

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Декан ИСА

УТВЕРЖДАЮ /А.И. Толстухин/
(Ф.И.О. декана (директора института))

01.03.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.2.14 Информационное моделирование

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

08.03.01 Строительство

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Экспертиза и управление недвижимостью

Курс 4
Семестр 7

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	108 / 3	часов/зачетных единиц
Лекции	16	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	32	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	48	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	7	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	60	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	7	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 08.03.01 Строительство

Программу составили:

старший преподаватель	СТиАД	СОГЛАСОВАНО	А.О. Смирнов
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра строительных технологий и автомобильных дорог

(наименование кафедры)		
25.01.2023	протокол №	6
(дата)		

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Е.В. Веюков
		(И.О. Фамилия)

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими) кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Е.В. Веюков
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	Ю.А. Кузнецова
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Безденежных Глеб Сергеевич, заместитель руководителя департамента государственного жилищного надзора РМЭ

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 06.03.2023 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ПК-4 Способен применять структурные элементы информационной модели объекта капитального строительства на этапах его жизненного цикла	ПК-4.1 Организация капитального ремонта общего имущества многоквартирного дома	знания: Знать принципы организации капитального ремонта общего имущества многоквартирного дома умения: Уметь организовывать процесс капитального ремонта общего имущества многоквартирного дома навыки: Владеть навыками организации процесса капитального ремонта общего имущества многоквартирного дома
	ПК-4.2 Организация строительства объектов капитального строительства	знания: Знать принципы организации строительства объектов капитального строительства умения: Уметь организовывать процесс строительства объектов капитального строительства навыки: Владеть навыками организации строительства объектов капитального строительства

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к элективным дисциплинам (модулям) ОПОП.

Дисциплина является элективной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Информационные технологии в проектировании и строительстве (ПК-4); практик: Производственная практика. Проектная практика (ПК-4)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих практиках: Преддипломная практика (ПК-4); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-4)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: практические занятия, процедуры самообучения, лекционные занятия, имитационное моделирование

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, информационные, классическая лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Информационное моделирование	58	ПК-4
Лекция. Информационное моделирование как подход к организации жизненного цикла объектов капитального строительства. Состав информационных моделей.	2	
Практическое занятие. Информационное моделирование как подход к организации жизненного цикла объектов капитального строительства. Состав информационных моделей.	4	
Лекция. Создание проектов на основе шаблонов в среде информационного моделирования.	2	
Практическое занятие. Создание проектов на основе шаблонов в среде информационного моделирования.	4	
Лекция. Создание информационных моделей строительных конструкций.	2	
Практическое занятие. Создание информационных моделей строительных конструкций.	4	
Лекция. Создание компонентов и атрибутов информационных моделей строительных конструкций.	2	
Практическое занятие. Создание компонентов и атрибутов информационных моделей строительных конструкций.	4	
Лекция. Организация среды общих данных и совместной работы в среде информационного моделирования.	2	
Практическое занятие. Организация среды общих данных и совместной работы в среде информационного моделирования.	4	
Лекция. Взаимодействие с открытым форматом информационных моделей в различном программном обеспечении.	2	
Практическое занятие. Взаимодействие с открытым форматом информационных моделей в различном программном обеспечении.	4	
Лекция. Создание проектной документации в среде информационного моделирования.	2	
Практическое занятие. Создание проектной документации в среде информационного моделирования.	4	
Лекция. Анализ информационных моделей.	2	
Практическое занятие. Анализ информационных моделей.	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение курсового проекта/работы	10	
курсовой работы и контрольных заданий	50	
выполнение курсового проекта/работы	50	
Иная контактная работа:	0	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. **Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных

занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к занятиям семинарского типа включает ознакомление с планом **практического** занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины включает выполнение **курсовой работы**. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Условия аттестации приведены в технологической карте, входящей в состав рабочей программы дисциплины. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является **зачёт; по курсовой работе**.

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Суханова, И. И. Проектирование инженерных систем на основе BIM-модели в Autodesk Revit MEP [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Суханова И. И., Федоров С. В., Столбихин Ю. В., Суханов К. О.; Суханова И. И., Федоров С. В., Суханов К. О. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 148 с. ISBN 978-5-507-46592-7.	https://e.lanbook.com/book/312929
2.	Асанов, В. Л. Управление архитектурно-строительными проектами в современных условиях [Электронный ресурс] / Асанов В. Л. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 240 с. ISBN 978-5-507-44916-3.	https://e.lanbook.com/book/249839
3.	Казаков, Ю. Н. Современное малоэтажное домостроение [Электронный ресурс] / Казаков Ю. Н., Захаров В. П. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 272 с. ISBN 978-5-8114-9377-7.	https://e.lanbook.com/book/193395
4.	Моделирование в экспертизе недвижимости [Текст] : метод. указания к практ. занятиям и выполнению расчетно-граф. работы / [сост. : О. В. Кононова, С. П. Софронов]. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2011. - 59 с.	88 / https://portal.volgatech.net/books/Kononova_modelirovanie_v_ekspertize.pdf
5.	Гинзбург, Виталий Моисеевич. Проектирование	5

