

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 - программы специалитета
по специальности
23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и
транспортных тоннелей,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Системы информационного моделирования при проектировании,
строительстве и эксплуатации высокоскоростных железных дорог**

Специальность: 23.05.06 Строительство железных дорог,
мостов и транспортных тоннелей

Специализация: Цифровое проектирование, строительство и
эксплуатация инфраструктуры
высокоскоростных железнодорожных
магистралей

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 РУТ (МИИТ)
ID подписи: 2017
Подписал: заместитель руководителя Ефимова Ольга
Владимировна
Дата: 16.09.2024

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения учебной дисциплины (модуля) является:

- получение знаний в области современных технологий информационного моделирования в транспортном строительстве;
- изучение основ использования технологий информационного моделирования для решения задач, возникающих при проектировании, строительстве и эксплуатации в транспортном строительстве;
- овладение навыками создания информационных моделей зданий и сооружений с соблюдением требований технических регламентов, сводов правил, национальных стандартов и технических заданий заказчиков.

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются:

- формирование навыков использования прикладных программных комплексов для реализации технологий информационного моделирования;
- изучение основных понятий и методов технологий информационного моделирования и их особенностей применения в транспортном строительстве;
- изучение нормативной базы и методов создания информационной модели, и ее использования на различных этапах жизненного цикла объекта;
- формирование умений разработки проектной документации на новом высококачественном уровне и ускорения оформления и принятия готовых проектных решений.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-12 - Способен разрабатывать проекты ВСМ с использованием цифровых инструментов проектирования, в том числе создавать цифровые двойники объектов инфраструктуры;

ПК-13 - Способен организовывать и руководить работами по строительству ВСМ с применением цифровых технологий.

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

Знать:

- основные технические средства для решения практических задач технологий информационного моделирования;
- возможности и особенности технологий информационного моделирования на стадии проектирования транспортных сооружений;

Владеть:

- навыками управления программными комплексами информационного моделирования;
- навыками составления заключения результатов экспертизы;
- умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели.

Уметь:

- пользоваться технологиями информационного моделирования на всех этапах жизненного цикла строительных объектов;
- разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию.

3. Объем дисциплины (модуля).**3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 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
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	70	70
В том числе:		
Занятия лекционного типа	28	28
Занятия семинарского типа	42	42

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 74 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	<p>Виртуальные инструменты для информационного моделирования</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Знакомство с виртуальными инструментами – Основы работы с виртуальными инструментами
2	<p>Формирование информационной модели местности по проектным осям ВСМ на базе цифровых моделей, сформированных геоинформационными программными пакетами</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Импорт объемной цифровой модели местности – Декомпозиция цифровой модели местности по виртуальным шаблонам ТИМ - Пилотное редактирование и дополнение цифровой модели элементами конструкции земляного полотна
3	<p>Безбалластная конструкция верхнего строения пути. Комплексное моделирование в виртуальном пространстве ТИМ</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Обзор конструкций безбалластного верхнего строения пути – Создание и редактирование конструкций безбалластного верхнего строения пути
4	<p>Моделирование конструктивных особенностей верхнего строения пути на базе стандартной рельса-шпальной решетки, для эксплуатации на ВСМ</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Обзор конструкций верхнего строения пути на базе рельсо-шпальной решетки – Создание и редактирование конструкций верхнего строения пути на базе рельсо-шпальной решетки
5	<p>Повышение уровня детализации информационной модели верхнего строения пути ВСМ. Моделирование конструкций рельсовых скреплений, стыковых узлов и элементов конструкции без балластного верхнего строения пути ВСМ.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Обзор уровней детализации элементов информационного моделирования – Создание в информационных моделях рельсового скрепления, стыковых узлов и элементов конструкции без балластного верхнего строения пути ВСМ с высоким уровнем детализации
6	<p>Цифровая модель элементов мостовых переходов по оси ВСМ</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - конструкция верхнего строения пути на мостовом переходе ВСМ – Формирование информационной модели верхнего строения пути на мостовом переходе
7	<p>Формирование динамической визуализации информационной модели объектов ВСМ</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Правила формирования динамической визуализации информационной модели объектов ВСМ – Требования к детализации цифровой информационной модели

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
8	Требования экспертизы при формировании документации в информационной модели для объектов ВСМ - Требования к составу информационной модели объекта капитального строительства на различных этапах жизненного цикла - Требования к атрибутивному составу элементов инженерной цифровой модели местности
9	Требования к геометрической детализации элементов цифровой информационной - Требования к геометрической детализации ТИМ
10	Методы верификации и валидации ТИМ. Правила именования файлов информационной модели объектов ВСМ. - Параметры валидации цифровой информационной модели - Код информационной модели в соответствии с разделом проектной Документации
11	Применение технологий информационного моделирования для проекта организации строительства Рассматриваемые вопросы: – Организация строительства при помощи технологии информационного моделирования – Формирование документации в цифровой информационной модели для проекта организации строительства
12	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 объемов работ и назначение сметных норм элементам из BIM-модели.
13	Этапы разработки плагинов для цифровой информационной модели объектов ВСМ - Расширение возможностей цифрового информационного моделирования
14	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.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Принципы работы с основными шаблонами при создании информационной модели ВСМ. Рассматриваемые вопросы: - Особенности работы с архитектурным шаблоном - Особенности работы с шаблоном несущих конструкций
2	Создание пространственно-осевого базиса информационной модели ВСМ. Работа с проектными осями ВСМ. Рассматриваемые вопросы: - Особенности работы с простыми осями и их редактирование

