

Приложение 4

к ОПОП ВО 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Рабочая программа дисциплины
Технологии информационного моделирования в проектировании и строительстве

Закреплена за подразделением **Кафедра строительства подземных сооружений и горных предприятий**

Направление подготовки 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Образовательная программа Строительство уникальных зданий и сооружений

Квалификация **Инженер-строитель**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **10 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Часов по учебному плану **360**

зачет 7,8
экзамен 9
курсовая работа 9

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		8 (4.2)		9 (5.1)		Итого	
Неделя	19		17		19			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17	17	17	51	51
Практические	51	51	51	51	34	34	136	136
Итого ауд.	68	68	68	68	51	51	187	187
Контактная работа	68	68	68	68	51	51	187	187
Сам. работа	40	40	40	40	66	66	146	146
Часы на контроль					27	27	27	27
Итого	108	108	108	108	144	144	360	360

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Губанов Сергей Геннадьевич

Рабочая программа дисциплины

Технологии информационного моделирования в проектировании и строительстве

Составлен на основании учебного плана:

08.05.01-СУС-27.plx, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 08.05.01

Строительство уникальных зданий и сооружений протокол от 15.10.2026 №.8-26

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра строительства подземных сооружений и горных предприятий

Протокол от 05.10.2026 г., №2.

Руководитель подразделения Панкратенко А. Н.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ	
1.1	Формировании у обучающихся теоретических знаний и практических навыков применения современных цифровых методов моделирования на всех стадиях жизненного цикла подземных объектов (тоннелей, станций метрополитена, подземных паркингов, горных выработок).
2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Блок ОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Информатика и основы искусственного интеллекта
2.1.2	Инженерная и компьютерная графика
2.1.3	CAD системы в строительстве
2.1.4	Подземная урбанистика
2.1.5	Строительные материалы
2.1.6	Строительная механика
2.1.7	Геотехника. Основания и фундаменты
2.1.8	Прикладная механика
2.1.9	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков
2.1.10	Учебная практика (ознакомительная)
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Модели и методы геомеханических расчетов
2.2.2	Преддипломная практика
2.2.3	Механика подземных сооружений
2.2.4	Моделирование и расчет подземных сооружений
2.2.5	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ	
ОПК-2: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	
Знать:	
ОПК-2-31 принципы работы современных информационных технологий, включая BIM-моделирование, основы создания и ведения цифровых информационных моделей зданий и подземных сооружений; назначение и возможности программных комплексов (Revit, Civil 3D), форматы обмена данными (IFC), классификаторы и стандарты; специфику применения информационного моделирования при проектировании и строительстве подземных объектов (тоннелей, станций метрополитена, горных выработок) — интеграцию с геологическими и геотехническими данными, моделирование грунтового массива, координацию разделов проекта	
ПК-4: Способен применять полученные знания, в том числе междисциплинарные, для решения производственных задач при строительстве, реконструкции и эксплуатации зданий и сооружений	
Знать:	
ПК-4-31 принципы и возможности технологий информационного моделирования как междисциплинарного инструмента, объединяющего архитектурные, конструктивные, геотехнические, технологические и организационно-управленческие данные; стандарты, форматы обмена (IFC), классификаторы и регламенты ведения BIM-моделей; особенности формирования и использования цифровых моделей подземных сооружений (тоннелей, станций метрополитена, горных выработок) на всех этапах жизненного цикла, включая интеграцию с данными инженерных изысканий, геотехнического мониторинга и эксплуатации	
ОПК-2: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	
Уметь:	
ОПК-2-У1 использовать технологии информационного моделирования для решения профессиональных задач: создавать и редактировать элементы цифровой модели подземного сооружения, выполнять проверку на коллизии, формировать чертежи и спецификации; применять BIM-инструменты для анализа проектных решений и подготовки документации в условиях подземного строительства	
ПК-4: Способен применять полученные знания, в том числе междисциплинарные, для решения производственных задач при строительстве, реконструкции и эксплуатации зданий и сооружений	
Уметь:	
ПК-4-У1 применять междисциплинарные знания и BIM-технологии для решения производственных задач при	

