b> проводить инженерные изыскания, технологии проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим

	заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированых проектирования	заданием	в соответствии с техническим заданием	заданием
	<b>Владеет</b> методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированых проектирования	<b>Владеет</b> методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием	<b>Владеет</b> методами проведения инженерных изысканий в соответствии с техническим заданием.	<b>Не владеет</b> методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием

### **3. Распределение оценок за формы текущего контроля и промежуточную аттестацию**

5 семестр :

Текущий контроль:

Контрольная работа – 20 баллов

Письменная работа – 20 баллов

Презентация – 10 баллов

Итого  $20+20+10 = 50$  баллов

Промежуточная аттестация – Зачёт

Зачёт проводится в письменной форме по билетам, всего 51 вопросов. В билете по 2 вопроса, время отведенное на ответы – 1 час.

Контрольные вопросы – 50 баллов, по 25 баллов за ответ на каждый вопрос

Итого  $25+25=50$  баллов

Общее количество баллов по дисциплине за текущий контроль и промежуточную аттестацию:  
 $50+50=100$  баллов.

Соответствие баллов и оценок:

Для зачёта:

56-100 – зачтено

0-55 – не зачтено

#### **4. Оценочные средства, порядок их применения и критерии оценивания**

##### **4.1. Оценочные средства текущего контроля**

###### **4.1.1. Контрольная работа**

###### ***4.1.1.1. Порядок проведения***

Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий. На основе изученных тем: Методические основы информационного моделирования, Основные приложения, работающие с информационной моделью зданий, Основные программы, создающие информационную модель здания, Основные сведения об информационном моделировании зданий

Выполнение работы осуществляется в следующем порядке:

Проработка понимания индивидуального задания.

Формирование письменного решения.

Анализ полученного решения и проверка результата.

Оценка контрольной работы: за выполнение п. 1-5 - 10 баллов; п.6 - 5 баллов; п.7 - 5 баллов  
При выполнении контрольных работ, необходимо соблюдать идентичные требования к их оформлению.

Следует иметь в виду, что неправильное оформление письменной работы может привести к снижению итоговой оценки.

Все виды письменных работ выполняются на персональном компьютере и должны быть отпечатаны на принтере на стандартном листе белой бумаги формата А4 на одной стороне (210x297 мм).

Рекомендуемый шрифт - TimesNewRoman, межстрочный интервал полуторный, 14 кегль, в таблицах - 12, в подстрочных сносках - 10.

На титульном листе надписи: курсовая, контрольная работа и реферат печатаются 18 шрифтом.  
Подчеркивание слов и выделение их курсивом не допускается.

Поля сверху, снизу по 20 мм, справа - 20 мм, слева - 30 мм, отступ первой строки абзаца - 1.25, выравнивание по ширине.

Объём контрольной работы составляет 15-25 страниц включая титульный лист, оглавление, введение, список использо-ванных источников.

Титульный лист заполняется по единому образцу. В оглавлении, следующим за титульным листом, перечисляются разделы, части и параграфы с указанием номеров страниц.

Названия глав (заголовки) и параграфов (подзаголовки) выделяются полужирным шрифтом, и выравниваются по центру.

В конце заголовка, подзаголовка точка не ставится. Размер заголовка - 16 пт., подзаголовка - 14 пт.

Каждая глава начинается с новой страницы. Расстояние между заголовком и подзаголовком, заголовком и последующим текстом, подзаголовком и предыдущим текстом отделяют двумя полуторными межстрочными интервалами (одной пустой строкой), а между подзаголовком и последующим текстом - одним полуторным межстрочным интервалом (как строки последующего текста).

Страницы письменных работ должны иметь сквозную нумерацию арабскими цифрами по всему тексту. Номер страницы проставляют в центре нижнего поля страницы без точки в конце.

Первой страницей письменной работы является титульный лист. Он не нумеруется. Размер шрифта, используемого для нумерации должен быть меньше, чем у основного текста.

В работе второй страницей является - оглавление. При написании письменных работ обоснование того или иного положения возможно с помощью цитат из научной, справочной и иной литературы.

Здесь необходимо напомнить основные правила включения в текст цитат и оформления сносок на используемые автором источники.

При подготовке к зачету необходимо опираться прежде всего на лекции, а также на источники, которые разбирались на семинарах и практических занятиях в течение семестра.

