

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Вятский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Начальник Управления
дополнительного образования
Курагина К. А. Курагина
« 23 » ноября 2022 г.

пр. № 03-04-2022-0578-100-1

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины (модуля)
«ВМ-проектирование гражданских зданий и сооружений»
дополнительной профессиональной программы –
программы повышения квалификации
«ВМ-проектирование гражданских зданий и сооружений»

Киров, 2022

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями дополнительной профессиональной программы «ВІМ-проектирование гражданских зданий и сооружений»

Рабочая программа разработана: Сеницына О. В., декан ФСА, к.т.н., доцент ВятГУ

© Вятский государственный университет, 2022

© Сеницына О.В., 2022

1. РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

1.1 Пояснительная записка

Актуальность и значение учебной дисциплины «BIM-проектирование гражданских зданий и сооружений» определяется тем, что технологии информационного моделирования являются одной из пяти основных целей поэтапной цифровизации строительной отрасли и ЖКХ, заявленных в едином плане по достижению национальных целей Российской Федерации на плановый период до 2030 года. Внедрение технологий информационного моделирования на каждом этапе жизненного цикла объекта капитального строительства (от проектирования – строительства – обслуживания до утилизации) позволит повысить качество и эффективность строительного процесса, увеличить производительность, сократить срок проектирования и реализации проекта, а также оптимизировать строительно-инвестиционный цикл.

BIM-проектирование гражданских зданий и сооружений в полном цикле представляет собой совместное поэтапное формирование информационной среды объекта капитального строительства проектной командой, с учётом времени и стоимости проекта:

- создание подробной архитектурной модели;
- расчёт строительных конструкций;
- создание необходимой строительно-конструкторской документации;
- расчёт сметы строительных работ;
- проектирование инженерных сетей;
- разработка проекта строительства;
- составление проекта работ, контроль процесса строительства объекта;
- логистический расчёт и корректировка данных информационной модели в процессе строительства объекта капитального строительства;
- передача окончательной информационной модели объекта управляющей компании;
- контроль и оценка состояния объекта и режима работы его сетей для расчёта текущих и капитальных ремонтов, а также для предотвращения аварийных ситуаций;
- поэтапная утилизация объекта и передача данных итоговой модели на длительное хранение.

BIM координация проекта (цифровой менеджмент на всех стадиях проекта) - это организация эффективной коммуникации всех участников, объединяющая людей, системы, модели и стройку в согласованный и упорядоченный процесс, при котором заказчик-проектировщик-застройщик-эксплуатационник совместно моделируют шаги возведения объекта для исключения ошибок в стадии проекта, строительства и управления объектом в процессе эксплуатации.

Благодаря технологиям информационного моделирования объектов капитального строительства стало возможным:

- осуществлять совместную работу в информационной среде проекта и двусторонний обмен данными с САД-моделями группы специалистов различного профиля и местоположения;
- поддерживать целостность и непротиворечивость данных, управлять доступом к информации, осуществлять поиск среди больших объемов данных в рамках единой информационной среды;
- устранить необходимость повторного проектирования, одного и того же объекта, в целях проведения изыскательских и проектных работ, а также подготовки производства;
- обеспечить цифровое руководство качеством проекта, сокращая коллизии, сроки проектирования и т.д., поддерживая ассоциативные связи и управляя изменениями.

Для эффективной работы в цифровой среде специалист строительной отрасли должен владеть необходимыми компетенциями, которые включают в себя знания теоретических и практических основ, позволяющих решать вопросы, связанные с современными технологиями информационного моделирования гражданских зданий и сооружений.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины	– совершенствование и (или) получение новых компетенций, связанных с современными технологиями информационного моделирования, необходимых для профессиональной деятельности слушателя, и (или) повышение его профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации в проектировании, строительстве и эксплуатации объектов строительства.
Задачи учебной дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> – знакомство с функциональными возможностями системы Autodesk Revit; – изучение методов проектирования в системе Autodesk Revit; – формирование навыков применения системы Autodesk Revit для построения BIM-модели гражданских зданий и сооружений; – изучение методов подготовки среды системы Autodesk Revit для работы по оформлению 3D-визуализации; – изучение специальных возможностей системы Autodesk Revit для формирования 3D моделей зданий строений и сооружений. – BIM координация проекта