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> - Особенности работы с многосегментными осями и их редактирование - Особенности привязки осей
3	<p>Создание пространственно-осевого базиса информационной модели ВСМ. Работа с уровнями и высотными отметками.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Особенности работы с базовой точкой проекта и уровнями - Особенности редактирования базовой точки проекта и уровней - Особенности привязки уровней
4	<p>Особенности работы с диспетчером проекта в информационной модели.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Создание видов в плане в цифровой информационной модели - Редактирование существующих и вновь созданных видов в плане
5	<p>Особенности работы с диспетчером связей в информационной модели.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Импорт объемной информационной модели местности - Настройка импортированной модели, местности по проектным осям ВСМ, в информационной модели
6	<p>Работа элементами земляного полотна в информационной модели.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Создание нового семейства водоотводных лотков и труб в информационной модели - Размещение, редактирование и создание новых типо-размеров водоотводных лотков и труб в информационной модели
7	<p>Особенности работы с материалами.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Создание новых материалов на основании заложенных в ПК. - Использование материалов в системных семействах.
8	<p>Создание параметрических семейств для безбалластной конструкции верхнего строения пути.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Работа с метрической системой, адаптивной типовой моделью. - Принципы работы со свойствами параметра.
9	<p>Формирование несущих конструкций безбалластного верхнего строения пути ВСМ с армированием.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Принципы работы с параметрами защитного слоя арматуры. - Особенности размещения арматурных стержней.
10	<p>Проработка конструктивных элементов верхнего строения пути на базе стандартной рельса-шпальной решетки, для эксплуатации на ВСМ</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Создание семейств элементов рельсо-шпальной решетки - Размещение, редактирование и создание новых типо-размеров семейств элементов рельсо-шпальной решетки
11	<p>Работа с библиотекой и компонентами параметрических семейств</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Работа с системными семействами - Работа с загружаемыми семействами - Работа с контекстными семействами
12	<p>Принципы работы с формообразующими элементами. Создание и редактирование формообразующих элементов для информационной модели ВСМ</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Создание гранных фигур, при помощи формообразующих элементов - Создание фигур вращения, при помощи формообразующих элементов

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
13	Цифровая модель элементов мостовых переходов по оси ВСМ Рассматриваемые вопросы: – Создание элементов верхнего строения пути на мостовом переходе
14	Разработка информационной модели элементов конструкций рельсовых скреплений ВСМ с высоким уровнем детализации. Рассматриваемые вопросы: – Создание семейств элементов рельсового скрепления – Размещение семейств элементов рельсового скрепления в информационной модели
15	Создание цифровой информационной модели на основании существующих 2D чертежей Рассматриваемые вопросы: – Импорт чертежей формата САПР при помощи диспетчера связей – Импорт чертежей формата PDF
16	Особенности настройки совместной работы. Рассматриваемые вопросы: – Принципы создания файл-хранилища и локальных копий – Особенности работы с рабочими наборами
17	Особенности работы с переопределением видимости/графики Рассматриваемые вопросы: – Настройка категорий модели – Настройка категорий анатаций – Настройка категорий аналитической модели
18	Проработка визуализации Рассматриваемые вопросы: – Настройка трехмерных видов – Параметры визуализации.
19	Подготовка листов в информационной модели для проекта организации строительства Рассматриваемые вопросы: – Создание продольного и поперечного профилей
20	Подготовка спецификаций для работы с внедрением информационного моделирования, автоматизированный расчет объемов 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 ВСМ
21	Оформление информационной модели ВСМ согласно требованиям экспертизы Рассматриваемые вопросы: – Требования к форматам файлов ЦМ – Проверка цифровой информационной модели на коллизии

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к практическим занятиям.
2	Изучение дополнительной литературы.

3	Выполнение курсового проекта.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

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

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

3. Создание информационной модели секции без балластного верхнего строения пути, на криволинейном участке ВСМ.

4. Создание информационной модели секции без балластного верхнего строения пути, на станционном участке ВСМ.

5. Создание информационной модели рельсового стыка для без балластного верхнего строения пути.

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

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

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

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

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

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	ВИМ-технологии. Основы моделирования : методические указания / С. Г. Губанов. — Москва : МИСИС, 2022. — 152 с.	https://e.lanbook.com/book/305456
2	Инженерно-геологические основы ВИМ-технологий : монография / И. А. Бусел. — Вологда : Инфра-	https://e.lanbook.com/book/192674

	Инженерия, 2021. — 408 с. — ISBN 978-5-9729-0658-1	
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).

<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).

Microsoft Internet Explorer (или другой браузер).

Операционная система Microsoft Windows.

Microsoft Office.

Программный комплекс для информационного моделирования.

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:

Зачет в 8 семестре.

Курсовой проект в 8 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

специалист

Согласовано:

Директор

Заместитель руководителя

Председатель учебно-методической
комиссии

Е.А. Шейко

Т.П. Захарова

О.Н. Покусаев

О.В. Ефимова

Д.В. Паринов