МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ)

Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программа специалитета
по специальности
23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Системы информационного моделирования на стадиях проектирования, строительства и эксплуатации железнодорожных инфраструктурных объектов

Специальность: 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей

Специализация: Геоинформационные технологии при проектировании, строительстве и эксплуатации транспортной инфраструктуры

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ)
ID подписи: 72156
Подписал: заведующий кафедрой Розенберг Игорь Наумович
Дата: 01.09.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями дисциплины является ознакомление с программно-аппаратным комплексом по работе в среде технологии информационного моделирования, овладение практическими навыками использования современных информационных технологий, создание и работа с графической базой данных.

Задачи дисциплины:

- изучение принципов информационного моделирования зданий и сооружений;
- формирование навыков использования геодезических методов для сопровождения работ по информационному моделированию инженерных объектов;
- изучение структуры и особенностей программного обеспечения по информационному моделированию инженерных объектов.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ОПК-9 - Способен контролировать правильность применения системы оплаты труда и материального, и нематериального стимулирования работников;

ПК-26 - Способен создавать цифровые модели пути и объектов инфраструктуры на базе ВКС.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

Структуру информационной модели ОКС, состав её элементов.

Программные средства для работы с цифровой информационной моделью ОКС.

Форматы обмена данными информационной модели ОКС

Уметь:

Осуществлять выбор структуры и состав элементов информационной модели ОКС.

Моделировать в различных средствах программного обеспечения процесса информационного моделирования ОКС.

Использовать кросплатформенные форматы обмена данными информационной модели ОКС

Владеть:

Навыками выбора структуры и состава элементов информационной модели ОКС.

Навыками выбора состава совместимого программного обеспечения для информационного моделирования ОКС.

Навыками обмена данными информационной модели ОКС между различными пакетами информационного моделирования

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 7 з.е. (252 академических часа(ов).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов		
	Всего	Семестр	
		№8	№9
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	120	56	64
В том числе:			
Занятия лекционного типа	60	28	32
Занятия семинарского типа	60	28	32

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 132 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Введение в информационное моделирование железнодорожной инфраструктуры Рассматриваемые вопросы: – Определение и основные понятия информационного моделирования – История развития информационного моделирования и его применение в железнодорожной инфраструктуре – Преимущества использования информационного моделирования для управления железнодорожными объектами – Технологии и инструменты, используемые для создания и обработки BIM-моделей железнодорожных объектов – Стандарты и нормативные документы, регулирующие информационное моделирование в железнодорожной сфере
2	Основы проектирования железнодорожных объектов Рассматриваемые вопросы: - Основные этапы проектирования железнодорожных объектов - Технические требования и нормы, применяемые при проектировании железнодорожных объектов - Использование информационных технологий и автоматизированных систем проектирования в железнодорожной отрасли - Методы расчета и оптимизации проектных решений для повышения эффективности и безопасности железнодорожных объектов - Особенности проектирования различных типов железнодорожных объектов (например, станций, мостов, тоннелей и т.д.) - Примеры успешных проектов в области железнодорожного транспорта и анализ их опыта
3	Технология информационного моделирования Рассматриваемые вопросы: – Понятие информационного моделирования и основные принципы – Процессы и этапы информационного моделирования в железнодорожном проектировании – Использование BIM-технологий и программных средств для создания цифровых моделей железнодорожных объектов – Методы сбора и обработки данных для формирования информационной модели железнодорожного объекта – Интеграция информационных моделей с другими системами и базами данных – Контроль качества и проверка достоверности информационных моделей – Применение информационного моделирования для решения задач управления железнодорожными активами и инфраструктурой – Оценка экономической эффективности использования информационного моделирования в железнодорожных проектах
4	Создание цифровой копии железнодорожного объекта Рассматриваемые вопросы: - Введение в концепцию цифрового двойника железнодорожного объекта и его основные функции - Технологии лазерного сканирования и фотограмметрии для создания точных цифровых копий железнодорожных объектов - Обработка и анализ данных лазерного сканирования для получения трехмерной модели железнодорожного объекта - Использование программного обеспечения для моделирования и визуализации цифровых копий