Компетенции слушателя, формируемые в результате освоения учебной дисциплины / модуля

В результате освоения учебной дисциплины (модуля) слушатель должен демонстрировать следующие результаты обучения:

Виды деятельности	Профессиональные компетенции	Практический опыт	Умения	Знания
ВД 1 производственно-технологическая деятельность	ПК-1 - владение основными законами геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимыми для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений	Владеть навыками разработки конструкторской документации зданий и сооружений в BIM-модели.	Уметь применять законы геометрического пространственного формирования в процессе проектирования BIM-модели зданий и сооружений	Знать основные законы геометрического формирования, построения и взаимного расположения зданий, сооружений
ВД 1 производственно-технологическая деятельность	ПК-2 - владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией	Владеть навыками работы с электронными BIM-моделями зданий и сооружений	Уметь применять методы, способы и электронные средства для получения BIM-визуализации зданий и сооружений	Знать основные методы, способы и средства получения пространственной модели зданий и сооружений

1.2 Содержание учебной дисциплины (модуля)

Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Форма обучения	Общий объем (трудоемкость) Часов	В том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час					Самостоятельная работа, час	Форма промежуточной аттестации
		Всего	Лекции	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные занятия	Консультации		
Очно-заочная с применением ДОТ	70	40	28	12	-	-	30	зачет

Тематический план

N п/п	Основные разделы и темы учебной дисциплины	Часы		Самостоятельная работа
		Лекции	практические (семинарские) занятия	
1	Модуль 1 Основы технологии информационного моделирования зданий и сооружений (BIM).	6	-	6
2	Тема 1.1 Разделы и стадии проектирования	2	-	3
3	Тема 1.2 BIM, как ключ к решению проблем проектирования в строительстве	4	-	3
4	Модуль 2 Создание информационной модели Autodesk Revit	15	11	17
5	Тема 2.1 Знакомство с Autodesk Revit.	2	-	2
6	Тема 2.2 Информационное моделирование зданий с использованием архитектурных элементов в Autodesk Revit.	2	2	2
7	Тема 2.3 Поиск архитектурных форм. Объемно-планировочные решения	2	2	2
8	Тема 2.5 Конструктивные решения в BIM	3	1	2
9	Тема 2.6 Информационное моделирование зданий с использованием конструктивных элементов в Autodesk Revit.	-	2	3

10	Тема 2.7 Основы проектирования инженерных систем зданий	4	0	2
11	Тема 2.8 Информационное моделирование зданий с использованием элементов инженерных систем	-	2	2
12	Тема 2.7 Основы проектирования электрических сетей зданий	2	2	2
13	Модуль 3 Проектная документация в Autodesk Revit. BIM координация проекта.	7	1	7
14	Тема 3.1 Требования, предъявляемые к проектной документации	2	0	1
15	Тема 3.2 Подготовка проектной документации в Autodesk Revit	2	0	2
16	Тема 3.3 Визуализация информационной модели здания	1	1	2
17	Тема 3.4 BIM координация проекта	2	0	2
ИТОГО		28	12	30

Матрица соотнесения разделов / тем учебной дисциплины / модуля и формируемых в них компетенций

РАЗДЕЛЫ / ТЕМЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ	КОМПЕТЕНЦИИ		
		ПК-1	ПК-2	Общее количество компетенций
Модуль 1 Основы технологии информационного моделирования зданий и сооружений (BIM).	12			
Тема 1.1 Разделы и стадии проектирования	5	+	+	2
Тема 1.2 BIM, как ключ к решению проблем проектирования в строительстве	7	+	+	2
Модуль 2 Создание информационной модели Autodesk Revit	43			
Тема 2.1 Знакомство с Autodesk Revit.	4	+	+	2
Тема 2.2 Информационное моделирование зданий с использованием архитектурных элементов в Autodesk Revit.	6	+	+	2
Тема 2.3 Поиск архитектурных форм. Объемно-планировочные решения	6	+	+	2
Тема 2.4 Конструктивные решения в BIM	6	+	+	2
Тема 2.5 Информационное моделирование зданий с использованием конструктивных элементов в Autodesk Revit.	5	+	+	2

