

**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)**

**Проектирование и содержание железнодорожного пути ВСМ**

Специальность: 23.05.06 Строительство железных дорог,  
мостов и транспортных тоннелей

Специализация: Управление техническим состоянием  
железнодорожного пути

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: 6131  
Подписал: заведующий кафедрой Ашпиз Евгений  
Самуилович  
Дата: 11.06.2024

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Основной целью изучения учебной дисциплины является формирование у обучающегося компетенций в области особенностей строения пути ВСМ в целом, конструкций верхнего строения пути и его элементов и их взаимосвязей в конструкции ВСМ, технического содержания железнодорожного колеи ВСМ.

Дисциплина предназначена для получения знаний при решении следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности):

производственно-технологическая:

- разработка технологических процессов строительства, ремонта, реконструкции и эксплуатации верхнего строения пути ВСМ, руководство этими процессами;

- организация и осуществление постоянного технического надзора за ходом строительства и техническим состоянием верхнего строения пути ВСМ;

организационно-управленческая деятельность:

- руководство профессиональным коллективом, осуществляющим проектирование, строительство, реконструкцию, ремонт верхнего строения пути ВСМ;

- планирование и проведение строительных и ремонтных работ в рамках текущего содержания верхнего строения пути ВСМ;

- контроль соблюдения действующих технических регламентов, качеством работ по строительству, ремонту и реконструкции верхнего строения пути и земляного полотна ВСМ;

- разработка методических и нормативных материалов, технической документации по правилам эксплуатации железнодорожного пути ВСМ;

- прогнозирование и оценка влияния природных и техногенных факторов на безопасность эксплуатации железнодорожного пути ВСМ;

проектно-конструкторская деятельность:

- разработка проектов строительства, реконструкции и ремонта земляного полотна ВСМ, осуществление авторского надзора за реализацией проектных решений;

- технико-экономическая оценка проектов строительства, капитального ремонта и реконструкции железнодорожного пути ВСМ;

- совершенствование методов расчета конструкций железнодорожного пути ВСМ, оценка влияния на окружающую среду строительно-монтажных работ и последующей эксплуатации железнодорожного пути ВСМ,

разработка мероприятий по устранению факторов, отрицательно влияющих на окружающую среду и безопасную эксплуатацию железнодорожного пути ВСМ.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине.

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

**ОПК-4** - Способен выполнять проектирование и расчёт железнодорожного пути ВСМ и его элементов в соответствии с требованиями нормативных документов;

**ПК-5** - Способен разрабатывать проекты строительства, реконструкции и ремонта железнодорожного пути ВСМ, осуществлять авторский надзор и экспертную оценку, в том числе свойств и качества объектов, организовывать взаимодействие между работниками проектных и строительных организаций;

**ПК-11** - Способен разрабатывать проекты и схемы технологических процессов работ по ремонту и текущему содержанию верхнего строения, земляного полотна железнодорожного пути и искусственных сооружений ВСМ, анализировать, планировать и контролировать технологические процессы.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

**ОПК-4** - Способен выполнять проектирование и расчёт транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов;

**ПК-5** - способен разрабатывать проекты строительства, реконструкции и ремонта транспортных объектов, осуществлять авторский надзор и экспертную оценку, в том числе свойств и качества объектов, организовывать взаимодействие между работниками проектных и строительных организаций;

**ПК-11** - Способен разрабатывать проекты и схемы технологических процессов работ по ремонту и текущему содержанию верхнего строения, земляного полотна железнодорожного пути и искусственных сооружений анализировать, планировать и контролировать технологические процессы.

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

### **Знать:**

- законы механики для выполнения проектирования и расчета железнодорожного пути ВСМ;

- использовать методы расчета надежности систем при проектировании железнодорожного пути ВСМ.

**Уметь:**

- применять системы автоматизированного проектирования на базе отечественного и зарубежного программного обеспечения для проектирования железнодорожного пути ВСМ;

- определять силы реакций, действующих на тело, скорости ускорения точек тела в различных видах движений, анализирует кинематические схемы механических систем железнодорожного пути ВСМ

- применять показатели надежности при формировании технических заданий и разработке технической документации железнодорожного пути ВСМ.