строительстве, реконструкции и эксплуатации подземных объектов; связывать цифровую модель с инженерно-геологическими условиями, конструктивными и технологическими решениями, календарным графиком и стоимостью; выполнять проверку на коллизии, формировать чертежи, спецификации и задания; использовать модель как основу для принятия согласованных инженерных решений между участниками строительства
ОПК-2: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
Владеть:
ОПК-2-В1 навыками практической работы в среде информационного моделирования при проектировании и строительстве: настройка рабочей среды, создание и координация разделов модели, извлечение данных для производства работ, формирование отчётов и заданий; опытом использования цифровой модели как инструмента взаимодействия участников строительства подземных сооружений (проектировщик, заказчик, подрядчик) и принятия инженерно-технических решений на основе информационной модели
ПК-4: Способен применять полученные знания, в том числе междисциплинарные, для решения производственных задач при строительстве, реконструкции и эксплуатации зданий и сооружений
Владеть:
ПК-4-В1 навыками практической работы с цифровой информационной моделью при проектировании, строительстве и эксплуатации подземных сооружений; опытом координации разделов модели, извлечения данных для производства работ, формирования отчётов, подготовки цифровых моделей к передаче в эксплуатацию; способностью использовать BIM-инструменты для оценки и прогноза технических решений с учётом междисциплинарных факторов (геомеханика, гидрогеология, конструкции, технологии, экономика)

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Информационное моделирование строительных конструкций							
1.1	Информационное моделирование как подход к организации жизненного цикла объектов капитального строительства. Состав информационных моделей. /Лек/	7	2	ОПК-2-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2			
1.2	Шаблоны проектов. Создание проектов на основе шаблонов в среде информационного моделирования. /Лек/	7	2	ОПК-2-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2			
1.3	Шаблоны проектов. Создание проектов на основе шаблонов в среде информационного моделирования. /Пр/	7	10	ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2			P1
1.4	Информационное моделирование строительных конструкций. /Лек/	7	4	ОПК-2-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2			
1.5	Информационное моделирование как подход к организации жизненного цикла объектов капитального строительства. Состав информационных моделей. /Пр/	7	10	ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2			P2

1.6	Создание модели плитных, свайных, ленточных фундаментов. /Ср/	7	12	ОПК-2-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2			
	Раздел 2. Компоненты и атрибуты информационных моделей строительных конструкций							
2.1	Компоненты и атрибуты информационных моделей строительных конструкций. /Лек/	7	5	ОПК-2-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2			
2.2	Компоненты и атрибуты информационных моделей строительных конструкций. /Пр/	7	15	ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2			Р3
2.3	Создание и наполнение атрибутов для различных информационных моделей. /Ср/	7	14	ОПК-2-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2			
	Раздел 3. Организация среды общих данных и совместной работы в среде информационного моделирования							
3.1	Организация среды общих данных. /Лек/	7	2	ОПК-2-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2			
3.2	Создание проектов на основе шаблонов в среде информационного моделирования. /Пр/	7	8	ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2			Р4
3.3	Организация совместной работы специалистов в среде информационного моделирования. /Лек/	7	2	ОПК-2-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2			
3.4	Организация совместной работы специалистов в среде информационного моделирования. /Пр/	7	8	ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2			Р5
3.5	Организация совместной работы со специалистами инженерных сетей см. работа. /Ср/	7	14	ОПК-2-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2			
	Раздел 4. Подготовка к контрольным мероприятиям и выполняемым работам							
4.1	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к КМ /Ср/	7	0		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2			
4.2	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к ВР /Ср/	7	0		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2			
	Раздел 5. Интероперабельность и работа с открытыми форматами данных							

5.1	Взаимодействие с открытым форматом информационных моделей IFC в различном программном обеспечении. /Лек/	8	6	ОПК-2-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2			
5.2	Взаимодействие с открытым форматом информационных моделей IFC в различном программном обеспечении. /Пр/	8	19	ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2			P6
5.3	Особенности формата IFC и его место в организации работы проектных и строительных организаций см. работа. /Ср/	8	20	ОПК-2-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2			
	Раздел 6. Создание проектной документации в среде информационного моделирования							
6.1	Создание видов, спецификаций в среде информационного моделирования. /Лек/	8	5	ОПК-2-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2			
6.2	Создание видов, спецификаций в среде информационного моделирования. /Пр/	8	16	ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2			P7
6.3	Работа с аннотациями в среде информационного моделирования. /Лек/	8	6	ОПК-2-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2			
6.4	Работа с аннотациями в среде информационного моделирования. /Пр/	8	16	ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2			P8
6.5	Размещение аннотаций на различных видах. Создание аннотационного компонента см. работа. /Ср/	8	20	ОПК-2-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2			
	Раздел 7. Подготовка к контрольным мероприятиям и выполняемым работам							
7.1	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к КМ /Ср/	8	0		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2			
7.2	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к ВР /Ср/	8	0		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2			
	Раздел 8. Анализ информационных моделей на коллизии							
8.1	Анализ информационных моделей на коллизии. /Лек/	9	8	ОПК-2-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2			
8.2	Анализ информационных моделей на коллизии. /Пр/	9	16	ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2			P9
8.3	Анализ информационных моделей на коллизии. Понятие допусков. Отчет о коллизиях. Исправление коллизий см. работа. /Ср/	9	32	ОПК-2-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2			