Тема 2.6 Основы проектирования инженерных систем зданий	6	+	+	2
Тема 2.7 Информационное моделирование зданий с использованием элементов инженерных систем	4	+	+	2
Тема 2.8 Основы проектирования электрических сетей зданий	6	+	+	2
Модуль 3 Проектная документация в Autodesk Revit. BIM координация проекта.	15			
Тема 3.1 Требования, предъявляемые к проектной документации	3	+	+	2
Тема 3.2 Подготовка проектной документации в Autodesk Revit	4	+	+	2
Тема 3.3 Визуализация информационной модели здания	4	+	+	2
Тема 3.4 BIM координация проекта	4	+	+	2
ИТОГО	70			

Краткое содержание учебной дисциплины:

Модуль 1 Основы технологии информационного моделирования зданий и сооружений (BIM).

Тема 1.1 Рассматриваются разделы и стадии проектирования объекта с применением технологий информационного моделирования

Тема 1.2 Рассматривается следующий этап технологии информационного моделирования объекта строительства - цифровой менеджмент, как ключ к эффективным коммуникациям между участниками проектной команды на всех стадиях проекта.

Модуль 2 Создание информационной модели Autodesk Revit

Тема 2.1 Тема содержит основные моменты работы с программой Autodesk Revit при создании и визуализации информационной модели.

Тема 2.2 Тема позволит освоить основные этапы создания архитектурной информационной модели объекта с использованием архитектурных элементов в Autodesk Revit.

Тема 2.3 Рассматривается проработка объемно-планировочных решений в процессе информационного моделирования объекта для поиска его архитектурных форм.

Тема 2.4 В теме, на основе объемно-планировочных решений, показано построение конструктивной BIM модели объекта строительства.

Тема 2.5 Рассматривается проработка информационной модели объекта с использованием конструктивных элементов, назначением технических характеристик и материалов в Autodesk Revit.

Тема 2.6 Тема рассматривает основные этапы проектирования инженерных систем объекта, которые включают в себя все элементы модели.

Тема 2.7 Тема позволит освоить основные этапы информационного моделирования объекта с использованием элементов инженерных систем в Autodesk Revit.

Тема 2.8 Тема позволит освоить основы информационного моделирования электрических сетей объекта проектирования.

Модуль 3 Проектная документация в Autodesk Revit. BIM координация проекта.

Тема 3.1 В данной теме рассмотрены требования, предъявляемые к проектной документации объекта в Autodesk Revit.

Тема 3.2 Рассмотрены особенности подготовки проектной документации согласно СП, ГОСТ и СНиП в Autodesk Revit

Тема 3.3 Рассмотрен этап визуализации информационной модели проекта для оценки соответствия выбранных решений техническому заданию и строительным нормам.

Тема 3.4 Тема рассматривает особенности ведения менеджмента проекта в Autodesk Revit, включающего в себя работы по оптимизации процессов, координированию совместной работы сотрудников и т.д.

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Методические рекомендации для преподавателя

Программа дисциплины носит практико-ориентированный характер и предусматривает проведение вебинаров, видеолекций, практикумов и зачётов, включая проведение лекционных и практических занятий в интерактивном режиме, в том числе с учетом профессиональной деятельности слушателей. Реализация программы повышения квалификации будет осуществляться с помощью электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, предназначенных для освоения программы и организации самостоятельной работы слушателей. Организация учебного процесса предусматривает применение инновационных форм учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества (включая, при необходимости, проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей).

