

Приложение 4

к ОПОП ВО 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Рабочая программа дисциплины
**Управление строительством с использованием
цифровых решений**

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 **9 ЗЕТ** Виды контроля в семестрах:
Часов по учебному плану **324** **зачет 7,8,9**

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
Практические	51	51	51	51	51	51	153	153
Итого ауд.	51	51	51	51	51	51	153	153
Контактная работа	51	51	51	51	51	51	153	153
Сам. работа	57	57	57	57	57	57	171	171
Итого	108	108	108	108	108	108	324	324

Программу составил(и):

д.т.н., проф., Плешко Михаил Степанович

Рабочая программа дисциплины

Управление строительством с использованием цифровых решений

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	Приобретение знаний и навыков в области методологии научной, инновационной и изобретательской деятельности.
-----	---

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.07
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Учебная практика (ознакомительная)	
2.1.2	Строительные материалы	
2.1.3	Строительная механика	
2.1.4	Геотехника. Основания и фундаменты	
2.1.5	CAD системы в строительстве	
2.1.6	Подземная урбанистика	
2.1.7	Прикладная механика	
2.1.8	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Ремонт и реконструкция зданий и сооружений	
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.3	Механика подземных сооружений	
2.2.4	Модели и методы геомеханических расчетов	
2.2.5	Преддипломная практика	
2.2.6	Моделирование и расчет подземных сооружений	
2.2.7	Управление проектами в строительстве	
2.2.8	Строительство в сложных инженерно-геологических условиях	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-2: Способен решать проектные задачи в области профессиональной деятельности	
Знать:	
ПК-2-31 нормативно-техническая база ТИМ/ВІМ, методика разработки проектных решений и структуру информационных моделей зданий и сооружений.	
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 технологии цифрового управления строительством, принципы 2D/3D-планирования и регламенты работы в Среде общих данных (CDE).	
ПК-2: Способен решать проектные задачи в области профессиональной деятельности	
Уметь:	
ПК-2-У1 формировать цифровые модели элементов зданий и решать стандартные инженерно-проектные задачи в специализированном ПО.	
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 интеграция междисциплинарных данных (АР, КР, ИОС) для поиска коллизий, контроля сроков, стоимости и объемов строительно-монтажных работ.	
ПК-2: Способен решать проектные задачи в области профессиональной деятельности	
Владеть:	
ПК-2-В1 навыками работы в ВІМ/CAD-средах и автоматизированного вывода проектно-сметной документации из 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 инструменты цифрового строительного контроля, координации участников проекта и выгрузки отчетов на всех этапах жизненного цикла объекта.	

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. Основные понятия. Цифровая трансформация в строительстве. История информационного моделирования. Понятие BIM. Применимость информационной модели.							
1.1	Анализ цифровой зрелости строительной компании: проведение аукциона цифровых технологий и оценка готовности процессов к ТИМ. Классификация элементов ИМ по ГОСТ и СП: работа с классификатором строительной информации (КСИ) и присвоение кодов элементам. /Пр/	7	25	ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2			Р1
1.2	Сравнительный анализ мирового и российского опыта внедрения ТИМ: подготовка аналитического обзора. Изучение нормативной базы РФ: конспектирование ключевых ГОСТ Р ИСО 19650 и СП. Глоссарий ТИМ-терминологии: составление понятийного аппарата (BEP, EIR, CDE, LOD, BCF). Оценка рисков перехода на ТИМ: составление карты рисков для девелоперской компании. /Ср/	7	27	ПК-2-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2			
	Раздел 2. BIM - стандарт.							
2.1	Нормативно-методологические основы ТИМ. /Пр/	7	26	ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2		КМ1	Р2
2.2	Нормативно-техническое регулирование в сфере информационного моделирования на всех этапах жизненного цикла объектов. /Ср/	7	30	ПК-2-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2			
	Раздел 3. Подготовка к контрольным мероприятиям и выполняемым работам							
3.1	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к КМ /Ср/	7	0					
3.2	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к ВР /Ср/	7	0					
	Раздел 4. BIM - практика.							

