



МИНОБРНАУКИ РОССИИ


Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Волгоградский государственный технический университет»

Факультет архитектуры и градостроительного развития

УТВЕРЖДЕНО

Факультет архитектуры и градостроительного
развития

Деканом
02.11.2023 г.

 Назарова Марина Петровна

Системы и модели управления инженерными данными

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой Цифровые технологии в урбанистике, архитектуре и строительстве
Учебный план 09.04.02 Информационные системы и технологии
Магистерская программа Цифровые технологии в урбанистике, архитектуре и строительстве
Квалификация магистр
Срок обучения 2 года

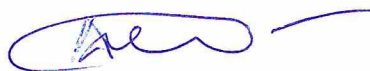
Форма обучения очная
Виды контроля в семестрах: зачет, экзамен

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	1(1.1)		2(1.2)		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	8	8	12	12	20	20
Лабораторные	12	12	24	24	36	36
Итого ауд.	20	20	36	36	56	56
Контактная работа	20,25	20,25	36,35	36,35	56,6	56,6
Сам. работа	123,75	123,75	72	72	195,75	195,75
Часы на контроль	0	0	35,65	35,65	35,65	35,65
Практическая подготовка	0	0	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	144	144	144	144	0	0

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

профессор Игнатьев Александр Владимирович д.т.н.



Рецензент(ы):
(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Системы и модели управления инженерными данными

Разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 917)

Составлена на основании учебного плана:

09.04.02 Информационные системы и технологии

Магистерская программа: Цифровые технологии в урбанистике, архитектуре и строительстве

Утвержденного учёным советом вуза от 31.01.2024 г. протокол №6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Цифровые технологии в урбанистике, архитектуре и строительстве

Протокол №2 от 12.10.2023 г.

Зав. кафедрой Парыгин Данила Сергеевич

СОГЛАСОВАНО НМС ВОЛГГТУ:

Протокол заседания НМС от 20.12.2023 г. №4

**1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ).
ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.**

Целью изучения дисциплины является приобретение студентами необходимых базовых знаний, умений и навыков необходимых для постановки и решения задач, связанных с созданием информационных моделей объектов строительства, а также их использованием в BIM системах

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Изучение дисциплины базируется на результатах обучения, полученных на предыдущем уровне (уровень бакалавриата, специалитета), в рамках таких дисциплин как: управление данными, системы управления базами данных и др.
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Производственная практика, преддипломная
2.2.3	Прикладные информационные технологии в строительстве и архитектуре
2.2.4	Производственная практика, научно-исследовательская работа

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

ОПК-6: Способен использовать методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий;

ОПК-6.1: Знать: основные положения системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий

Результаты обучения: Студент знает основные положения системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий, применяемых при информационном моделировании объектов строительства

ОПК-6.2: Уметь: применять методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий

Результаты обучения: Студент умеет применять методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий, применяемых при информационном моделировании объектов строительства

ОПК-6.3: Иметь навыки: применения методов и средств системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий

Результаты обучения: Студент имеет навыки применения методов и средств системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий, применяемых при информационном моделировании объектов строительства

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	Раздел 1. Обучение в 1-м семестре			
1.1	История развития информационного моделирования объектов строительства /Тема/	1	0	
1.1.1	Краткая история развития технологий безкомпьютерного проектирования. Системы автоматизированного проектирования. Специализация САД систем. /Лек/	1	2	Ко, К, З
1.1.2	Подготовка к текущему контролю успеваемости (Ко, К) /Ср/	1	14	Ко, К, З
1.2	Информационное моделирование зданий /Тема/	1	0	
1.2.1	Общие сведения об информационном моделировании зданий. Взаимоотношения старого и нового подходов в проектировании. Технология BIM: трансформация модели по этапам жизненного цикла здания. Жизненный цикл здания и его связь с внедрением технологии BIM. /Лек/	1	2	Ко, К, З
1.2.2	Общие требования к информационному моделированию и представлению результатов в цифровом формате: Стандарты на цифровое представление данных в информационной модели объекта капитального строительства по этапам его жизненного цикла. Стандарты на процессы или правила организации работ. Основы системной интеграции и обмена данными в цифровом формате. Цифровой документооборот. /Лек/	1	4	Ко, К, З
1.2.3	Изучение основных понятий жизненного цикла объекта капитального строительства /Лаб/	1	4	Ко, К, З
1.2.4	Изучение уровней проработки цифровых информационных моделей /Лаб/	1	4	Ко, К, З