Рабочее место преподавателя должно быть оснащено техническим и программным обеспечением, необходимым для проведения занятий:

- Autodesk Revit
- Autodesk AutoCad
- BIM 360

- Navisworks Manage
- Лира 10.10 или Лира-САПР

Техническое обеспечение (рекомендуемая конфигурация):

- Компьютеры, 5 вычислительных серверов Intel(R) Xeon(R) CPU L5410 @ 2.33GHz, 2 DIMM Synchronous 667 MHz (1.5 ns) 8GiB, 1 SATA HDD J0120CACZT 120Gb 5.4krpm.
- MS Teams

2.2. Методические указания для слушателей

Успешное освоение учебной дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции и семинарские (практические, лабораторные) занятия, получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Выбор методов и средств обучения, образовательных технологий осуществляется преподавателем исходя из необходимости достижения обучающимися планируемых результатов освоения дисциплины, а также с учетом индивидуальных возможностей обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Содержание лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов, кроме того они способствуют формированию у обучающихся навыков самостоятельной работы с научной литературой.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендуемым программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если

самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью практических занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе, степени и качества усвоения материала; применение теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса и оказания помощи в его освоении.

Практические занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Конкретные пропорции разных видов работы в группе, а также способы их оценки определяются преподавателем, ведущим занятия.

На практических занятиях под руководством преподавателя обучающиеся обсуждают дискуссионные вопросы, отвечают на вопросы тестов, закрепляя приобретенные знания, выполняют практические задания и т.п. Для успешного проведения практического занятия обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические занятия предоставляют студенту возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения, сформировать определенные навыки и умения и т.п.

Самостоятельная работа слушателей включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение задач и т.п.), которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По каждой теме учебной дисциплины преподаватель предлагает обучающимся перечень заданий для самостоятельной работы. Самостоятельная работа по учебной дисциплине может осуществляться в различных формах (например: подготовка докладов; написание рефератов; публикация тезисов; научных статей; подготовка и защита проекта; другие).

К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно либо группой и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Регулярно рекомендуется отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Результатом самостоятельной работы должно стать формирование у обучающегося определенных знаний, умений, навыков, компетенций.

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущей аттестации в течение периода обучения.

Процедура оценивания результатов освоения учебной дисциплины (модуля) осуществляется на основе действующего Положения об организации текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ВятГУ.

Для приобретения требуемых компетенций, хороших знаний и высокой оценки по дисциплине обучающимся необходимо выполнять все виды работ своевременно в течение всего периода обучения.

Для успешного освоения программы, реализуемой с применением дистанционных технологий в интерактивном режиме, слушателям рекомендуется заранее установить на свой компьютер последние версии программ Autodesk Revit, Navisworks Manage, Лира 10.10 или Лира-САПР (можно бесплатные учебные версии).

Для качественной и корректной работы в программах рекомендуется:

- процессор — базовая скорость от 2,3 ГГц (4 ядра и более);
- оперативная память — от 8 Гб;
- видеокарта — 2 Гб.

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Автоматизация организационно-технологического проектирования в строительстве: Учеб. издание. - М.: Издательство АСВ, 2002. - 240 с.

2. Артемьева, В. А. Психологические вопросы внедрения методологии управления строительными проектами / В. А. Артемьева, С. В. Бовтев // Промышленное и гражданское строительство. - 2011. - № 4. - С. 24-25.

3. Асанов, В. Л. Управление архитектурно-строительными проектами в современных условиях : монография / В. Л. Асанов. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 240 с.

4. Архитектурное проектирование жилых зданий, адаптированных к специфическим потребностям маломобильной группы населения, Автор: Крундышев Б. Л., Год: 2012

5. Архитектурно-конструктивное проектирование зданий. Том 1. Жилые здания, Автор: Маклакова Т. Г., Год: 2010

6. Бадьин, Г. М. Строительство и реконструкция малоэтажного энергоэффективного дома / Геннадий Бадьин. - Санкт-Петербург : БХВ-

Петербург, 2011. - 422 с. : ил., табл.- (Строительство и архитектура). - Библиогр.: с. 403-404.