В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся выполняют задания в команде «Microsoft Teams»

#### *4.1.1.2. Критерии оценивания*

**Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся, если:**

– обучающийся дает полный ответ на все вопросы, показывает высокий уровень теоретического материала. Ответил на все дополнительные вопросы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат.

**Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если:**

– обучающийся обозначил основные аспекты по вопросам. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Ответил на дополнительные вопросы.

**Баллы в интервале 56-70% от максимальных ставятся, если:**

– вопросы частично раскрыты. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Частично ответил на дополнительные вопросы.

**Баллы в интервале 0-55% от максимальных ставятся, если:**

– обучающийся не может ответить на вопросы. Затрудняется ответить на дополнительные вопросы задаваемые преподавателем.

#### *4.1.1.3. Содержание оценочного средства*

В соответствии с шифром и текстом индивидуального задания требуется определить и сформулировать основные тезисы по темам:

1. Методические основы информационного моделирования.
2. Основные приложения, работающие с информационной моделью зданий.
3. Основные программы, создающие информационную модель здания.
4. Основные сведения об информационном моделировании зданий

#### 4.1.2. Письменная работа

##### 4.1.2.1. Порядок проведения

Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий. На основе изученных вопросов: Основные рекомендации по проектированию конструкций, Основные рекомендации по проектированию систем здания, Задание характеристик и подготовка модели к расчетам, Выполнение технологических расчетов проектируемых систем, Обзор других программных комплексов, работающих по технологии bim, Обзор интернет-сайтов производителей bim-программ, Расчеты энергосбережения. связь расчетов параметров проекта с технологиями интернет, Программа ecotect и производимые ею комплексные расчеты проектируемого объекта, Особенности расчетов основных параметров зданий, Основные рекомендации по подготовке и выполнению расчетов, Основные методы многопользовательской работы с моделью на основе технологии связанных файлов, Методы одновременной многопользовательской работы с моделью на основе технологии ограниченного уровня доступа к модели, Методика осуществления многовариантного проектирования в рамках одной информационной модели здания, Методика использования различных по назначению версий программы revit при создании единой информационной модели, Особенности информационного моделирования жилых и общественных зданий, Особенности информационного моделирования старых зданий памятников архитектуры, Особенности информационного моделирования несущих конструкций зданий, Особенности информационного моделирования зданий промышленного и производственного назначения, Особенности информационного моделирования малоэтажных зданий, Дополнительные рекомендации по информационному моделированию зданий, Основные сведения о revit тер, Инструменты проектирования инженерного оборудования здания, Подбор параметров и проверка проектируемых систем, Взаимосвязь систем здания, проверка коллизий, История возникновения информационного моделирования зданий, Предшествующие методики и подходы в проектировании, Исторические и технологические предпосылки и условия появления bim, Большая bim и малая bim, Новый подход к проектированию и новые требования к подготовке специалистов, Пара-метрическое моделирование объектов, Влияние bim на современную организацию проектирования, Комплексный подход к проектированию зданий, Виртуальная симуляция проектируемого объекта, Энергосберегающие и ресурсосберегающие технологии в проектировании, Параметры проектируемого объекта и их оптимизация, Связь проектирования со строительством и изготовлением конструкций, Информационное сопровождение жизненного цикла здания, Bim как новая технология эксплуатации объекта, Современное состояние использования и тенденции развития bim в мировой практике, Комплекс программ revit как современная основа технологии bim, Основные сведения о revit structure, Инструменты проектирования конструкций здания, Семейства и библиотеки конструкций, Семейства и библиотеки элементов оборудования, Геометрическая и аналитическая модели здания, Задание нагрузок на конструкции, Подготовка модели к расчету, Основные конструкторские расчетные программы, Связь расчетных программ с revit structure, Особенности работы с robot structural analysis, Особенности работы со scad

Выполнение работы осуществляется в следующем порядке:

Проработка понимания индивидуального задания.

Формирование письменного решения.

Анализ полученного решения и проверка результата.

Оценка контрольной работы: за выполнение п. 1-5 - 10 баллов; п.6 - 5 баллов; п.7 - 5 баллов

При выполнении контрольных работ, необходимо соблюдать идентичные требования к их оформлению. Следует иметь в виду, что неправильное оформление письменной работы может привести к снижению итоговой оценки.