1.2.5	Разработка плана реализации BIM-проекта /Лаб/	1	4	Ко, К, З
1.2.6	Подготовка к лабораторным работам /Ср/	1	60	Ко, К, З
1.2.7	Подготовка к текущему контролю успеваемости (Ко, К) /Ср/	1	41	Ко, К, З
1.3	Подготовка к промежуточной аттестации (зачет) /Ср/	1	8,75	З
2	Раздел 2. Промежуточная аттестация в 1-м семестре			
2.1	Зачет /Тема/	1	0	
2.1.1	Контактная работа на аттестации /КоРа/	1	0,25	
3	Раздел 3. Обучение во 2-м семестре			
3.1	Информационное моделирование проекта производства работ /Тема/	2	0	
3.1.1	Тенденции развития информационного моделирования на этапе строительства в России и мире Основные требования к разработке и применению стандартов Основополагающие принципы для стандартов в области информационного моделирования /Лек/	2	2	Ко, К, Эк
3.1.2	Современные технологии в строительстве Модель зрелости технологий информационного моделирования /Лек/	2	4	Ко, К, Эк
3.1.3	Изучение форматов и стандартов представления данных в ИПИ- системах /Лаб/	2	4	Ко, К, Эк
3.1.4	Создание ИМ здания /Лаб/	2	8	Ко, К, Эк
3.1.5	Извлечение информации из ИМ здания на стадиях ЖЦ зданий Предпроект, Проектирование, Строительство, Эксплуатация, Снос. /Лаб/	2	4	Ко, К, Эк
3.1.6	Разработка имитационных моделей строительных систем /Лаб/	2	8	Ко, К, Эк
3.1.7	Подготовка к лабораторным работам /Ср/	2	40	Ко, К, Эк
3.1.8	Подготовка к текущему контролю успеваемости /Ср/	2	24	Ко, К, Эк
3.2	Требования к среде общих данных, правила обмена данными, информационная безопасность /Тема/	2	0	
3.2.1	Требования к программному обеспечению применения технологий информационного моделирования Обмен данными. Обеспечение интероперабельности. Информационная безопасность /Лек/	2	4	Ко, К, Эк
3.2.2	Роли в бизнес-процессах по информационному моделированию Контроль качества информации Перспективы развития взаимодействия при реализации проектов с использованием технологий информационного моделирования /Лек/	2	2	Ко, К, Эк
3.2.3	Подготовка к текущему контролю успеваемости (Лаб, Ко, К) /Ср/	2	8	Ко, К, Эк
3.3	Подготовка к экзамену /Экзамен/	2	35,65	Эк
4	Раздел 4. Промежуточная аттестация в 2-м семестре			
4.1	Экзамен /Тема/	2	0	
4.1.1	Контактная работа по аттестации /КоРа/	2	0,35	

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП- отчет по практике.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

Перечень компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины и показатели их оценивания:

ОПК-6: Способен использовать методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий.

ОПК-6.1: Знать: основные положения системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий. Раздел 1.1 -1.2, 3.1-3.2 содержания дисциплины. Оценочные средства: контрольная работа, контрольный опрос, зачет, экзамен.

ОПК-6.2: Уметь: применять методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий. Раздел 1.1 -1.2, 3.1-3.2 содержания дисциплины. Оценочные средства: контрольная работа, контрольный опрос, зачет, экзамен.

ОПК-6.3: Иметь навыки: применения методов и средств системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий. Раздел 1.1 -1.2, 3.1-3.2 содержания дисциплины. Оценочные средства: контрольная работа, контрольный опрос, зачет, экзамен.

Оценочными средствами по дисциплине являются: контрольный опрос, контрольная работа, зачет, экзамен.

Контрольный опрос – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по дисциплине.