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	железнодорожных объектов - Интеграция цифровых двойников с системами управления железнодорожным транспортом для автоматизации процессов управления и контроля - Оценка экономической эффективности внедрения технологии цифровых двойников в железнодорожную отрасль
5	Интеграция данных из разных источников Рассматриваемые вопросы: - Введение в проблему интеграции данных в информационном моделировании железнодорожной инфраструктуры - Обзор существующих стандартов и протоколов обмена данными между различными программными продуктами и информационными системами - Методы и технологии интеграции данных, включая обмен данными через API, интеграцию через общие форматы данных и использование облачных сервисов для хранения и обработки данных - Принципы и подходы к обеспечению качества данных при интеграции из различных источников - Практические примеры успешной интеграции данных из различных источников в проектах информационного моделирования железнодорожной инфраструктуры
6	Работа с BIM-моделями железнодорожных объектов Рассматриваемые вопросы: - Процессы создания и редактирования BIM-моделей в специализированных программных продуктах - Применение BIM-моделей для анализа, оптимизации и контроля качества проектных решений - Интеграция BIM-моделей с системами автоматизированного проектирования и управления строительством - Распространение BIM-моделей среди участников проекта и обеспечение их совместной работы
7	Визуализация и презентация BIM-моделей Рассматриваемые вопросы: - Выбор и настройка инструментов для создания визуализаций BIM-моделей - Технологии и методы создания фотореалистичных визуализаций - Создание анимаций и виртуальных туров с использованием BIM-моделей - Оформление презентаций и отчетов с использованием визуализаций и анимаций - Представление BIM-моделей заказчику и другим заинтересованным сторонам - Оценка качества визуализаций и их влияние на принятие проектных решений
8	Автоматизация процессов проектирования и строительства Рассматриваемые вопросы: - Роль автоматизации в повышении эффективности процессов информационного моделирования и управления железнодорожными проектами - Обзор существующих решений и технологий автоматизации, включая системы автоматического проектирования, управления данными и контроля качества. - Применение искусственного интеллекта и машинного обучения для оптимизации и автоматизации процессов обработки данных и принятия решений в информационном моделировании - Интеграция автоматизированных систем с BIM-моделями и другими информационными ресурсами для обеспечения эффективного взаимодействия всех участников проекта - Оценка экономической эффективности автоматизации процессов проектирования и строительства в железнодорожной отрасли, а также перспективы развития данной области
9	Обучение и сертификация специалистов в области информационного моделирования железнодорожной инфраструктуры Рассматриваемые вопросы: - Актуальность и важность обучения и сертификации специалистов в области информационного моделирования и BIM в железнодорожной отрасли - Основные принципы и стандарты обучения специалистов в области BIM, включая международные и национальные программы сертификации

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- Обзор программ обучения и курсов по информационному моделированию и работе с BIM-системами для специалистов различного уровня подготовки - Перспективы и направления развития информационных технологий, образования и сертификации в области информационного моделирования железнодорожного транспорта
10	Опыт применения информационного моделирования на реальных проектах Рассматриваемые вопросы: - Обзор успешных проектов информационного моделирования в железнодорожной инфраструктуре и их результаты - Анализ практических примеров использования информационного моделирования на разных этапах жизненного цикла железнодорожного проекта - Выявление основных проблем и сложностей при реализации информационного моделирования на практике, а также предложения по их решению - Определение ключевых факторов успеха информационного моделирования в реальных проектах и рекомендации по его дальнейшему развитию и применению - Обсуждение перспектив и возможностей информационного моделирования для повышения эффективности железнодорожных проектов и управления инфраструктурой
11	Виртуальные инструменты для информационного моделирования Рассматриваемые вопросы: – Знакомство с виртуальными инструментами – Основы работы с виртуальными инструментами
12	Формирование информационной модели местности по проектным осям ж/д на базе цифровых моделей, сформированных геоинформационными программными пакетами Рассматриваемые вопросы: – Импорт объемной цифрвой модели местности – Декомпозиция цифровой модели местности по виртуальным шаблонам ТИМ - Пилотное редактирование и дополнение цифровой модели элементами конструкции земляного полотна
13	Безбалластная конструкция верхнего строения пути. Комплексное моделирование в виртуальном пространстве ТИМ Рассматриваемые вопросы: – Обзор конструкций безбалластного верхнего строения пути – Создание и редактирование конструкций безбалластного верхнего строения пути
14	Моделирование конструктивных особенностей верхнего строения пути на базе стандартной рельсо-шпальной решетки, для эксплуатации на ВСМ Рассматриваемые вопросы: – Обзор конструкций верхнего строения пути на базе рельсо-шпальной решетки – Создание и редактирование конструкций верхнего строения пути на базе рельсо-шпальной решетки
15	Повышение уровня детализации информационной модели верхнего строения пути. Моделирование конструкций рельсовых скреплений, стыковых узлов и элементов конструкции верхнего строения пути Рассматриваемые вопросы: – Обзор уровней детализации элементов информационного моделирования – Создание в информационных моделей рельсового скрепления, стыковых узлов и элементов конструкции верхнего строения пути с высоким уровнем детализации
16	Цифровая модель элементов мостовых переходов Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- конструкция верхнего строения пути на мостовом переходе – Формирование информационной модели верхнего строения пути на мостовом переходе
17	Формирование динамической визуализации информационной модели объектов Ж/Д Рассматриваемые вопросы: – Правила формирования динамической визуализации информационной модели объектов ж/д – Требования к детализации цифровой информационной модели
18	Требования экспертизы при формировании документации в информационной модели для объектов Ж/Д Рассматриваемые вопросы: - Требования к составу информационной модели объекта капитального строительства на различных этапах жизненного цикла - Требования к атрибутивному составу элементов инженерной цифровой модели местности
19	Требования к геометрической детализации элементов цифровой информационной Рассматриваемые вопросы: Требования к геометрической детализации ТИМ
20	Методы верификации и валидации ТИМ. Правила именования файлов информационной модели объектов Рассматриваемые вопросы: - Параметры валидации цифровой информационной модели - Код информационной модели в соответствии с разделом проектной Документации
21	Применение технологий информационного моделирования для проекта организации строительства Рассматриваемые вопросы: – Организация строительства при помоши технологии информационного моделирования – Формирование документации в цифровой информационной модели для проекта организации строительства
22	Применение технологий информационного моделирования для составления сметной документации Рассматриваемые вопросы: – Особенности формирование ведомостей и спецификаций в цифровой информационной модели – Работа с внедрением информационного моделирования, автоматизированный расчет объёмов работ и назначение сметных норм элементам из BIM-модели
23	Этапы разработки плагинов для цифровой информационной модели объектов Ж/Д Рассматриваемые вопросы: - Расширение возможностей цифрового информационного мрделирования
24	Технологии информационного моделирования. Новые стандарты в транспортном строительстве Рассматриваемые вопросы: – История развития технологий информационного моделирования в транспортном строительстве – Обзор существующих нормативных документов информационного моделирования