**Владеть:**

- владеть навыками построения технических чертежей, двухмерных и трехмерных графических моделей конкретных объектов и сооружений железнодорожного пути ВСМ;

- владеть навыками разработки проекты и схемы технологических процессов работ по ремонту и текущему содержанию верхнего строения, земляного полотна железнодорожного пути и искусственных сооружений ВСМ, анализировать, планировать и контролировать технологические процессы.

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 №9
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	80	80
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	48	48

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 64 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	Историческая справка
2	Прохождение трассы
3	Габарит приближения строений
4	Инженерно-геодезическое обеспечение
5	Проектирование плана линии
6	Проектирование продольного профиля линии
7	Основные положения проектирования
8	Требования к прочности и устойчивости земляного полотна
9	Требования к деформативности земляного полотна
10	Грунты земляного полотна и требования к ним
11	Естественные основания
12	Требования к уплотнению грунтов земляного полотна. Методы контроля
13	Особенности проведения инженерных изысканий
14	Основные конструктивные параметры земляного полотна
15	Защитные слои
16	Высота насыпей, глубина выемок, крутизна откосов
17	Проектирование и строительство насыпей
18	Насыпи в условиях подтопления
19	Насыпи на подходах к искусственным сооружениям

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
20	Проектирование и строительство выемок
21	Земляное полотно на участках развития карстовых процессов
22	Земляное полотно станций и узлов
23	Особенности проектирования и строительства земляного полотна, возводимого в зимнее время
24	Устройства для отвода поверхностных и грунтовых вод
25	Защита и укрепление земляного полотна и водоотводных сооружений
26	Виброзащита земляного полотна
27	Экологические требования при проектировании земляного полотна ВСМ
28	Контроль при строительстве земляного полотна
29	Приемка земляного полотна
30	Мониторинг земляного полотна
31	Параметры геометрии рельсовой колеи
32	Уровень силового взаимодействия с использованием тензометрических колесных пар
33	Уровень напряженного состояния плетей бесстыкового пути
34	Эквивалентная конусность участка пути
35	Нормативы устройства и содержания рельсовой колеи в профиле, плане, по уровню и ширине
36	Верхнее строение пути на балласте
37	Безбалластное верхнее строение пути
38	Предпосылки возникновения безбалластной конструкции ВСП
39	Конструкции БВСП, применяемые в России
40	Постановка задачи
41	Сопряжение безбалластного пути и пути на балласте
42	Сопряжение земляного полотна и искусственных сооружений
43	Конструктивные решения пути в зоне мостов при верхнем строении пути с балластным слоем
44	Конструктивные решения пути в зоне искусственных сооружений при безбалластном верхнем строении пути
45	Переходные участки в зоне расположения водопропускных труб и на подходах к тоннелям

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Проектирование трассы Прохождение трассы. Габарит приближения строений. Инженерно-геодезическое обеспечение. Проектирование плана линии. Проектирование продольного профиля линии.
2	Земляное полотно Основные положения проектирования. Требования к прочности и устойчивости земляного полотна. Требования к деформативности земляного полотна. Грунты земляного полотна и требования к ним. Естественные основания. Требования к уплотнению грунтов земляного полотна. Методы контроля. Особенности проведения инженерных изысканий. Основные конструктивные параметры земляного полотна. Защитные слои. Высота насыпей, глубина выемок, крутизна откосов. Проектирование и строительство насыпей. Насыпи в условиях подтопления. Насыпи на подходах к искусственным сооружениям Проектирование и строительство выемок. Земляное полотно на участках развития карстовых процессов. Земляное полотно станций и узлов. Особенности проектирования и строительства земляного полотна, возводимого в зимнее время. Устройства для отвода поверхностных и грунтовых вод
3	Обеспечение надежности земляного полотна Защита и укрепление земляного полотна и водоотводных сооружений. Виброзащита земляного полотна. Экологические требования при проектировании земляного полотна ВСМ. Контроль при строительстве земляного полотна. Приемка земляного полотна. Мониторинг земляного полотна
4	Требования к геометрии рельсовой колеи Параметры геометрии рельсовой колеи. Уровень силового взаимодействия с использованием тензометрических колесных пар. Уровень напряженного состояния плетей бесстыкового пути. Нормативы устройства и содержания рельсовой колеи в профиле, плане, по уровню и ширине
5	Эквивалентная конусность участка пути
6	Конструкции верхнего строения пути Верхнее строение пути на балласте. Безбалластное верхнее строение пути. Предпосылки возникновения безбалластной конструкции ВСП. Конструкции БВСП, применяемые в России
7	Сопряжение различных конструкций пути Постановка задачи. Сопряжение безбалластного пути и пути на балласте. Сопряжение земляного полотна и искусственных сооружений. Конструктивные решения пути в зоне мостов при верхнем строении пути с балластным слоем. Конструктивные решения пути в зоне искусственных сооружений при безбалластном верхнем строении пути. Переходные участки в зоне расположения водопропускных труб и на подходах к тоннелям

#### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Подготовка к защите курсового проекта

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к защите курсового проекта
2	Работа с лекционным материалом
3	Работа с литературой
4	Выполнение курсового проекта.

5	Подготовка к промежуточной аттестации.
6	Подготовка к текущему контролю.

#### 4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

Курсовой проект состоит из кейс-заданий, исходные данные для которых каждому студенту выдаются в соответствии с индивидуальным вариантом.

Примерная тематика курсового проекта:

Существующие радиусы кривых: 400, 450, 500, 550, 600, 800, 1000, 1200, 1400 м;

Скорость высокоскоростного поезда: 250, 300, 350, 400 км/ч;

Скорость пассажирского поезда: 100, 120, 140, 160 км/ч;

Скорость грузового поезда (при наличии): 70, 80, 90, 100, 110, 120 км/ч.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Железнодорожный путь. Е.С. Ашпиз Книга 2013	
2	Расчеты и проектирование железнодорожного пути В.В. Виноградов, А.М. Никонов, Т.Г. Яковлева и др; Ред. В.В. Виноградов, А.М. Никонов; Под Ред. В.В. Виноградов, А.М. Никонов Однотомное издание Маршрут , 2003	НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.1); НТБ (уч.3); НТБ (фб.); НТБ (чз.4)
3	Железнодорожный путь высокоскоростных линий. Часть 1. Проектирование трассы. Земляное полотно. А.В. Замуховский, Александр Викторович Гречаник Книга 2020	
4	Железнодорожный путь высокоскоростных линий. Часть 2. Требования к геометрии. Верхнее строение пути. А.В. Замуховский, Александр Викторович Гречаник, В.М. Прохоров [и др.] Книга 2020	

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

- Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ): <http://library.miit.ru>
- Сайт ОАО «РЖД»: <http://rzd.ru/>
- Научно-электронная библиотека: <http://elibrary.ru/>



- Сайт Учебно-методического центра по образованию на железнодорожном транспорте: <http://umczdt.ru/>
- Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

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

Офисный пакет приложений Microsoft Office

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

Для проведения лекционных занятий необходима аудитория с мультимедиа аппаратурой.

Для проведения лабораторных работ требуется аудитория, оснащенная мультимедиа аппаратурой и ПК с необходимым программным обеспечением и подключением к сети интернет.

Тяжелая лаборатория "Путь и путевое хозяйство"

Система простого сдвига для динамических испытаний грунтов с сервоуправлением SSH-100, натрузка 20 кН. частота до 20 Гц. SSH-100.

Система со статически нагружением для определения прочностных и деформационных характеристик фунтов при трехосных испытаниях. 6 (шесть) стабилометров. НМ-5020

Серволневматичвская система для испытаний ненасыщенных грунтов в условиях

трехосного сжатия USTX-2000

Рабочее место лаборанта (N=0,5 кВт, 220 в, 1ф.) в составе:

- Табурет вращающийся газ-лифт с опорой для ног, металл/кожзам
- Стол лабораторный лдсп 1500x900 мм (комплектация: полки, блок розеток на

220В(3 шт.), люминесцентные светильники, тумба подк.)