4.1	Обзор программного обеспечения для информационного моделирования зданий и сооружений. Общие понятия и принципы. Ключевые инструменты. Единая модель. Построение здания. Генплан. /Пр/	8	25	ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2			Р3
4.2	Единая модель. Построение здания. Генплан. Обзор интерфейса и настройка BIM- среды: базовая настройка координатной сетки, уровней и параметров проекта. Генерация графической документации из модели: автоматическая выкопировка планов, фасадов и разрезов по ГОСТ. /Ср/	8	27	ПК-2-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2			
	Раздел 5. BIM - моделирование.							
5.1	Создание элементов информационной модели. Понятие об уровне проработке модели. Классификация элементов. /Пр/	8	26	ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2		КМ2	Р4
5.2	Моделирование архитектурных элементов (АР): создание фасадов, перегородок, заполнение проемов, отделка. Моделирование инженерных сетей (ИОС): трассировка воздуховодов, трубопроводов и электросетей. Создание параметрических семейств: разработка пользовательских элементов с атрибутивным наполнением. /Ср/	8	30	ПК-2-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2			
	Раздел 6. Подготовка к контрольным мероприятиям и выполняемым работам							
6.1	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к КМ /Ср/	8	0					
6.2	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к ВР /Ср/	8	0					
	Раздел 7. BIM - управление.							

7.1	Типы данных в информационной модели. Форматы передачи информации. Управление информационной моделью. Организация коллективной работы над проектом. Формирование единой системы координат. /Пр/	9	25	ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2			P5
7.2	Развертывание Среды общих данных (CDE): настройка структуры папок, прав доступа и статусов согласования. Междисциплинарный обмен в открытых форматах: экспорт/импорт файлов в формат IFC, проверка целостности данных. Автоматизированный поиск пространственных коллизий: проверка геометрических пересечений в Navisworks/Pilot-BIM. /Ср/	9	28	ПК-2-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2			
	Раздел 8. BIM - контроль.							
8.1	Контроль коллизий в проекте. Стадии использования информации. Создание проектной документации. Создание отчетов. /Пр/	9	26	ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2		КМ3	P6
8.2	Автоматизация сметного расчета по BIM-данным: изучение интеграторов (BIM Wizard, ABC и др.). Применение лазерного сканирования и дронов для контроля: анализ облаков точек и сравнение с BIM. Проектирование схемы цифрового взаимодействия участников: карта потоков данных. /Ср/	9	29	ПК-2-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2			
	Раздел 9. Подготовка к контрольным мероприятиям и выполняемым работам							
9.1	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к КМ /Ср/	9	0					
9.2	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к ВР /Ср/	9	0					

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
--------	-------------------------	------------------------------------	------------------------

КМ1	Коллоквиум	ПК-2-31;ПК-4-31	Нормативно-методологические основы ТИМ: 1. Понятие и сущность технологии информационного моделирования (ТИМ/ВІМ) в строительстве. 2. Этапы эволюции информационного моделирования и отличия ТИМ от классического 2D-проектирования. 3. Обзор действующей нормативно-технической базы РФ в области ТИМ (ГОСТ Р, СП). 4. Структура и назначение информационных требований Заказчика (EIR). 5. План реализации ВІМ-проекта (ВЕР): структура, порядок разработки и утверждения. 6. Понятие уровней детализации элементов модели (LOD, LOI) и их классификация. 7. Классификатор строительной информации (КСИ) и принципы кодирования элементов. 8. Распределение ролей и обязанностей в ВІМ-команде (ВІМ-менеджер, ВІМ-координатор, ВІМ-автор). 9. Понятие и архитектура Среды общих данных (CDE). 10. Матрица ответственности участников ВІМ-проекта и зоны деления модели. 11. Нормативные требования к формированию и ведению информационной модели на законодательном уровне РФ. 12. Критерии и методика оценки цифровой зрелости строительной организации. 13. Экономическая эффективность и риски перехода компании на технологии ТИМ. 14. Понятие информационного формата IFC и принципы OpenBIM. 15. Порядок сдачи информационной модели в органы государственного госстройнадзора и экспертизы.
КМ2	Коллоквиум	ПК-2-31;ПК-4-31	Информационное моделирование объектов: 1. Сравнительный обзор ведущих отечественных и зарубежных ВІМ-платформ. 2. Принципы построения и навигации в единой цифровой модели объекта. 3. Базовые настройки проекта: координаты, уровни, оси и единицы измерения. 4. Особенности информационного моделирования генплана и рельефа строительной площадки. 5. Технология моделирования несущих конструкций здания (раздел КР). 6. Особенности создания архитектурно-строительных элементов (раздел АР). 7. Методология трассировки и моделирования инженерных систем (раздел ИОС). 8. Создание и атрибутивное наполнение пользовательских параметрических семейств. 9. Автоматическая генерация рабочей 2D-документации (планы, разрезы, фасады) на основе ВІМ-модели. 10. Правила настройки и автоматического формирования спецификаций и ведомостей материалов. 11. Использование пользовательских шаблонов проекта (.rte) для стандартизации работы. 12. Способы оптимизации информационных моделей и методы уменьшения объема файлов. 13. Принципы визуального программирования (Dynamo/Python) для автоматизации рутинных задач. 14. Методы импорта и экспорта данных между различными специализированными системами. 15. Контроль качества геометрии и полноты атрибутивных данных на этапе моделирования.