Контрольная работа – средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме, разделу или дисциплине.

Зачет – средство контроля для оценки окончательных результатов обучения по дисциплине.

Экзамен – средство контроля для оценки окончательных результатов обучения по дисциплине.

Критерии шкала оценивания по оценочному средству «Контрольный опрос»

9-10 Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.

7-8 Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа

5-6 Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 2-3 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно

0-4 Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «Контрольная работа»

18-20 Контрольная работа (семестровая) выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)

16-17 Контрольная работа (семестровая) выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 70-89% вопросов/задач)

12-15 Контрольная работа (семестровая) выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-69% вопросов/задач)

0-11 Контрольная работа (семестровая) выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем 50%) или не выполнена.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «Зачет»

35-40 Продemonстрировано уверенное владение материалом теоретического курса, студент разбирается в категориальном аппарате дисциплины, владеет научными терминами, может их использовать в ответе, показывает глубину знаний, критерий отражен полностью (ответы на 90-100% правильные).

27-34 Продemonстрировано хорошее владение материалом теоретического курса, студент разбирается в категориальном аппарате дисциплины, владеет научными терминами, может их использовать в ответе, показывает глубину знаний, критерий отражен частично (ответы на 70-89 % правильные).

20-26 Продemonстрировано удовлетворительное владение материалом теоретического курса, студент имеет общее представление о тематике дисциплины, умеет различать и пояснять основные понятия. В категориальном аппарате дисциплины разбирается слабо (ответы на 50 – 69 % правильные).

менее 20 Ответ студента демонстрирует слабые знания теоретического курса или полное их отсутствие (ответы правильные менее, чем на 50 %).

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «Экзамен»

35-40 Продemonстрировано уверенное владение материалом теоретического курса, студент разбирается в категориальном аппарате дисциплины, владеет научными терминами, может их использовать в ответе, показывает глубину знаний, критерий отражен полностью (ответы на 90-100% правильные).

27-34 Продemonстрировано хорошее владение материалом теоретического курса, студент разбирается в категориальном аппарате дисциплины, владеет научными терминами, может их использовать в ответе, показывает глубину знаний, критерий отражен частично (ответы на 70-89 % правильные).

20-26 Продemonстрировано удовлетворительное владение материалом теоретического курса, студент имеет общее представление о тематике дисциплины, умеет различать и пояснять основные понятия. В категориальном аппарате дисциплины разбирается слабо (ответы на 50 – 69 % правильные).

менее 20 Ответ студента демонстрирует слабые знания теоретического курса или полное их отсутствие (ответы правильные менее, чем на 50 %).

Перечень видов оценочных средств. 1-й семестр

Примеры вопросов по оценочному средству «Контрольный опрос»

Лабораторная работа № 1. Изучение основных понятий жизненного цикла объекта капитального строительства

1. Описание жизненных циклов объекта строительства. (ИДК ОПК 6.1)
2. Описание понятия стадии жизненного цикла объекта - предпроект. (ИДК ОПК 6.1)
3. Описание понятия стадии жизненного цикла объекта - проектирование. (ИДК ОПК 6.1)
4. Описание понятия стадии жизненного цикла объекта - строительство. (ИДК ОПК 6.1)
5. Описание понятия стадии жизненного цикла объекта - эксплуатация. (ИДК ОПК 6.1)

Лабораторная работа № 2. Изучение уровней проработки цифровых информационных моделей

1. Степени детализации 3D модели. (ИДК ОПК 6.2)
2. Программные платформы для 3D-моделей. (ИДК ОПК 6.2)
3. Соответствие решаемых задач с помощью 3D-моделей и ее степени детализации. (ИДК ОПК 6.2)
4. Соответствие форматов разработки 3D-моделей между собой. (ИДК ОПК 6.2)

5. Перечень информации об оборудовании и коммуникации в зависимости от уровня детализации. (ИДК ОПК 6.2)

Лабораторная работа № 3. Разработка плана реализации BIM-проекта

1. Зависимость плана реализации BIM-проекта от организационной структуры проектировщика, заказчика, строителя. (ИДК ОПК 6.2)

2. Зависимость плана реализации BIM-проекта от стадии жизненного цикла объекта. (ИДК ОПК 6.2)

3. Зависимость плана реализации BIM-проекта от степени детализации 3D BIM-модели. (ИДК ОПК 6.2)

4. Основные этапы реализации 3D BIM-модели. (ИДК ОПК 6.2)

Оценочное средство "Контрольная работа".