	Раздел 9. План реализации проекта, реализуемого с применением технологий информационного моделирования							
9.1	Разработка и актуализация плана реализации проекта, реализуемого с применением технологий информационного моделирования. /Лек/	9	9	ОПК-2-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2			
9.2	Разработка и актуализация плана реализации проекта, реализуемого с применением технологий информационного моделирования. /Пр/	9	18	ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2			P10
9.3	Разработка и актуализация плана реализации проекта, реализуемого с применением технологий информационного моделирования см. работа. /Ср/	9	34	ОПК-2-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2			
	Раздел 10. Подготовка к контрольным мероприятиям и выполняемым работам							
10.1	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к КМ /Ср/	9	0		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2			P11
10.2	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к ВР /Ср/	9	0		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
KM1	КМ не запланированы.		

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Практическая работа №1.	ОПК-2-У1;ОПК-2-В1;ПК-4-У1;ПК-4-В1	Шаблоны проектов. Создание проектов на основе шаблонов в среде информационного моделирования.
P2	Практическая работа №2.	ОПК-2-У1;ОПК-2-В1;ПК-4-У1;ПК-4-В1	Информационное моделирование как подход к организации жизненного цикла объектов капитального строительства. Состав информационных моделей.
P3	Практическая работа №3.	ОПК-2-У1;ОПК-2-В1;ПК-4-У1;ПК-4-В1	Компоненты и атрибуты информационных моделей строительных конструкций.
P4	Практическая работа №4.	ОПК-2-У1;ОПК-2-В1;ПК-4-У1;ПК-4-В1	Создание проектов на основе шаблонов в среде информационного моделирования.
P5	Практическая работа №5.	ОПК-2-У1;ОПК-2-В1;ПК-4-У1;ПК-4-В1	Организация совместной работы специалистов в среде информационного моделирования.

P6	Практическая работа №6.	ОПК-2-У1;ОПК-2-В1;ПК-4-У1;ПК-4-В1	Взаимодействие с открытым форматом информационных моделей IFC в различном программном обеспечении.
P7	Практическая работа №7.	ОПК-2-У1;ОПК-2-В1;ПК-4-У1;ПК-4-В1	Создание видов, спецификаций в среде информационного моделирования.
P8	Практическая работа №8.	ОПК-2-У1;ОПК-2-В1;ПК-4-У1;ПК-4-В1	Работа с аннотациями в среде информационного моделирования.
P9	Практическая работа №9.	ОПК-2-У1;ОПК-2-В1;ПК-4-У1;ПК-4-В1	Анализ информационных моделей на коллизии.
P10	Практическая работа №10.	ОПК-2-У1;ОПК-2-В1;ПК-4-У1;ПК-4-В1	Разработка и актуализация плана реализации проекта, реализуемого с применением технологий информационного моделирования.
P11	Курсовой проект	ОПК-2-У1;ОПК-2-В1;ПК-4-У1;ПК-4-В1	Введение: Обоснование актуальности темы, цель, задачи, предмет и объект исследования. Глава 1. Теоретические основы: Понятие информационного моделирования, история развития и нормативно-правовая база в строительстве. Глава 2. Анализ применения в проектировании: Сравнение традиционного проектирования (CAD) с цифровой моделью, обзор программного обеспечения. Глава 3. Практическая или расчетная часть: Разработка фрагмента информационной модели здания, организация расчетов или оценка эффективности внедрения ТИМ на конкретном примере. Заключение: Основные выводы по работе. Список литературы: Нормативные документы, учебные пособия и статьи.

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (билеты, тесты и т.п.)

Промежуточная аттестация предусматривает проведение зачета. Зачет выставляется на основании выполненных работ.

Промежуточная аттестация предусматривает проведение экзамена. Экзаменационные билеты хранятся на кафедре.