7. Баженова, Е. С. Комплексная организация малоэтажной жилой застройки /

Е. С. Баженова, Л. А. Солодилова // Промышленное и гражданское строительство. - 2011. - № 5. - С. 39-41.

8. Баженова, Е. С. Комплексная организация малоэтажной жилой застройки /

Е. С. Баженова, Л. А. Солодилова // Промышленное и гражданское строительство. - 2011. - № 5. - С. 39-41.

9. Баранов, Н. Н. Перспективные методы производства проектных и строительно-монтажных работ с применением крупнообъемных блоков массой до 300 тонн в условиях Севера России / Н. Н. Баранов // Промышленное и гражданское строительство. - 2010. - № 11. - С. 31-33.

10. Белоконов Е.Н., Абуханов А.З., Чистяков А.А. Основы архитектуры зданий и сооружений: Учеб. пособ. - Р-н-Д, 2005.

11. Беляков, С. И. Перспективы развития производственного потенциала строительных предприятий в современных условиях / С. И. Беляков // Недвижимость. Экономика. Управление. - 2009. - № 1. - С. 54-57.

12. Бикбау, М. Я. Новые комплексные технологии строительства жилья / М. Я. Бикбау // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. - 2011. - № 1. - С. 30-32 ; № 2. - С. 37-39.

13. Благовещенский Ф. А., Архитектурные конструкции. [учебник по специальности "Архитектура"] – 2007.

14. Блэзи, В. Справочник проектировщика. Строительная физика. [учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки "Строительство". полноцветное издание] – 2012.

15. Болгов, И. В. Техническая эксплуатация зданий и инженерного оборудования жилищно-коммунального хозяйства. - 2009

16. Бондаренко, С. В. AutoCAD для архитекторов. [интерфейс и основные приемы работы в программе, создание и редактирование объектов, объектная привязка и отслеживание, слои, блоки, нанесение размеров и надписей, редактирование готовых элементов, построение различных элементов модели постройки, создание поэтажного плана, построение фасадов и крыш] - 2009

17. Борковская, В. Г. Основы технического регулирования саморегулируемых организаций в строительстве / В. Г. Борковская // Промышленное и гражданское строительство. - 2011. - № 4. - С. 50-51.

18. Ведяков, И. И. Новые типы бескаркасных зданий и перспективы их развития / И. И. Ведяков, Д. В. Соловьев // Промышленное и гражданское

- строительство. - 2009. - № 10. - С. 27-29. 18. Вержбовский Г. Б., Справочник современного проектировщика - 2007 (Серия "Строительство и дизайн")
19. Вандезанд, Дж. Autodesk© Revit© Architecture 2012 : офиц. учеб. курс / Д. Вандезанд, Ф. Рид, Э. Кригел ; пер. с англ. В. Талапова. – Москва : ДМК Пресс, 2017. – 328 с.
19. Вержбовский, Г. Б. Справочник современного проектировщика - 2008 (Серия "Строительство и дизайн")
20. Воробьев, В. С. Управление инфраструктурой строительства / В. С. Воробьев // Промышленное и гражданское строительство. - 2009. - № 11. - С. 49-54.
21. Гранев, В. В. Разработка межгосударственного стандарта по модульной координации в строительстве / В. В. Гранев, А. А. Харитонов // Промышленное и гражданское строительство. - 2011. - № 2. - С. 21-23.
23. Дзиев, С. К. Моделирование организационных и технологических процессов строительства в системах автоматизированного проектирования / С. К. Дзиев, В. В. Конов, П. В. Захаров // Промышленное и гражданское строительство. - 2011. - № 2. - С. 68-69.
24. Долгополов, С. П. Евроремонт. Оригинальные элементы дизайна из гипсокартона - 2008 (Стройвариант)
25. Епифанов, В. А. Инвестиционное обеспечение бизнес-проектов в производственно-строительной сфере России / В. А. Епифанов // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. - 2009. - № 6. - С. 76-77.
26. Еремин, К. И. Анализ риска несущих конструкций покрытий стальных каркасов одноэтажных промышленных зданий / К. И. Еремин, С. А. Матвеюшкин // Промышленное и гражданское строительство. - 2011. - № 3. - С. 16-17.
27. Игнатова, Е. В. Технологии информационного моделирования зданий : учеб.-метод. пособие / Е. В. Игнатова, Л. А. Шилова, А. Е. Давыдов. – Москва : МИСИ – МГСУ, 2019. – 55 с.
28. Информационные технологии в строительстве : учебное пособие. - Омск : СибАДИ, 2019. - 110 с.
29. Моделирование организационно-технологических решений в строительстве : учебное пособие / С.М. Кузнецов. - М.|Берлин : Директ-Медиа, 2016. - 95 с.
30. Технологии информационного моделирования зданий : учебно-методическое пособие / Е. В. Игнатова, Л. А. Шилова, А. Е. Давыдов. - Москва : МИСИ – МГСУ, 2019. - 55 с.