Контрольная работа реализуется в виде семестровой работы.

Список примерных тем:

1. Концептуальное и логическое проектирование базы данных строительной организации

2. Концептуальное и логическое проектирование базы данных проектного бюро

3. Концептуальное и логическое проектирование базы данных агентства недвижимости

4. Концептуальное и логическое проектирование базы данных строительной проектной организации

Структура отчета семестровой работы

1. Титульный лист.

2. Оглавление.

3. Введение

4. Основная часть работы.

5. Заключение.

6. Список использованных источников.

Если при реализации семестровой работы разрабатывался программный продукт, то прикладывается архив с исходным кодом программы.

Протокол семестровой работы и архив с исходным кодом (при наличии) загружаются в ЭИОС.

Оформление протокола семестровой работы

Семестровая работа должна быть представлена: на листах формата А4; редактор Word; межстрочный интервал – полуторный; основной шрифт – Times New Roman 14пт. Общий объем работы не должен превышать 25 страниц.

Текст семестровой работы следует располагать, соблюдая следующие размеры полей: левое - 30 мм; правое - 15 мм; верхнее - 20 мм; нижнее - 20 мм. Страницы семестровой работы нумеруются арабскими цифрами. Титульный лист включают в общую нумерацию работы, но номер на нем не ставится, на последующих страницах номер проставляется внизу по середине страницы без точек. Каждый раздел семестровой работы рекомендуется начинать с нового листа (страницы).

Подразделы нумеруются арабскими цифрами в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номера раздела и подраздела, разделенных точкой, например: "3.2" (второй подраздел третьего раздела).

Изучение дисциплины заканчивается сдачей студентом зачета. Зачет проводится устно в виде собеседования по вопросам, составленным на основе вопросов к разделам изучаемой дисциплины. Зачет по дисциплине может проводиться в одной из двух форм – очной или дистанционной. Зачет в дистанционной форме проводится с помощью электронной информационной образовательной среде (ЭИОС).

Независимо от формы проведения, зачет включает предварительную часть и окончательное собеседование: при проведении зачета студенту выдается 2 вопроса из приведенного ниже перечня. На протяжении 30 минут студент кратко (конспективно) излагает в письменной форме ответы на вопросы. После написания ответа состоится собеседование, в ходе которого преподаватель уточняет отдельные элементы ответа и делает вывод о степени сформированности компетенций студента.

Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету:

1. Опишите этапы жизненного цикла здания и сооружения. (ИДК ОПК 6.1)

2. В чем состоит задача применения информационного моделирования? (ИДК ОПК 6.1)

3. Приведите определение термина «атрибутивные данные». (ИДК ОПК 6.1)

4. Опишите суть термина «открытые форматы обмена данными». (ИДК ОПК 6.1)

5. Что такое IFC? (ИДК ОПК 6.2)

6. Что такое цифровая информационная модель? (ИДК ОПК 6.1)

7. Дайте определение термину «компонент» применительно к задачам информационного моделирования. (ИДК ОПК 6.1)

8. Что должен отражать план реализации проекта с использованием информационного моделирования в части вопросов информационного моделирования? (ИДК ОПК 6.2)

9. В чем состоят требования заказчика к информационным моделям? (ИДК ОПК 6.2)

10. Опишите процесс информационного моделирования объектов строительства. (ИДК ОПК 6.2)

Перечень видов оценочных средств. 2-й семестр

Примеры вопросов по оценочному средству «Контрольный опрос»

Лабораторная работа № 1. Изучение форматов и стандартов представления данных в ИПИ-системах

1. Опишите суть термина «открытые форматы обмена данными». (ИДК ОПК 6.1) (ИДК ОПК 6.2)

2. Что такое IFC? (ИДК ОПК 6.2)

