

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
базового высшего образования
по специальности
23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и
транспортных тоннелей,
утвержденной директором РУТ (МИИТ)
Покусаевым О.Н.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Цифровое проектирование высокоскоростных железнодорожных
магистралей**

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 директора Ефимова Ольга
Владимировна
Дата: 03.06.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины являются:

- формирование знаний об этапах, нормах и технологиях проектирования высокоскоростных магистралей;
- овладение методами цифрового проектирования ВСМ с использованием САПР, ГИС, BIM и создания цифровых двойников.

Задачами дисциплины являются:

- изучение нормативной базы, этапов и объектов проектирования ВСМ;
- формирование навыков цифрового проектирования и моделирования объектов инфраструктуры ВСМ.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-3 - Способен принимать решения в области научно-исследовательских задач транспортного строительства, применяя нормативную базу, теоретические основы, опыт строительства и эксплуатации транспортных путей и сооружений;

ПК-5 - Способен разрабатывать проекты ВСМ с использованием цифровых инструментов проектирования, в том числе создавать цифровые двойники объектов инфраструктуры.

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

Знать:

- нормативную базу, этапы и объекты проектирования высокоскоростных магистралей (ПК-3);
- теоретические основы и опыт строительства и эксплуатации транспортных путей и сооружений (ПК-3);
- цифровые инструменты проектирования (САПР, ГИС, BIM) и принципы создания цифровых двойников (ПК-5).

Уметь:

- принимать обоснованные проектные и научно-исследовательские решения на основе нормативной базы (ПК-3);
- разрабатывать проекты объектов ВСМ с использованием цифровых инструментов проектирования (ПК-5);

- создавать цифровые модели и цифровые двойники объектов инфраструктуры ВСМ (ПК-5).

Владеть:

- навыками анализа нормативной базы и принятия проектных решений (ПК-3);

- навыками цифрового проектирования и информационного моделирования объектов ВСМ (ПК-5);

- навыками создания цифровых двойников объектов инфраструктуры (ПК-5).