Все виды письменных работ выполняются на персональном компьютере и должны быть отпечатаны на принтере на стандартном листе белой бумаги формата А4 на одной стороне (210x297 мм).

Рекомендуемый шрифт - TimesNewRoman, межстрочный интервал полуторный, 14 кегль, в таблицах - 12, в подстрочных сносках - 10.

На титульном листе надписи: курсовая, контрольная работа и реферат печатаются 18 шрифтом. Подчеркивание слов и выделение их курсивом не допускается.

Поля сверху, снизу по 20 мм, справа - 20 мм, слева - 30 мм, отступ первой строки абзаца - 1.25, выравнивание по ширине.

Объём контрольной работы составляет 15-25 страниц включая титульный лист, оглавление, введение, список использо-ванных источников.

Титульный лист заполняется по единому образцу. В оглавлении, следующим за титульным листом, перечисляются разделы, части и параграфы с указанием номеров страниц.

Названия глав (заголовки) и параграфов (подзаголовки) выделяются полужирным шрифтом, и выравниваются по центру.

В конце заголовка, подзаголовка точка не ставится. Размер заголовка - 16 пт., подзаголовка - 14 пт.

Каждая глава начинается с новой страницы. Расстояние между заголовком и подзаголовком, заголовком и последующим текстом, подзаголовком и предыдущим текстом отделяют двумя полуторными межстрочными интервалами (одной пустой строкой),

а между подзаголовком и последующим текстом - одним полуторным межстрочным интервалом (как строки последующего текста).

Страницы письменных работ должны иметь сквозную нумерацию арабскими цифрами по всему тексту. Номер страницы проставляют в центре нижнего поля страницы без точки в конце.

Первой страницей письменной работы является титульный лист. Он не нумеруется. Размер шрифта, используемого для нумерации должен быть меньше, чем у основного текста.

В работе второй страницей является - оглавление. При написании письменных работ обоснование того или иного положения возможно с помощью цитат из научной, справочной и иной литературы. Здесь необходимо напомнить основные правила включения в текст цитат и оформления сносок на используемые автором источники. При подготовке к зачету необходимо опираться прежде всего на лекции, а также на источники, которые разбирались на семинарах и практических занятиях в течение семестра.

В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся выполняют задания в команде «Microsoft Teams»

#### *4.1.2.2. Критерии оценивания*

**Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся, если:**

– обучающийся дает полный ответ на все вопросы, показывает высокий уровень теоретического материала. Ответил на все дополнительные вопросы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат.

**Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если:**

– обучающийся обозначил основные аспекты по вопросам. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Ответил не на дополнительные вопросы.

**Баллы в интервале 56-70% от максимальных ставятся, если:**

– вопросы частично раскрыты. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Частично ответил на дополнительные вопросы.

**Баллы в интервале 0-55% от максимальных ставятся, если:**

– обучающийся не может ответить на вопросы. Затрудняется ответить на дополнительные вопросы задаваемые преподавателем.

*4.1.2.3. Содержание оценочного средства*

В соответствии с шифром и текстом индивидуального задания требуется определить и сформулировать основные тезисы по темам:

1. Методические основы информационного моделирования.
2. Основные приложения, работающие с информационной моделью зданий.
3. Основные программы, создающие информационную модель здания.
4. Основные сведения об информационном моделировании зданий

*4.1.3. Презентация*

*4.1.3.1. Порядок проведения и процедура оценивания*

Требования к содержанию презентации: все слайды должны быть выдержаны в едином стиле; все слайды должны быть выдержаны в едином стиле; презентация должна быть не меньше 10 слайдов, но не более 20; первый лист - это титульный лист, на котором обязательно должны быть представлены: название темы и автор; соответствие содержания презентации целям и задачам; соответствие содержания презентации целям и задачам;

соблюдение принятых правил орфографии, пунктуации, сокращений и правил оформления текста (отсутствие точки в заголовках и т.д.); отсутствие фактических ошибок, достоверность представленной информации;

отсутствие фактических ошибок, достоверность представленной информации; лаконичность текста на слайде; завершенность (содержание каждой части текстовой информации логически завершено);

- сжатость и краткость изложения, максимальная информативность текста; расположение информации на слайде (предпочтительно горизонтальное расположение информации, сверху вниз по главной диагонали; наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана;