информационных систем в строительстве [Текст] : информационное обеспечение : [учеб. пособие для студентов вузов по направлению подгот. дипломир. специалистов "Стр-во"] / В. М. Гинзбург. Изд. 2-е, перераб. и доп. М.: АСВ, 2008. - 367 с. ISBN 5-93093-150-X. Экземпляры: всего 5.		
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.	Справочно-правовая система Консультант+	http://www.consultant.ru
2.	Информационно-правовой портал Гарант	http://www.garant.ru
3.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	http://www.cntd.ru

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	212 (III)	МФУ Canon i-Sensys MF 4410 (1), Персональный компьютер 3 Safe RAY S333 (12), ПК ICL RAY S902.1, клавиат.,мышь,патч корд 3м,монитор ViewSonic 21,5" VA2248-LED (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, КОМПАС-3D v22 ПГС (АЕС), nanoCAD Инженерный BIM, Renga, Платформа nanoCAD, Autodesk AutoCAD, Autodesk Revit, Pilot-BIM + Модули расширения, NormCAD

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного

рабочей программой;

- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);

- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

1. Building Information Modeling (BIM) в переводе с английского:

а) информационное моделирование зданий

б) информационное моделирование помещений

- в) информационное планирование зданий
- 2. Совокупность взаимосвязанных процессов по созданию информационной модели на основе требований заказчика:
 - а) технология проектирования
 - б) подготовка архитектурно-строительных проектов в среде BIM
 - в) технология возведения
- 3. Технология проектирования, возведения и эксплуатации объекта в BIM рассматривается в разрезе жизненного цикла изделия, в данном случае объекта строительства или сооружения, так ли это:
 - а) нет
 - б) отчасти
 - в) да
- 4. Информационная модель (ИМ), являясь ... аналогом, так же переживает все стадии ЖЦ:
 - а) цифровым
 - б) бумажным
 - в) проектным
- 5. BIM можно рассматривать как сам процесс построения модели, так и саму конечную модель:
 - а) без конкретной информации
 - б) зависит от модели
 - в) насыщенную информацией
- 6. Информационная модель (ИМ) – это пригодная для ... обработки информация о проектируемом или существующем строительном объекте:
 - а) ручной
 - б) компьютерной
 - в) зависимой
- 7. Информационная модель:
 - а) нужным образом скоординированная, согласованная, но не взаимосвязанная
 - б) нужным образом скоординированная, но не согласованная
 - в) нужным образом скоординированная, согласованная и взаимосвязанная
- 8. Информационная модель:
 - а) имеющая геометрическую привязку
 - б) не имеющая геометрическую привязку
 - в) имеющая геологическую привязку
- 9. Информационная модель:
 - а) пригодная лишь для расчетов
 - б) пригодная лишь для анализа
 - в) пригодная для расчетов и анализа
- 10. Информационная модель:
 - а) не допускающая необходимые обновления
 - б) допускающая необходимые обновления
 - в) зависящая от обновлений
- 11. Информационная модель:
 - а) интероперабельная
 - б) интроперабельная
 - в) не интероперабельная
- 12. В основе BIM лежит:
 - а) объектно-строительное проектирование
 - б) объектно-ориентированное проектирование

в) объектно-ориентировочное моделирование

13. Каждый элемент модели несет в себе геометрическую и ... информацию:

а) атрибутивную

б) конструктивную

в) физическую

14. Единая информационная модель предполагает коллективную работу, которая объединяет специалистов всех разделов проектирования, так ли это:

а) нет

б) зависит от многих факторов

в) да

15. Командная работа осуществляется в единой среде проектирования:

а) СОД (среда общих данных)

б) СОД (среда открытых данных)

в) СОД (среда оперативных данных)

16. Разработка и развитие модели производится в :

а) среде оперативных данных

б) среде общих данных

в) среде открытых данных

17. Делегирование уровней доступа для разного круга лиц, участвующих в процессе взаимодействия при создании объекта обеспечивает чёткость и актуальность полученных данных для каждой задачи так ли это:

а) нет

б) зависит от многих факторов

в) да

18. Применение BIM для заказчика:

а) реализация проектирования с подбором вариантов

б) визуализация объекта до начала строительства

в) визуализация возведения объекта в увязке с календарным графиком;

19. Применение BIM для заказчика:

а) постановка задач и сроков её выполнения с привязкой к 2D- или BIM-модели

б) автоматизация рутинных операций

в) оптимальные технические решения

20. Применение BIM для заказчика:

а) централизованный документооборот на вашем сервере или в облаке

б) управление рисками при реализации инвестиционного проекта

в) выгрузка материалов для ПТО в один «клик»