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 з.е. (216 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	
		№6	№7
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 96 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	Общие положения строительства ВСМ Рассматриваемые вопросы: - перспективы, сроки и стоимость строительства ВСМ; - экологические особенности строительства ВСМ.
2	Этапы проектирования ВСМ; жизненный цикл Рассматриваемые вопросы: - предпроектная проработка и проектно-изыскательские работы; - особенности СМР и сдачи ВСМ в эксплуатацию.
3	Проектирование трассы ВСМ Рассматриваемые вопросы: - общие требования; план и профиль трассы; - отдельные пункты и пересечения.
4	Земляное полотно ВСМ Рассматриваемые вопросы: - требования к нижнему строению пути; - земляное полотно на слабых основаниях.
5	Геосинтетические материалы в строительстве Рассматриваемые вопросы: - характеристики геосинтетики; - усиление земляного полотна геосинтетикой.
6	Верхнее строение пути ВСМ Рассматриваемые вопросы: - требования и нагрузки на путь; - конструкция верхнего строения пути.
7	Искусственные сооружения ВСМ Рассматриваемые вопросы: - особенности устройства ИССО на ВСМ; - возведение труб, мостов и эстакад.
8	Электрификация ВСМ Рассматриваемые вопросы: - особенности СМР при электрификации; - устройства электроснабжения ВСМ.
9	Планирование строительства ВСМ при разработке ПОС Рассматриваемые вопросы: - планирование ресурсов; - разработка сметной документации.
10	Организация строительных процессов во времени и пространстве Рассматриваемые вопросы: - календарное планирование; - потоковая организация работ.
11	Охрана окружающей среды при строительстве и эксплуатации ВСМ Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- мероприятия по охране окружающей среды; - шумозащитные мероприятия.
12	Строительная климатология в проектировании Рассматриваемые вопросы: - влияние климата на проектные решения; - учёт климатических факторов в технологии.
13	Эффективность строительства ВСМ Рассматриваемые вопросы: - коммерческая и бюджетная эффективность; - социальная эффективность и оценка рисков.
14	Нормативная база и принятие проектных решений Рассматриваемые вопросы: - нормативная база проектирования ВСМ; - обоснование проектных решений (ПК-3).
15	Информационные технологии в строительстве ВСМ Рассматриваемые вопросы: - обзор цифровых технологий; - цифровая трансформация проектирования.
16	Системы автоматизированного проектирования (САПР) ВСМ Рассматриваемые вопросы: - функции и состав САПР; - автоматизация проектных задач.
17	Геоинформационные системы в проектировании ВСМ Рассматриваемые вопросы: - ГИС-данные и анализ; - применение ГИС при выборе трассы.
18	Цифровые модели местности и данные изысканий Рассматриваемые вопросы: - цифровая модель местности; - использование материалов инженерных изысканий.
19	Информационное моделирование (BIM) при проектировании ВСМ Рассматриваемые вопросы: - состав информационной модели; - уровни проработки модели.
20	Цифровые двойники объектов инфраструктуры ВСМ Рассматриваемые вопросы: - понятие и назначение цифрового двойника; - жизненный цикл двойника.
21	Цифровое моделирование трассы и земляного полотна Рассматриваемые вопросы: - моделирование трассы; - моделирование земляного полотна.
22	Цифровое моделирование верхнего строения пути Рассматриваемые вопросы: - модель ВСП; - параметризация конструкции.
23	Цифровое моделирование искусственных сооружений Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- модель ИССО; - интеграция с моделью пути.
24	Моделирование технологических процессов и календарное планирование Рассматриваемые вопросы: - 4D-моделирование строительства; - календарное планирование в цифровой среде.
25	Применение искусственного интеллекта при разработке проектной документации Рассматриваемые вопросы: - внедрение технологий ИИ; - автоматизация подготовки документации.
26	Цифровое управление ресурсами и сметной документацией Рассматриваемые вопросы: - 5D-моделирование; - цифровое сметное нормирование.
27	Цифровое управление качеством при проектировании ВСМ Рассматриваемые вопросы: - контроль качества проектных решений; - цифровые регламенты.
28	Выбор организационно-технологических решений в цифровой среде Рассматриваемые вопросы: - анализ вариантов; - обоснование решения.
29	Среда общих данных проекта (CDE) и документооборот Рассматриваемые вопросы: - организация среды общих данных; - цифровой документооборот.
30	Перспективы цифрового проектирования ВСМ Рассматриваемые вопросы: - тенденции развития; - инновационные цифровые инструменты.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Коммерческая эффективность ВСМ Студент оценивает бюджетную и социальную эффективность строительства ВСМ и риски показателей.
2	Проработка плана и профиля трассы Проектирование трассы с учётом комфортабельности и безопасности проезда; устройство платформ.
3	Конструкция земляного полотна ВСМ Изучение особенностей проектирования конструкции земляного полотна.
4	Классификация слабых оснований Виды слабых грунтов и методика расчёта устойчивости земляного полотна.
5	Проектирование земляного полотна на слабых основаниях Расчёты земляного полотна на слабых грунтах.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
6	Геосинтетические материалы Область применения и расчёт геосинтетических материалов на прочность.
7	Средства усиления основания земляного полотна Способы усиления основания земляного полотна.
8	Технология производства земляных работ при разработке ПОС Машины и механизмы для земляных работ; технологические схемы.
9	Свайные основания: машины и способы Применение свайных технологий; машины для бурения.
10	Моделирование технологических процессов Моделирование технологических процессов и календарное планирование.
11	Машины и оборудование для укладки ВСП Комплексы машин и механизмов для верхнего строения пути.
12	Планирование ресурсов для СМР Калькуляция потребного оборудования и числа рабочих.
13	Кейс «Управление качеством при проектировании ВСМ» Анализ необходимости качественного выполнения работ.
14	Кейс «Выбор организационно-технологического решения» Анализ ситуации и принятие обоснованного решения.
15	Создание ЦММ участка ВСМ Создание цифровой модели местности участка ВСМ по данным изысканий.
16	Проектирование трассы ВСМ в САПР Проектирование трассы ВСМ в среде САПР.
17	Проектирование плана и профиля в цифровой среде Проектирование плана и продольного профиля в цифровой среде.
18	Построение BIM-модели земляного полотна Построение информационной модели земляного полотна.
19	Построение BIM-модели верхнего строения пути Построение информационной модели верхнего строения пути.
20	Построение BIM-модели искусственного сооружения Построение информационной модели искусственного сооружения.
21	Создание цифрового двойника участка ВСМ Создание цифрового двойника участка ВСМ.
22	Моделирование технологических процессов строительства 4D-моделирование технологических процессов строительства.
23	Календарное планирование в цифровой среде Календарное планирование строительства в цифровой среде.
24	Цифровое планирование ресурсов СМР Планирование ресурсов СМР с использованием цифровых инструментов.
25	Формирование сметной документации в цифровой среде 5D-моделирование и формирование сметной документации.
26	Применение ИИ при разработке проектной документации Применение методов ИИ при подготовке проектной документации.
27	Цифровое управление качеством проектирования Контроль качества проектных решений в цифровой среде.
28	Работа в среде общих данных проекта (CDE) Организация работы и документооборота в среде общих данных.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
29	Анализ организационно-технологических решений Анализ организационно-технологических решений на цифровой модели.
30	Комплексный цифровой проект участка ВСМ Итоговый комплексный цифровой проект участка ВСМ.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	- изучение дополнительной литературы и нормативной базы;
2	- выполнение курсовой работы (семестр 7) и расчётно-графической работы (семестр 6);
3	- подготовка к практическим занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации.
4	Выполнение курсового проекта.
5	Выполнение расчётно-графической работы.
6	Подготовка к промежуточной аттестации.
7	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем видов работ