3. Приведите определение термина «геометрические данные». (ИДК ОПК 6.1)

Лабораторная работа № 2. Создание ИМ здания

1. Что входит в состав информационной модели? Какие цифровые модели могут входить в ее состав? (ИДК ОПК 6.2)

2. Что такое инженерная цифровая модель местности? Какие цифровые модели могут входить в ее состав? (ИДК ОПК 6.2)

3. Что такое сводная цифровая модель? В чем состоит основное назначение сводной модели? (ИДК ОПК 6.2)

Лабораторная работа № 3. Извлечение информации из ИМ здания на стадиях ЖЦ зданий

Предпроект, Проектирование, Строительство, Эксплуатация, Снос.

1. Приведите описание и назначение области данных «В работе». (ИДК ОПК 6.3)
2. Приведите описание и назначение области данных «Общий доступ». (ИДК ОПК 6.3)
3. Приведите описание и назначение области данных «Опубликовано». (ИДК ОПК 6.3)
4. Приведите описание и назначение области данных «Архив». (ИДК ОПК 6.3)
5. Опишите содержание и назначение цифровой модели «Исполнительная». (ИДК ОПК 6.3)
6. Опишите принцип преобразования цифровой модели «Исполнительная» в «Эксплуатационную». (ИДК ОПК 6.3)

Лабораторная работа № 4. Разработка имитационных моделей строительных систем

1. Системотехника строительного проектирования. (ИДК ОПК 6.1)
2. Особенности строительного проектирования как системы. (ИДК ОПК 6.2)
3. Какое место занимает подсистема подбора строительных машин и оборудования в общей системе строительства? (ИДК ОПК 6.2)

Оценочное средство "Контрольная работа".

Контрольная работа реализуется в виде семестровой работы.

Список примерных тем:

1. Разработка приложения для работы с файлом IFC стандарта
2. Разработка базы данных для управления строительными данными
3. Разработка плагина для экспорта/импорта данных Renga
4. Разработка плагина для экспорта/импорта данных nanoCad

Структура отчета семестровой работы

1. Титульный лист.
2. Оглавление.
3. Введение
4. Основная часть работы.
5. Заключение.
6. Список использованных источников.

Если при реализации семестровой работы разрабатывался программный продукт, то прикладывается архив с исходным кодом программы.

Протокол семестровой работы и архив с исходным кодом (при наличии) загружаются в ЭИОС.

Оформление протокола семестровой работы

Семестровая работа должна быть представлена: на листах формата А4; редактор Word; межстрочный интервал – полуторный; основной шрифт – Times New Roman 14пт. Общий объем работы не должен превышать 25 страниц.

Текст семестровой работы следует располагать, соблюдая следующие размеры полей: левое - 30 мм; правое - 15 мм; верхнее - 20 мм; нижнее - 20 мм. Страницы семестровой работы нумеруются арабскими цифрами. Титульный лист включают в общую нумерацию работы, но номер на нем не ставится, на последующих страницах номер проставляется внизу по середине страницы без точек. Каждый раздел семестровой работы рекомендуется начинать с нового листа (страницы).

Подразделы нумеруются арабскими цифрами в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номера раздела и подраздела, разделенных точкой, например: "3.2" (второй подраздел третьего раздела).

Изучение дисциплины заканчивается сдачей студентом экзамена. Экзамен проводится устно в виде собеседования по вопросам, составленным на основе вопросов к разделам изучаемой дисциплины. Экзамен по дисциплине может проводиться в одной из двух форм – очной или дистанционной. Экзамен в дистанционной форме проводится с помощью электронной информационной образовательной среде (ЭИОС).

Независимо от формы проведения, экзамен включает предварительную часть и окончательное собеседование: при проведении экзамена студенту выдается 2 вопроса из приведенного ниже перечня. На протяжении 30 минут студент кратко (конспективно) излагает в письменной форме ответы на вопросы. После написания ответа состоится собеседование, в ходе которого преподаватель уточняет отдельные элементы ответа и делает вывод о степени сформированности компетенций студента.

Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену:

1. В чем состоит задача выявления коллизий? Приведите группы основных ошибок, возникающих в цифровой информационной модели. (ИДК ОПК 6.2)
2. Дайте определение термина «среда общих данных». На чем данная среда основана? (ИДК ОПК 6.1)
3. Что такое уровень проработки? Что он задает? (ИДК ОПК 6.1)
4. Приведите описание элемента модели. (ИДК ОПК 6.2)
4. Какие инструменты используют современные цифровые технологии в строительстве? (ИДК ОПК 6.3)
5. Опишите назначение системы уровней проработки (LOD). (ИДК ОПК 6.2)
6. Приведите пять базовых уровней проработки и их основное назначение. (ИДК ОПК 6.2)
7. Опишите концептуальный подход к стадийности информационного моделирования на этапах жизненного цикла. (ИДК ОПК 6.1)
8. Опишите основные задачи информационного моделирования при строительстве. (ИДК ОПК 6.2)
9. Какие ресурсы необходимы для организации информационного моделирования? (ИДК ОПК 6.3)
10. Приведите четыре области данных в составе СОД. (ИДК ОПК 6.1)

11. Что следует включать в модель строительной площадки? (ИДК ОПК 6.2)
12. Каким требованиям должна отвечать ЦИМ на этапе строительства? (ИДК ОПК 6.2)
13. Опишите общие правила обмена данными при информационном моделировании. (ИДК ОПК 6.2)
14. Охарактеризуйте уровень проработки LOD 400 и опишите области его применения. (ИДК ОПК 6.2)
15. Охарактеризуйте уровень проработки LOD 500 и опишите области его применения. (ИДК ОПК 6.2)
16. Формирование цифровых моделей в целях подсчета объемов строительных работ и составление сметной документации. (ИДК ОПК 6.2)
17. Общие требования к производственному контролю с использованием визуализации информационной модели строительства. (ИДК ОПК 6.2)
18. Назовите особенности разработки информационной модели объекта, применяемой для производственного контроля. (ИДК ОПК 6.2)
19. Общие требования к информационной модели строительства (4D-модель) и ее содержанию. Степень детализации. Уровни информационной модели строительства. Соотношение степени детализации и горизонта планирования. (ИДК ОПК 6.2)
20. Требования к программному обеспечению для информационного моделирования на стадии строительства. Четыре категории программного обеспечения. Возможности, которые обеспечивает ПО каждой категории. (ИДК ОПК 6.3)
21. Проблемы обмена информации в гетерогенной среде информационных систем, функционирующих в проектных, строительных, эксплуатационных организациях, а также у заказчика (инвестора). (ИДК ОПК 6.2)
22. Организационный уровень интероперабельности. Что формируется и что согласуется на организационном уровне интероперабельности? Стандартизация на уровне организационной интероперабельности. (ИДК ОПК 6.3)
23. Профиль интероперабельной организации. Что должны определять стандарты, входящие в профиль интероперабельности организации? (ИДК ОПК 6.3)
24. Валидация информации. Контроль качества информации. Система контроля качества. Виды проверок. Проверка на наличие коллизий. (ИДК ОПК 6.3)
25. Информационные требования заказчика. Состав информационных требований заказчика для BIM-проекта. (ИДК ОПК 6.2)
26. Хранение и обмен данными в строительной организации при реализации BIM-проекта. Требования к месту хранения информации и уровням доступа. (ИДК ОПК 6.3)

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,	Электронный адрес
Л.1	Гусаков	Системотехника строительства: энциклопед. слов.	М.: АСВ, 2004	
Л.2	Талапов В. В.	Технология BIM: суть и особенности внедрения информационного моделирования зданий: учеб. пособие для вузов	Москва: ДМК Пресс, 2015	
Л.3	Волк В. К.	Базы данных. Проектирование, программирование, управление и администрирование: учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2020	https://e.lanbook.com/book/126933
Л.4	Железнов М. М.	Информационное моделирование на этапе строительства: учеб.-метод. пособие	Москва: МИСИ – МГСУ, 2021	https://e.lanbook.com/book/249008
Л.5	Игнатьев А. В., Зорин В. Д.	Информационные технологии в строительстве и архитектуре: учеб.-метод. пособие	Волгоград: Изд-во ВолгГТУ, 2023	
Л.6	Катеринина С. Ю., Савина О. В., Гуртяков А. С., Куликов М. А.	Информационное моделирование зданий и сооружений: учеб.-метод. пособие	Волгоград: Изд-во ВолгГТУ, 2023	
Л.7	Игнатьев А.В.	Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Системы и модели управления инженерными данными»	ВолгГТУ, 2023	http://dump.vstu.ru/storage/Kafiedryctuas/09.04.02_magistratura_Informacionnye_sisitemy_i_tehnologii/Metodicheskie_materialy