Пример структуры экзаменационного билета:

1. Какие элементы можно скопировать для мониторинга?
2. Какие существуют виды форм при создании семейств?
3. Для чего используется линейный размер?

Вопросы к экзамену:

1. Какие элементы можно скопировать для мониторинга?
2. Способ проектирования, позволяющий нескольким участникам группы одновременно работать над одной и той же моделью проекта - это?
3. Элементы какой категории могут включать/выключать параметр "несущие конструкции"?
4. Привязка перекрытия к уровню означает:
5. Какие существуют виды форм при создании семейств?
6. Общие параметры - это
7. Виды параметров в Revit
8. В чем преимущества общего параметра перед параметром семейства
9. Копировать элементы с определенным шагом можно инструментом
10. Для чего используется модель в контексте?
11. Армирование элементов возможно инструментами
12. Защитный слой в revit равен расстоянию между
13. Допустимые основы для армирования
14. В зависимости от чего назначается масштаб вида
15. Для чего используется линейный размер?
16. Назначение категории - элементы узлов

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Зачет

При проведении промежуточной аттестации используется следующая шкала оценок:

а) «зачтено» – студент показывает знания в объеме пройденной программы, уверенно излагает материал, грамотно и логически стройно отвечает на поставленные вопросы, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, правильно применяет полученные знания на практике, владеет основной и дополнительной рекомендованной литературой; допускаются незначительные ошибки, исправляемые студентом самостоятельно или после наводящих вопросов;

б) «не зачтено» – студент допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности заданного вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы, не владеет основным понятийным аппаратом дисциплины.

Допуск к зачету осуществляется на основании выполненных контрольных мероприятий.

Экзамен

При проведении промежуточной аттестации используется следующая шкала оценок:

а) «отлично» – студент показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует, применяя полученные знания на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу;

б) «хорошо» – студент допускает незначительные ошибки при ответе на заданные вопросы, правильно применяет знания на практике, четко излагает материал;

в) «удовлетворительно» – студент показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает уверенно, хотя и с ошибками, но исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно применяет знания на практике;

г) «неудовлетворительно» – студент допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности заданного вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.

Допуск к экзамену осуществляется на основании выполненных контрольных мероприятий. Оценка за дисциплину выставляется по итогам результатов экзамена.

Курсовая работа

Критерии оценки курсовой работы включают несколько ключевых аспектов: содержание, глубину проработки поставленной задачи, оформление и защиту. Исходя из этих критериев, курсовая работа оценивается по пятибалльной шкале, где пять – это максимальная оценка, а два – минимальная, требующая доработки курсовой работы и повторной ее защиты.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Губанов Сергей Геннадьевич	ВМ-технологии. Основы моделирования (N 4338): метод. указания	Библиотека МИСиС	М.: [МИСиС], 2022
Л1.2	Кривенко Александр Евгеньевич, Губанов Сергей Геннадьевич, Дербенева Ольга Львовна, Зотов Василий Владимирович	Применение современных инженерных инструментов для конструирования (N 4583): метод. указания	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2021

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	LMS MISIS	https://lk.misis.ru/ru/
Э2	LMS Moodle	https://newlms.misis.ru/

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Autodesk Revit
П.2	Microsoft Edge
П.3	Microsoft Office
П.4	Kaspersky Endpoint Security
П.5	MTC Link

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU https://www.elibrary.ru
И.2	Научно-техническая библиотека МИСИС https://lib.misis.ru/
И.3	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» https://biblioclub.ru/
И.4	Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» https://www.consultant.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Б-835	Учебная аудитория	комплект учебной мебели на 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, веб-камера, рабочее место преподавателя, ПК с доступом к ИТС «Интернет»
Б-1018	Учебная аудитория	комплект учебной мебели на 28 рабочих мест, монитор, доска
Читальный зал электронных изданий	Аудитория для самостоятельной работы	комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Moodle.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Лекции и практические занятия проводятся с использованием компьютерной презентации в программе PowerPoint.
2. Практические занятия проводятся с использованием кейсовых ситуаций.
3. Для самостоятельной работы и текущего контроля студенты используют специальные базы данных (электронные ресурсы).
4. Консультации по курсу проводятся с использованием электронной почты, а также электронных платформ LMS Moodle и МТС Линк.
5. Текущий контроль проводится в электронной форме.
6. Нормативно-правовые акты по разделам и темам дисциплины размещены на сайте Консультант Плюс <https://www.consultant.ru/>

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовой работе осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсовой работы. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсовой работы.