1. Примерный перечень тем расчётно-графических работ

1. Оценка эффективности строительства ВСМ.
2. Шумозащитные мероприятия на ВСМ.
3. Разработка конструкции земляного полотна с применением геосинтетических материалов.
4. Конструкция верхнего строения пути на ВСМ.
5. Оценка эффективности строительства эстакад на ВСМ.
6. Разработка локальной сметы на земляное полотно ВСМ.
7. Применение BIM-технологий при проектировании высокоскоростных железных дорог.
8. Использование геоинформационных систем в проектировании ВСМ.

2. Примерный перечень тем курсовых проектов

1. Проектирование трассы высокоскоростной железнодорожной магистрали.

2. Проектирование земляного полотна для ВСМ.
3. Разработка проекта организации строительства (ПОС) ВСМ.
4. Создание цифрового двойника участка ВСМ.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Проектирование трассы высокоскоростных магистралей : учебное пособие / Н. С. Бушуев, В. С. Шварцфельд, Д. О. Шульман, О. С. Булакаева. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2022. — 70 с. — ISBN 978-5-7641-1739-3.	Текст : электронный // Лань : ЭБС. — URL: https://e.lanbook.com/book/264677
2	Копыленко, В. А. Изыскания и проектирование железных дорог : учебник / В. А. Копыленко, В. В. Космин. — Москва : , 2017. — 573 с. — ISBN 978-5-89035-990-2.	Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/99627
3	Ефимов, С. В. Информационное моделирование мостового сооружения : учебно-методическое пособие / С. В. Ефимов, К. В. Кобелев, А. В. Паторняк. — Новосибирск : СГУПС, 2024. — 64 с. — ISBN 978-5-00148-447-9.	Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/493862

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

- Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.miit.ru/>)
- Официальный сайт ОАО «РЖД» (<https://www.rzd.ru/>)
- Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>)
- ЭБС издательства «Лань» (<https://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «ZNANIUM.COM» (<https://znanium.com/>)
- Информационные справочные системы «КонсультантПлюс», «Гарант»

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

- система автоматизированного проектирования (САПР) железных дорог
- геоинформационная система (ГИС)
- программное обеспечение информационного (ВИМ) моделирования

- программные средства календарного планирования и сметного нормирования

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

Компьютерный класс, оборудованный современными персональными компьютерами и мультимедийным оборудованием для демонстрации экрана

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 6, 7 семестрах.

Курсовой проект в 7 семестре.

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

Согласовано:

Заместитель директора

О.В. Ефимова

Председатель учебно-методической
комиссии

Д.В. Паринов