31. Шнайдер, В. А. Информационное моделирование в транспортном строительстве : учеб. пособие / В. А. Шнайдер. – Омск : СибАДИ, 2020. – 73 с.

32. Численные методы решения задач строительства [Электронный ресурс]. - Пермь : ПНИПУ - : . Ч. 2 : учебное пособие / Г. Г. Кашеварова, Т. Б. Пермякова. - Пермь : ПНИПУ, 2015. - 148 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/160429>. - Режим доступа: ЭБС Лань. - ISBN 978-5-398-01330-6 : Б. ц.

Дополнительная литература

1. Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций. СО 153-34.21.122-2003. Утверждена Приказом Минэнерго РФ от 30.06.2003 г. № 80.

2. Казаков, Ю. Н. Строим дом быстро и дешево. [как я сам за 1 год построил коттедж всего за \$46 тыс. вместо покупки у подрядчика-риелтора за полмиллиона]- 2009 (Современный домострой)

3. Казнов, С. Д. Благоустройство жилых зон городских территорий. - 2009

4. Казусь, И. А. Советская архитектура 1920-х годов: организация проектирования - 2009

5. Кацынель, Р. Б. Особенности применения крупнопанельных ячеистобетонных конструкций в современном строительстве / Р. Б. Кацынель // Жилищное строительство. - 2010. - № 8. - С. 24-27.

6. Кирнос, В. М. Обоснование стоимости комплексной реконструкции жилой застройки / В. М. Кирнос // Промышленное и гражданское строительство. - 2010. - № 9. - С. 36-38.

7. Комплексный подход к оптимизации организационно-технологических решений в строительстве // Известия вузов. Строительство. - 2010. - № 3. - С. 61-68.

8. Конструктивно-технологические решения сборно-монолитного здания экономического класса // Строительные материалы. - 2011. - № 3. - С. 37-39.

9. Король, Е. Решение задач организационно-технологического моделирования строительных процессов / Е. Король, С. В. Комиссаров, П. Б. Кага // Промышленное и гражданское строительство. - 2011. - № 3. - С. 43-45.

10. Коршунов, В. Г. Инвестиционно-строительный процесс: проблемы и решения / В. Г. Коршунов // Промышленное и гражданское строительство. - 2010. - № 7. - С. 55-58.