Л.8	Ерещенко Т.В., Рашевский Н.М.	Методические указания по выполнению самостоятельной работы студентами по направлению 09.04.02 Информационные системы и технологии (программа магистратуры: Цифровые технологии в урбанистике, архитектуре и строительстве	ВолгГТУ, 2023	http://dump.vstu.ru/storage/Kafiedry/ctuas/09.04.02_magistratura_Informacionnye_sisitemy_i_tehnologii/Metodicheskie_materialy
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Электронная информационно-образовательная среда ВолгГТУ (eos2.vstu.ru)				
Информационный портал - проводник в мире IT (САПР, BIM, программирование), https://bim-portal.ru/				
Все BIM-модели в одном месте (https://bimlib.pro/)				
6.3 Перечень программного обеспечения				
6.3.1.1	СДО "Moodle"			
6.3.1.2	Windows			
6.3.1.3	Adobe Acrobat Reader DC			
6.3.1.4	LibreOffice			
6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)				
6.3.2.1	Научная электронная библиотека			
6.3.2.2	ИБЦ ВолгГТУ http://library.vstu.ru/			
6.3.2.3	ЭБС "Лань"			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ	
7.1	Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель на 32 посадочных места, учебная доска, Компьютерное и мультимедийное оборудование: компьютер Asus – 1 шт.; проектор BenQ MX507 – 1 шт.; экран – 1 шт.
7.2	Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель на 34 посадочных места, учебная доска – 1 шт. Компьютерное и мультимедийное оборудование: интерактивная трибуна 21,5, Intel Core i3, конференц - микрофон, клавиатура беспроводная, мультисенсорная панель 3,5-дюйма, телевизор LG 55UQ75006LF.ARUB, 4K Ultra HD, черный – 2 шт.
7.3	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся./Учебная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (читальный зал информационно-библиотечного центра)
7.4	Лаборатория информационного моделирования Учебная мебель на 28 посадочных мест, учебная доска – 2 шт. Компьютерное и мультимедийное оборудование: автоматизированное рабочее место DEPO Neos DF226 – 14 шт.; стационарный компьютер RAMEC (Процессор: i5 10400 ОЗУ: 16Gb SSD: 500 Gb, монитор Philips 242V8A) -1 шт.; Интерактивная панель 55" NEC MultiSync E557Q(07DT2JBN) - 1 шт.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)
<p>Организация образовательного процесса по данной дисциплине регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет дисциплины (переаттестации ее части), если она была освоена в процессе предшествующего обучения. Перезачёт (переаттестации ее части) освобождает обучающегося от необходимости повторного освоения дисциплины (полностью или частично). Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и лабораторными работами. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в электронной информационной образовательной среде. Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.</p> <p>На первой лекции лектор информирует студентов о рекомендуемой литературе и электронных источниках информации по дисциплине, с указанием, какой учебник (учебное пособие) является базовым.</p> <p>Лабораторные работы предполагают выполнение и отчет заданий по темам, рассмотренным на лекционных и закрепленных на лабораторных занятиях. Каждому лабораторному занятию предшествует самостоятельная подготовка студента, включающая: ознакомление с содержанием лабораторной работы по методическим указаниям; проработку теоретической части по лекционному материалу и учебникам, рекомендованным в методических указаниях.</p> <p>Самостоятельная работа студентов включает изучение законспектированного на лекционных занятиях материала, дополнение его с учетом рекомендованной по данной теме литературы, самостоятельную подготовку к лабораторным работам.</p>

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов. Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами. В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн), в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем. Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ (при необходимости). Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств. Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания. При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.