СЛВп-М ЛАМО 1500/900

Мойка из нерж стали, 600x600x870 мм

2 Тяжелая лаборатория "Путь и путевое хозяйство"

Пылеулавливающие агрегат. 600 м3/час. Эффект-ть очистки 92%. 580x803x1342 мм. 37380 В. P=0.75 кВт. По типу ПП-600>У

Рабочее место лаборанта (N=0.5 кВт. 1/220 в) в составе: Табурет вращающийся газ-лифт с опорой для ног. ме-тапп'кожзам. Стол лабораторный лдсп 1500x900 мм .ком-плектация. полки, блок розеток на

220В(3 шт.). люминесцентные светильник, тумба подо т мая. По типу стол лабораторный

большой 1500/900 СЛВл-МЛАМО

Полностью автоматизированный сярвогидраагмческий вращательный компактор со встроенным подогревом смеси. Силовая рама. 2400x1000x1200 мм 220 В. 50 Гц. 1 фаза. 25 А - для всей системы включая «легрированный привод и систему нагрева. Розетка либо прямое подключение компрессора 380 В. 50 Гц. 3 фазы.

5.5 кВт. 32 А. Одна розетка для осушителя воздуха 220В. 6А. Одна(1) бытовая розетка для запаса. 220 В. 50 Гц. Выделенные линии подвода питания с предохранителями в цели (как минимум для системы). Заземление. Сжатый воздух: Да. В комплект поставки включен компрессор достаточен производительности и мощности для работы системы. Производительность не менее 280 литров в минуту давление не менее 700 кПа. Возможно подключение к общей линии

подачи сжатого воздуха.

Сварочный пост (оборудование + рабочее место + вытяжная система),2400x900x1835 мм. Пр-ть вентилятора 2000 мЗЛтас. 3/380 В. Р=3 кВт.

Станок сверлильный напольный. 485x355x1635 мм. 3'400 В. Р=1.1 кВт

Станок вертикально-фрезерный. 2280x1965x2265 мм. 3/380 В. Р=7,5 кВт.

6P12

Отрезной станок для кернов диаметром от 25 до 150 мм. 1130x590x1370 мм. 3/380 В.

Р=3 кВт.

ST450S

Торцешлифовальный станок RSG-200.1000x1500x2000 мм. 3'380В. 15 кВт.

RSG-200

Станок с регулируемым давлением для получения кернов. 686x386x1270 мм. 3080 В.

Р=5.7 кВт.

RCD-250

Автоматизированным станок для распиливания образцов асфальтобетона (соответствует программе Supergrave). 2400x1800x2000 мм. 220>'380В. Р=4 кВт.

RLS-200

Система простого сдвига для динамических испытаний

грунтов с сервоуправлением, нагрузка 20 кН. частота до 20 Гц. SSH-100. Габаритные размеры системы: 1440x590x1100 мм.

380 В. 50 Гц. 3 фазы. 7.5 кВт. 40 А - для насосной станции, прямое (либо розетка) подключение. 380 В. 50 Гц. 3 фазы. 5.5 кВт. 32 А - для компрессора, прямое (либо розетка) подключение. Осушитель воздуха 220В. 6 А одна розетка. Одна (1) розетка для контроллера 220В. 50 Гц. не менее 16А. Розетки для персонального компьютера (монитор, системный блок, принтер, источник бесперебойного питания. 1 запасная розетка) - 5 розеток (220 В. 50 Гц. 1 фаза. 6А).

4 розетки 220 В. 50 Гц. 12 А для подключения дополнительной оснастки (деаэратор. насос, преобразователь). Выделенные линии подвода питания с предохранителями в цепи (как минимум для контроллера). Заземление.

Сжатый воздух: да. В комплект поставки включен компрессор достаточной производительности и мощности для работы системы. Производительность не менее 140 литров в минуту давление не менее 800 кПа.

Нужен подвод и слив воды для охлаждения насосной станции. Бытовой водопровод и канализация достаточно. 5-8 л/мин при 20С. давление 3.5-4 атм.

SSH-100

Система со статическим нагружением для определения прочностных и деформационных характеристик грунтов при трехосных испытаниях, 6 (шесть) стабилометров. Силовая рама 1250 x 640 x 570 мм.

HM-5020

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовой проект в 9 семестре.

Экзамен в 9 семестре.

10. Оценочные материалы.

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



Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры «Путь  
и путевое хозяйство»

А.В. Замуховский

Согласовано:

Заведующий кафедрой ППХ

Е.С. Ашпиз

Председатель учебно-методической  
комиссии

М.Ф. Гуськова