11. Крутиков, О. В. Контроль состояния сооружений при непрерывном мониторинге: накопление и предоставление данных / О. В. Крутиков, Н. С. Блохина, А. А. Сошников // Промышленное и гражданское строительство. - 2011. - № 11. - С. 35-37: граф. - Библиогр.: с. 37.
12. Крыгина, А. М. Современные подходы к реализации сложных проектов российских строительных компаний на основе конкурентоспособности стратегии: мемуары / А. М. Крыгина, Л. В. Севрюкова // Промышленное и гражданское строительство. - 2011. - № 8. - С. 24-27.
13. Крюков, А. Р. Развитие малоэтажного крупнопанельного домостроения в комбинированной строительной системе / А. Р. Крюков // Жилищное строительство. - 2011. - № 3. - С. 46-49.
14. Кудрявцев, Е. М. КОМПАС-3D. Проектирование в архитектуре и строительстве. [для Windows 2000 /XP/ Vista] - 2008 (Проектирование)
15. Ледина, М. В. Умный подход к ремонту и усилению железобетонных конструкций / М. В. Ледина // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. - 2011. - № 1. - С. 20-21.
16. Лосев, В. С. Конструкция панельного здания со сборно-монолитным перекрытием / В. С. Лосев, Ф. Ф. Посельский // Жилищное строительство. - 2010. - № 11. - С. 28-31.
17. Луговой, А. Н. О требованиях к арматуре из полимерных композиционных материалов / А. Н. Луговой // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. - 2011. - № 3. - С. 10-12.
18. Лычев, А. С. Иваненко Л.В. Здания и сооружения. Основы проектирования и конструирования. Инженерное оборудование: Учеб. пособ. Самара, 2003.
19. Маклакова, Т. Г. Архитектура гражданских и промышленных зданий. - М.: Изд-во Ассоц. строит. вузов, 2002.
20. Маклакова Т. Г., Нанасова С. М. Конструкции гражданских зданий: Учебник - М.: изд-во АСВ, 2004.
21. Мелехин, В. Б. Оценка эффективности работы строительного предприятия с учетом загрузки его потенциала / В. Б. Мелехин, Д. М.-З. Далгатова, П. В. Мелехин // Экономика строительства. - 2009. - № 2. - С. 28-33.
22. Морозов, В. И. К расчету внецентренно сжатых элементов с малыми эксцентриситетами из высокопрочного сталефибробетона / В. И. Морозов, А. О. Хегай // Промышленное и гражданское строительство. - 2010. - № 11. - С. 74-75.
23. Мучник-Тринкер, И. А. Наноматериалы в технологии строительства /

И. А. Мучник-Тринкер // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. - 2011. - № 7.

24. Мытарев, С. Особенности жилищного строительства в сельской местности / С. Мытарев // Технологии строительства. - 2010. - № 6/7. - С. 92-105.

25. Николаевская И. А., Инженерные сети и оборудование территорий, зданий и стройплощадок. - 2008

26. Нойферт Э., Строительное проектирование. справочник для профессиональных строителей и застройщиков, для тех, кто учится, и тех, кто учит. [учебносправочное пособие по направлению "Архитектура"] - 2011

27. О разработке безопасной технологии возведения высотных монолитных зданий и сооружений сложной архитектурной формы // Промышленное и гражданское строительство. - 2010. - № 11. - С. 57-59.

28. Облегченные металлические конструкции - опыт, разработка, внедрение / И. С. Холопов [и др.] // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. - 2011. - № 12. - С. 40-41. - Библиогр.: с. 41.

29. Орлов А. С., Проектирование, дизайн, строительство: самые полезные программы. - 2010

30. Основы архитектуры и строительных конструкций : учеб. для вузов / ред. А. К. Соловьев. - Москва : Юрайт, 2015. - 458 с.

31. Погодина Л. В., Инженерные сети, инженерная подготовка и оборудование территорий, зданий и стройплощадок. 2008

32. Погодина Л. В., Инженерные сети, инженерная подготовка и оборудование территорий, зданий и стройплощадок. учебник- 2009

33. Погодина Л. В., Инженерные сети, инженерная подготовка и оборудование территорий, зданий и стройплощадок. - 2011

34. Полосин И. И., Инженерные системы зданий и сооружений. - 2012

35. Проектирование современных высотных зданий, Автор: Пэйфу Сюй, Сюеи Фу, Цуйкунь Ван, Цунчжэнь Сяо, 2008 год, Издание: Издательство Ассоциации строительных вузов5. ГОСТ 2.053–2006. Электронная структура изделия. Общие положения [Электронный ресурс] // База нормативных документов Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии. Систем. требования: <http://protect.gost.ru/document.aspx?control=7&id=128979> (дата обращения: 10.03.2020).