- если на слайде картинка, надпись должна располагаться под ней; желательно форматировать текст по ширине; не допускать "рваных" краев текста); наличие не более одного логического ударения: краснота, яркость, обводка, мигание, движение;

- наличие не более одного логического ударения: краснота, яркость, обводка, мигание, движение; на последнем слайде указывается перечень используемых ис-точников, активные и точные ссылки на все графические объекты. На завершающем слайде можно еще раз указать информацию об авторе презентации (слайд 1) с фотографией и контактной информацией об

авторе (почта, телефон) на последнем слайде указывается перечень используемых источников, активные и точные ссылки на все графические объекты.

Обучающиеся выполняют презентацию с применением необходимых программных средств, решая в презентации поставленные преподавателем задачи. Обучающийся выступает с презентацией на занятии или сдаёт её в электронном виде преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме презентации, логичность, информативность, способы представления информации, решение поставленных задач. В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся выполняют задания на платформе Microsoft Teams

#### *4.1.3.2. Критерии оценивания*

Презентация состоит из 3-х блоков:

1. Основные положения выбранной тематики - 2 балла;
2. Практическое применение теоретических положений выбранной тематики - 5 баллов;
3. Мероприятия, позволяющие повысить точность модели на основе положений выбранной тематики - 3 балла

#### *4.1.3.3. Содержание оценочного средства*

Темы презентации:

1. Методические основы информационного моделирования.
2. Основные приложения, работающие с информационной моделью зданий.
3. Основные программы, создающие информационную модель здания.
4. Основные сведения об информационном моделировании зданий

#### 4.2. Оценочные средства промежуточной аттестации

##### 4.2.1. Зачёт. Письменный ответ на контрольные вопросы

###### *4.2.1.1. Порядок проведения*

Зачёт проводится в форме письменного задания по контрольным вопросам, всего 51 вопросов. Обучающемуся задается по 2 вопроса, время отведенное на ответы – 1 час.

###### *4.2.1.2. Критерии оценивания*

###### **Зачтено: Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся, если:**

– обучающийся дает полный ответ на все вопросы, показывает высокий уровень теоретического материала. Ответил на все дополнительные вопросы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат.

###### **Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если:**

– обучающийся обозначил основные аспекты по вопросам. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Ответил не на дополнительные вопросы.

###### **Баллы в интервале 56-70% от максимальных ставятся, если:**

– вопросы частично раскрыты. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Частично ответил на дополнительные вопросы.

###### **Не зачтено: Баллы в интервале 0-55% от максимальных ставятся, если:**

– обучающийся не может ответить на вопросы. Затрудняется ответить на дополнительные вопросы задаваемые преподавателем.

###### *4.2.1.3. Оценочные средства*

1. Основные рекомендации по проектированию кон-структурций.
2. Основные рекомендации по проектированию систем здания.
3. Задание характеристик и подготовка модели к расчетам.

4. Выполнение технологических расчетов проектируемых систем.
5. Обзор других программных комплексов, работающих по технологии bim.
6. Обзор интернет-сайтов производителей bim-программ.
7. Расчеты энергосбережения. связь расчетов параметров проекта с технологиями интернет.
8. Программа ecotect и производимые ею комплексные расчеты проектируемого объекта.
9. Особенности расчетов основных параметров зданий.
10. Основные рекомендации по подготовке и выполнению расчетов.
11. Основные методы многопользовательской работы с моделью на основе технологии связанных файлов.
12. Методы одновременной многопользовательской работы с моделью на основе технологии ограниченного уровня доступа к модели.
13. Методика осуществления многовариантного проектирования в рамках одной информационной модели здания.
14. Методика использования различных по назначению версий программы revit при создании единой информационной модели.
15. Особенности информационного моделирования жилых и общественных зданий.
16. Особенности информационного моделирования старых зданий памятников архитектуры.
17. Особенности информационного моделирования несущих конструкций зданий.
18. Особенности информационного моделирования зданий промышленного и производственного назначения.
19. Особенности информационного моделирования малоэтажных зданий.
20. Дополнительные рекомендации по информационному моделированию зданий.
21. Основные сведения о revit мер.
22. Инструменты проектирования инженерного оборудования здания.
23. Подбор параметров и проверка проектируемых систем.
24. Взаимосвязь систем здания, проверка коллизий.
25. История возникновения информационного моделирования зданий.
26. Предшествующие методики и подходы в проектировании.
27. Исторические и технологические предпосылки и условия появления bim.
28. Большая bim и малая bim.
29. Новый подход к проектированию и новые требования к подготовке специалистов.
30. Пара-метрическое моделирование объектов.
31. Влияние bim на современную организацию проектирования.
32. Комплексный подход к проектированию зданий.
33. Виртуальная симуляция проектируемого объекта.
34. Энергосберегающие и ресурсосберегающие технологии в проектировании.
35. Параметры проектируемого объекта и их оптимизация.
36. Связь проектирования со строительством и изготовлением конструкций.
37. Информационное сопровождение жизненного цикла здания.
38. Bim как новая технология эксплуатации объекта.
39. Современное состояние использования и тенденции развития bim в мировой практике.
40. Комплекс программ revit как современная основа технологии bim.
41. Основные сведения о revit structure.
42. Инструменты проектирования конструкций здания.
43. Семейства и библиотеки конструкций.
44. Семейства и библиотеки элементов оборудования.