КМЗ	Коллоквиум	ПК-2-31;ПК-4-31	ВМ-управление, координация и контроль: 1. Структурирование данных и регламентация статусов согласования в Среде общих данных (CDE). 2. Классификация пространственных и атрибутивных коллизий в проектной модели. 3. Алгоритм и инструменты автоматизированного поиска пересечений в специализированном ПО. 4. Использование формата BCF (BIM Collaboration Format) для выдачи и контроля отработки замечаний. 5. Концепция 4D-моделирования: технология привязки элементов модели к календарно-сетевому графику. 6. Использование 4D-моделей для планирования поставок, движения техники и организации стройплощадки. 7. Концепция 5D-моделирования: интеграция сметных норм и стоимости с элементами информационной модели. 8. Автоматизация расчета смет и учет фактических затрат на основе BIM-данных. 9. Применение лазерного сканирования и фотограмметрии для формирования облаков точек и контроля геометрии. 10. Технология цифрового строительного контроля: план-фактный анализ выполнения строительно-монтажных работ. 11. Формирование актов освидетельствования и исполнительной документации (КС-2, КС-3) на базе модели. 12. Особенности разработки и ведения исполнительной информационной модели (ИИМ). 13. Отличия информационной модели (BIM) от Цифрового двойника объекта (Digital Twin). 14. Использование ТИМ на этапе эксплуатации здания (Facility Management / 6D BIM). 15. Обеспечение информационной безопасности и защиты интеллектуальной собственности в CDE.
-----	------------	-----------------	---

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	Основные понятия. Цифровая трансформация в строительстве. История информационного моделирования. Понятие BIM. Применимость информационной модели.	ПК-2-У1;ПК-2-В1;ПК-4-У1;ПК-4-В1	Анализ цифровой зрелости строительной компании: проведение аукциона цифровых технологий и оценка готовности процессов к ТИМ. Классификация элементов ИМ по ГОСТ и СП: работа с классификатором строительной информации (КСИ) и присвоение кодов элементам.
P2	BIM - стандарт.	ПК-2-У1;ПК-2-В1;ПК-4-У1;ПК-4-В1	Нормативно-методологические основы ТИМ.
P3	BIM - практика.	ПК-2-У1;ПК-2-В1;ПК-4-У1;ПК-4-В1	Обзор программного обеспечения для информационного моделирования зданий и сооружений. Общие понятия и принципы. Ключевые инструменты. Единая модель. Построение здания. Генплан.
P4	BIM - моделирование.	ПК-2-У1;ПК-2-В1;ПК-4-У1;ПК-4-В1	Создание элементов информационной модели. Понятие об уровне проработке модели. Классификация элементов.
P5	BIM - управление.	ПК-2-У1;ПК-2-В1;ПК-4-У1;ПК-4-В1	Типы данных в информационной модели. Форматы передачи информации. Управление информационной моделью. Организация коллективной работы над проектом. Формирование единой системы координат.
P6	BIM - контроль.	ПК-2-У1;ПК-2-В1;ПК-4-У1;ПК-4-В1	Контроль коллизий в проекте. Стадии использования информации. Создание проектной документации. Создание отчетов.

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

По дисциплине экзамен не предусмотрен.

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 работ.

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	Голов Р. С., Агарков А. П., Мыльник А. В.	Организация производства, экономика и управление в промышленности: учебник	Библиотека МИСИС	Москва: Дашков и К°, 2025

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	Renga Architecture
П.2	Autodesk AutoCAD
П.3	Autodesk Revit
П.4	Autodesk BIM360
П.5	AutoDesk
П.6	Microsoft Office
П.7	Microsoft Edge
П.8	Kaspersky Endpoint Security
П.9	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
А-422	Учебная аудитория	комплект учебной мебели на 32 рабочих места, проектор, экран, доска
А-524	Учебная аудитория	комплект учебной мебели на 40 рабочих мест, проектор, экран, 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/>