36. Тайм-менеджмент для руководителей : учебно-методическое пособие / М. И. Ананич, А. Ю. Воронин, О. В. Сересева, Л. И. Чурина. - Новосибирск : НГТУ, 2019. - 86 с.

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети
«Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Портал дистанционного обучения ВятГУ .
2. Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы

**Описание материально-технической базы, необходимой для
осуществления образовательного процесса**

Перечень специализированных аудиторий (лабораторий)

Вид занятий	Назначение аудитории
Практика, лекция, семинар	Учебная аудитория.
Самостоятельная работа	Читальные залы библиотеки

Перечень специализированного оборудования

Перечень используемого оборудования
Мультимедиа -проектор с экраном настенным
Ноутбук (персональный компьютер)

**Перечень информационных технологий, используемых при
осуществлении образовательного процесса по учебной дисциплине**

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО	Производитель ПО и/или поставщик ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO	ЗАО "Анти-Плагат"
2	Microsoft Office 365 Student Advantage	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами	ООО "Рубикон"
3	Office Professional Plus 2013 Russian OLP NL Academic.	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями	ООО "СофтЛайн" (Москва)
4	Windows 7 Professional and	Операционная система	ООО "Рубикон"

	Professional K		
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение	ООО «Рубикон»
6	Информационная система КонсультантПлюс	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации	ООО «Консультант Киров»
7	Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации	ООО «Гарант-Сервис»
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.	Microsoft

4. МАТЕРИАЛЫ, УСТАНОВЛИВАЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЕ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ (ТКУ) И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СЛУШАТЕЛЕЙ

Формы ТКУ:

- собеседование;
- тест;
- лабораторная, и т.п. работа;

Формы самостоятельной работы:

- конспектирование;
- реферирование литературы;
- аннотирование книг, статей;
- углубленный анализ научно-методической литературы;
- работа с лекционным материалом: проработка конспекта лекций, работа на полях конспекта с терминами, дополнение конспекта материалами из рекомендованной литературы;
- участие в работе семинара: подготовка сообщений, докладов, заданий;
- лабораторно-практические занятия: выполнение задания в соответствии с инструкциями и методическими указаниями преподавателя, получение результата.

5. МАТЕРИАЛЫ, УСТАНОВЛИВАЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЕ И ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ АТТЕСТАЦИЙ

К сдаче зачета допускаются все слушатели, проходящие обучение на данной ДПП, вне зависимости от результатов текущего контроля успеваемости и посещаемости занятий, при этом, результаты текущего контроля успеваемости могут быть использованы преподавателем при оценке уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения умений, навыков и

сформированности компетенций в результате изучения учебной дисциплины.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета (тестовых заданий).

Зачет принимается преподавателями, проводившими лекции по данной учебной дисциплине.

Методические рекомендации по подготовке и проведению промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в целях повышения эффективности обучения, определения уровня профессиональной подготовки обучающихся и контролем за обеспечением выполнения стандартов обучения.

Перечень примерных тестовых вопросов к зачету

1. Что такое Building Information Modeling (BIM)?
2. Как называются компоненты информационной модели в ПО Autodesk Revit?
3. Какую дополнительную информацию, кроме 3D-геометрии и технической информации, содержит 4D-модель в Autodesk Revit?
4. Какие из нижеперечисленных элементов модели в Revit относятся к несущим конструкциям?
5. Что такое «сводная модель»?
6. Что позволяет определить в модели инструмент "Помещение"?
7. Категория семейства "Стена" – это?
8. Какой параметр у трубопроводов и воздуховодов не может изменяться, так как изначально добавлен в Autodesk Revit без возможности редактирования?
9. Какова логика наследования свойств объектов Autodesk Revit?
10. В каком формате необходимо подготавливать файл Общих параметров и файлы с Классификацией для добавления в Autodesk Revit?