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Принципы работы с основными шаблонами при создании информационной модели Рассматриваемые вопросы: - Особенности работы с архитектурным шаблоном - Особенности работы с шаблоном несущих конструкций
2	Создание пространственно-осевого базиса информационной модели. Работа с проектным осям Рассматриваемые вопросы: - Особенности работы с простыми осями и их редактирование - Особенности работы с многосегментными осями и их редактирование - Особенности привязки осей
3	Создание пространственно-осевого базиса информационной модели ВСМ. Работа с уровнями и высотными отметками Рассматриваемые вопросы: - Особенности работы с базовой точкой проекта и уровнями - Особенности редактирования базовой точки проекта и уровней - Особенности привязки уровней
4	Особенности работы с диспетчером проекта в информационной модели Рассматриваемые вопросы: – Создание видов в плане в цифровой информационной модели – Резактирование существующих и вновь созданных видов в плане
5	Работа элементами земляного полотна в информационной модели Рассматриваемые вопросы: – Создание нового семейства водоотводных лотков и труб в информационной модели – Размещенипе, редактирование и создание новых типо-размеров водоотводных лотков и труб в информационной модели
6	Создание параметрических семейств для безбалластной конструкции верхнего строения пути Рассматриваемые вопросы: – Работа с метрической системой, адаптивной типовой моделью. – Принципы работы со свойствами параметра
7	Формирование несущих конструкций безбалластного верхнего строения пути с армированием Рассматриваемые вопросы: – Принципы работы с параметрами защитного слоя арматуры. – Особенности размещения арматурных стержней.
8	Проработка конструктивных элементов верхнего строения пути на базе стандартной рельсо-шпальной решетки Рассматриваемые вопросы: – Создание семейств элементов рельсо-шпальной решетки – Размещение, редактирование и создание новых типо-размеров семейств элементов рельсо-шпальной решетки
9	Работа с библиотекой и компонентами параметрических семейств Рассматриваемые вопросы: – Работа с системными семействами – Работа с загружаемыми семействами – Работа с контекстными семействами
10	Принципы работы с формообразующими элементами. Создание и редактирование формообразующих элементов для информационной модели ж/д Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	– Создание гранных фигур, при помощи формообразующих элементов – Создание фигур вращения, при помощи формообразующих элементов
11	Разработка информационной модели элементов конструкций рельсовых скреплений с высоким уровнем детализации Рассматриваемые вопросы: – Создание семейств элементов рельсового скрепления – Размещение семейств элементов рельсового скрепления в информационной модели
12	Особенности настройки совместной работы Рассматриваемые вопросы: – Принципы создания файл-хранилища и локальных копий – Особенности работы с рабочими наборами
13	Особенности работы с переопределением видимости/графики Рассматриваемые вопросы: – Настройка категорий модели – Настройка категорий анатаций – Настройка категорий аналитической модели
14	Проработка визуализации Рассматриваемые вопросы: – Настройка трехмерных видов – Параметры визуализации
15	Подготовка спецификаций для работы с внедрением информационного моделирования, автоматизированный расчет объёмов работ и назначение сметных норм элементам из BIM-модели Рассматриваемые вопросы: – Создание ведомостей и спецификаций с описанием поставщиков и стоимости для работы со сметной документацией – Создание и размещение марок и размеров для элементов
16	Оформление информационной модели согласно требованиям экспертизы Рассматриваемые вопросы: – Требования к форматам файлов ЦМ – Проверка цифроваой информационной модели на коллизии