21. Применение BIM для заказчика:

а) контроль соответствия проектных решений и результатов строительства

б) облегчение коммуникации с заказчиком, экспертизой, строителями

в) строитель всегда обладает актуальной версией проектной документации

22. Применение BIM для проектировщика:

а) наглядность технических решений и конечного результата строительства за счёт наличия BIM-модели

б) защита процесса передачи результатов проектирования заказчику

в) получение цифрового «двойника» по итогам строительства (модель AS BUILD для обслуживания, реконструкции, демонтажа)

23. Применение BIM для проектировщика:

а) предельно высокая точность расчета стоимости ИСП (согласно ААСЕИ)

б) проектная документация не содержит коллизий, а значит и «сюрпризов» на строительной

площадке

в) проверка на соответствие СП, ГОСТ и СНиП в специализированном ПО

24. Применение BIM для проектировщика:

а) оптимальные технические решения

б) реализация проектирования с подбором вариантов

в) внесение и согласование корректировок в проект прямо на строительной площадке

25. Применение BIM для проектировщика:

а) возможность контроля хода проектирования и строительства на основе BIM-модели в режиме реального времени благодаря использованию облачных сервисов

б) выгрузка исполнительной документации из BIM-модели

в) сокращение числа ошибок при проектировании благодаря визуализации

26. Применение BIM для строителей:

а) реализация проектирования с подбором вариантов

б) постановка задач и сроков её выполнения с привязкой к 2D- или BIM-модели

в) контроль соответствия проектных решений и результатов строительства

27. Применение BIM для строителей:

а) визуализация возведения объекта в увязке с календарным графиком

б) проверка проекта на коллизии (пересечения инженерного оборудования с другими элементами) до начала строительства

в) оптимальные технические решения

28. Применение BIM для строителей:

а) возможность контроля хода проектирования и строительства на основе BIM-модели в режиме реального времени благодаря использованию облачных сервисов

б) централизованный документооборот на вашем сервере или в облаке

в) наглядность технических решений и конечного результата строительства за счёт наличия BIM-модели

29. Применение BIM для строителей:

а) внесение и согласование корректировок в проект прямо на строительной площадке

б) защита процесса передачи результатов проектирования заказчику

в) управление рисками при реализации инвестиционного проекта

30. BIM в эксплуатации:

а) BIM-модель не соответствует построенному объекту

б) BIM-модель соответствует построенному объекту

в) строительные элементы BIM-модели не содержат необходимую техническую документацию

Пример задания на курсовую работу

Разработать информационную модель здания в среде Ренга.

Исходные данные:

Планировку первого и второго этажей, общий вид здания (см. на чертеже)

Населенный пункт: г. Самара

Наружные стены: кирпичные, трехслойные с эффективным утеплителем.

Цокольное перекрытие: железобетонное, монолитное.

Междуэтажное перекрытие: по деревянным балкам.

Крыша: с холодным чердаком.

Фундамент: железобетонный, монолитный, ленточный.

Тип подвала / подполья: эксплуатируемый подвал.

Требования на курсовую работу

Курсовая работа состоит из:

- графической части на одном листе формата А1;
- пояснительной записки на 20-25 страницах формата А4.

В графической части показывают:

- строительный генеральный план в масштабе 1:500 – 1:200;
- условные обозначения;
- экспликацию временных зданий;
- технико-экономические показатели СГП.

В расчетно-пояснительной записке содержатся следующие разделы:

- размещение монтажных механизмов и определение зон их влияния;
- проектирование временных складов;
- проектирование временных бытовых помещений;
- проектирование временных автодорог;
- проектирование временного водоснабжения;
- проектирование временного электроснабжения;
- технико-экономические показатели.

Дополнительный перечень требований к содержанию и оформлению разделов курсовой работы приводится в курсе дисциплины на образовательном портале ПГТУ.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Основные принципы и понятия информационного моделирования зданий.
2. Современные средства создания BIM-моделей.
3. Структура и взаимосвязь составных частей программного комплекса.
4. Основные программы конструктивных расчетов BIM-моделей
5. Характеристики основных программ конструктивных расчетов.
6. Основные программы технологических расчетов BIM-моделей.
7. Характеристики технологических расчетов BIM-моделей.
8. Методика многопользовательской работы по созданию информационной модели.
9. Многовариантное проектирование в рамках одной модели.
10. Тенденции развития программного и аппаратного обеспечения профессиональной деятельности.
11. Особенности моделирования жилых зданий.
12. Особенности моделирования общественных зданий.
13. Особенности моделирования промышленных зданий.
14. Особенности моделирования малоэтажных зданий.
15. Особенности моделирования специальных зданий.
16. Особенности моделирования памятников архитектуры.
17. Принципы архитектурно-строительного проектирования по технологии BIM
18. Форматы сопряжения систем архитектурного и инженерного проектирования зданий и сооружений с расчетными комплексами.