45. Геометрическая и аналитическая модели здания.
46. Задание нагрузок на конструкции.
47. Подготовка модели к расчету.
48. Основные конструкторские расчетные программы.
49. Связь расчетных программ с revit structure.
50. Особенности работы с robot structural analysis.
51. Особенности работы со scad

*Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Информационное моделирование зданий*

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 08.03.01 - Строительство

Профиль подготовки: Промышленное и гражданское строительство

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2021

**Литература:**

1. Шишов О. В. Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие / О.В. Шишов. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 396 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010325-9. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1157118> (дата обращения: 20.08.2017). - Текст : электронный.
2. Хрящев В. Г. Моделирование и создание чертежей в системе AutoCAD : учебное пособие / В.Г. Хрящев, Г.М. Шипова. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2015. - 215 с. - ISBN 978-5-9775-2001-0 - URL: <https://znanium.com/catalog/product/940307> (дата обращения: 20.08.2017). - Текст : электронный.
3. Малова Н. А. ArchiCAD 18 в примерах. Русская версия: пособие / Н.А. Малова. - Санкт-Петербург : Петербург, 2015. - 480 с. - ISBN 978-5-9775-3531-1. - URL : <https://znanium.com/catalog/product/944073> (дата обращения: 20.08.2017). - Текст : электронный.
4. Рихтер А. А. Информационные и учебно-методические основы 3D-моделирования (теория и практика): учебно-методическое пособие / А.А. Рихтер, М.А.Шахраманьян - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 239 с. - ISBN 978-5-16-107177-9 (online). - URL: <https://znanium.com/catalog/product/996563> (дата обращения: 06.10.2017). - Текст : электронный.
5. Серков Б. Б. Здания и сооружения: учебник / Б. Б. Серков, Т.Ф. Фирсова. - Москва: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 168 с. - ISBN: 978-5-906818-38-6. - (Среднее профессиональное образование) - URL: <http://znanium.com/catalog/product/956761> (дата обращения: : 20.08.2017). - Текст : электронный.
6. Вандезанд Дж. Autodesk Revit Architecture 2013-2014. Официальный учебный курс / Дж. Вандезанд, Ф. Рид, Э. Кригел. - Москва : ДМК Пресс, 2013. - 328 с. - ISBN 978-5-94074-847-2. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940748472.html> (дата обращения: 20.08.2017). - Текст : электронный.

*Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Информационное моделирование зданий*

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины  
(модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных  
систем**

Направление подготовки: 08.03.01 - Строительство

Профиль подготовки: Промышленное и гражданское строительство

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2021

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Программное обеспечение:

Microsoft Windows 7 Professional

Microsoft Office - Word, Excel, Power Point

Microsoft Open License

Авторизационный номер лицензиата 90970904ZZE1409,

Антивирус Касперского

Договор №0.1.1.59-08/010/15 от 19.01.15 с продлениями,

Adobe Acrobat Reader (свободно распространяемая)

Mozilla Firefox (свободно распространяемая),

7zip (свободно распространяемая)

Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM»

Электронная библиотечная система Издательства «Лань»

Электронная библиотечная система «Консультант студента»