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Знакомство с интерфейсом Autodesk Civil 3D
2	Построение поверхностей и анализ рельефа в Autodesk Civil 3D
3	Проектирование плана трассы
4	Проектирование продольного профиля трассы
5	Проектирование типовых поперечных сечений. Построение 3D модели объекта
6	Подсчет объемов работ
7	Разработка и оформление документации в Autodesk Civil 3D
8	Экспорт и импорт данных в другие САПР из Autodesk Civil 3D

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с интернет ресурсами.
2	Выполнение курсового проекта.
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

1. Создание информационной модели секции безбалластного верхнего строения пути, на прямолинейном участке, со сплошной конструкцией рельсовой плиты.

2. Создание информационной модели секции безбалластного верхнего строения пути, на прямолинейном участке, со сплошной конструкцией фундаментной плиты.

3. Создание информационной модели секции безбалластного верхнего строения пути, на криволинейном участке пути.

4. Создание информационной модели секции безбалластного верхнего строения пути, на станционном участке пути.

5. Создание информационной модели рельсового стыка для безбалластного верхнего строения пути.

6. Создание информационной модели рельсового скрепления для верхнего строения пути на базе стандартной рельсо-шпальной решетки, для эксплуатации на ВСМ.

7. Создание информационной модели рельсового скрепления для безбалластной конструкция верхнего строения пути, для эксплуатации на ВСМ.

8. Создание информационной модели участка ВСМ на базе стандартной рельсо-шпальной решетки.

9. Создание информационной модели участка пути на мостовом переходе малого пролета.

10. Создание информационной модели участка пути на мостовом переходе большого пролета.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа

1	BIM-технологии. Основы моделирования : методические указания / С. Г. Губанов. — Москва : МИСИС, 2022. — 152 с.	https://e.lanbook.com/book/305456
2	Инженерно-геологические основы BIM-технологий : монография / И. А. Бусел. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 408 с. — ISBN 978-5-9729-0658-1	https://e.lanbook.com/book/192674
3	Проектирование инженерных систем на основе BIM-модели в Autodesk Revit MEP : учебное пособие для вузов / И. И. Суханова, С. В. Федоров, Ю. В. Столбихин, К. О. Суханов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 148 с. — ISBN 978-5-507-47536-0	https://e.lanbook.com/book/386444
4	Взаимодействие и совместная работа участников проектной группы на всех этапах BIM-проекта : учебное пособие / В. Г. Григорьев, С. В. Тепикин, А. В. Показеев. — Иркутск : ИРНИТУ, 2021. — 148 с	https://e.lanbook.com/book/325340

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Ресурсы сети «Интернет»:

http://www.academiaxxi.ru/ - интернет-сообщество Academia XXI для обмена идеями и методами, относящимися к образованию, науке и инженерному творчеству

http://library.miit.ru/ - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

При осуществлении образовательной деятельности используется следующее программное обеспечение:

1. Autodesk Revit
2. Autodesk Civil 3D
3. Autodesk Navisworks
4. Robur Железные дороги

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовой проект в 8 семестре.
Зачет в 8, 9 семестрах.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

старший преподаватель кафедры «Геодезия, геоинформатика и навигация» А.В. Арестов

доцент, к.н. кафедры «Геодезия, геоинформатика и навигация» С.В. Духин

Согласовано:

Заведующий кафедрой ГГН И.Н. Розенберг

Председатель учебно-методической комиссии М.Ф. Гуськова