

**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)**

### **Железнодорожный путь**

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 РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 6131  
Подписал: заведующий кафедрой Ашпиз Евгений  
Самуилович  
Дата: 28.06.2024

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

Целью освоения дисциплины являются:

формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков в области устройства, расчетов и проектирования железнодорожного пути, конструкций элементов пути (верхнего и нижнего строения) и конструкции пути в целом; конструкций земляного полотна и основ их проектирования; устройства рельсовой колеи, ее расчетов и проектирования; конструкций, особенностей расчета и содержания бесстыкового пути; соединений и пересечений путей, проектирования обыкновенного одиночного стрелочного перевода, обеспечивающих безопасное и плавное движение поездов с наибольшими скоростями.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

получение знаний при решении следующих профессиональных задач в соответствии с видами деятельности:

производственно-технологическая:

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

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

организационно-управленческая деятельность:

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

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

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

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

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

проектно-конструкторская деятельность:

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

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

- совершенствование методов расчета конструкций железнодорожного пути, оценка влияния на окружающую среду строительно-монтажных работ и последующей эксплуатации железнодорожного пути, разработка мероприятий по устранению факторов, отрицательно влияющих на окружающую среду и безопасную эксплуатацию железнодорожного пути;

научно-исследовательская деятельность:

- исследования в области создания новых или совершенствования существующих конструкций верхнего строения пути и его элементов и анализа эффективности их работы;

- разработка мероприятий по повышению уровня надёжности верхнего строения пути и его элементов;

- анализ и совершенствование норм и технических требований проектирования, строительства и технического обслуживания железнодорожного пути;

- анализ взаимодействия верхнего строения пути с окружающей средой и разработка рекомендаций по соблюдению экологических требований при проведении ремонта, реконструкции и строительства новых транспортных объектов.

Практическое применение дисциплины, реализуется с использованием программных комплексов, основанных на инженерных и численных методах расчетов с максимальными возможностями моделирования, учета особенностей геометрического и силового характера при выполнении различных видов расчетов.

## 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.

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

### **Знать:**

современные достижения науки и передовых технологий в области конструкций железнодорожного пути и его элементов; норм проектирования и содержания рельсовой колеи; особенности работы бесстыкового пути;

конструкции земляного полотна; требования к грунтам; требований к железнодорожному пути и его элементам для обеспечения перевозок и безопасности движения поездов с максимальными установленными скоростями, нагрузками и массами поездов.

**Уметь:**

определять физико-механические характеристики грунтов земляного полотна, материалов и изделий для элементов железнодорожного пути; применять полученные знания при проектировании, строительстве и эксплуатации железнодорожного пути; анализировать конструкции элементов верхнего строения пути и земляного полотна; определять дефекты и деформации железнодорожного пути; применять программное обеспечение для проектирования конструкций железнодорожного пути.

**Владеть:**

основными методами для расчетов земляного полотна и конструкций верхнего строения пути;

методами обоснования технических параметров линейных конструкций верхнего строения пути и земляного полотна с учетом требований к их эксплуатации;

методами выбора конструкций пути с обоснованием технических требований к проектированию; строительству и эксплуатации железнодорожного пути;

навыками оформления технических чертежей инженерных объектов и сооружений и разработки документации с учетом требований стандартизации.

**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	
		№5	№6
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	120	64	56

В том числе:			
Занятия лекционного типа	60	32	28
Занятия семинарского типа	60	32	28

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	<p><b>РАЗДЕЛ 1 Конструкции земляного полотна</b></p> <p>Требования ПТЭ к железнодорожному пути. Составные части пути в целом, их назначение. Роль и значение земляного полотна в обеспечении надежной работы железных дорог. Основные требования к земляному полотну. Показатели земляного полотна.</p> <p>1.2 Состав земляного полотна. Типы земляного полотна, основные элементы поперечного профиля земляного полотна.</p> <p>1.3 Грунты, как материал для земляного полотна. Нормы уплотнения грунтов в земляном полотне. Виды грунтов и их классификация. Основания земляного полотна их классификация.</p> <p>1.4 Типовые и индивидуальные профили земляного полотна. Типовые и групповые поперечные профили насыпей и выемок в разных условиях (на прочном основании, на косогорах, на болотах, в скальных грунтах).</p> <p>1.5 Нагрузки на земляное полотно. Определение напряжений в земляном полотне. Прочность грунтов земляного полотна. Защитный слой: назначение и конструкция.</p> <p>1.6 Проектирование земляного полотна. Устойчивость земляного полотна. Методы оценки устойчивости. Расчетные коэффициент устойчивости и его нормативные величины. Метод Терцаги, метод Шахунянца.</p> <p>1.7 Проектирование противодеформационных мероприятий. Поддерживающие сооружения и удерживающие конструкции.</p> <p>1.8 Регулирование поверхностного стока.</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>Поверхностные водосборно-водоотводные устройства. Защита от размывов и волноприбоя. Типы укреплений и защит, сферы применения. Обратный фильтр.</p> <p>1.9 Защита от подземных вод. Дренажи, их классификация, типы и конструкции.</p> <p>1.10 Геосинтетические материалы для усиления земляного полотна.</p>
2	<p><b>РАЗДЕЛ 2 Устройство железнодорожного пути</b></p> <p>2.1 Верхнее строение пути (ВСП). Рельсы. Основные требования. Типы, поперечный профиль, длина, химический состав рельсовой стали. Основные виды дефектов и сроки службы. Меры по продлению сроков службы.</p> <p>2.2 Рельсовые стыки и стыковые скрепления. Классификация стыков. Элементы стыковых соединений. Сроки службы.</p> <p>2.3 Промежуточные рельсовые скрепления. Требования к промежуточным скреплениям. Скрепления для деревянных шпал. Скрепления для железобетонных шпал. Угон пути и методы борьбы с ним.</p> <p>2.4 Подрельсовые опоры. Назначение и требования к подрельсовым опорам. Типы подрельсовых опор. Эпюра шпал. Деревянные шпалы. Конструкция железобетонных шпал. Сроки службы шпал и меры по их продлению.</p> <p>2.5 Балластный слой. Назначение и требования. Материал. Поперечные профили. Сроки службы и меры по их повышению.</p> <p>2.6 Верхнее строение пути на мостах, в тоннелях и метрополитенах. Путь на подходах к мостам и тоннелям.</p>
3	<p><b>РАЗДЕЛ 3 Рельсовая колея</b></p> <p>3.1 Общие сведения об устройстве рельсовой колеи и ходовых частей подвижного состава. Рельсовая колея в прямых.</p> <p>3.2 Особенности устройства колеи в кривых. Возвышение наружного рельса, методы его расчета и назначения. Вписывание подвижного состава. Особенности подвижного состава, влияющие на его вписывание. Определение ширины колеи при заклиненном вписывании.</p> <p>3.3 Переходные кривые. Принципы расчета. Обычно применяемые переходные кривые. Определение длины переходных кривых. Укороченные рельсы по внутренней нити. Уширение междупутных расстояний в кривых.</p>
4	<p><b>РАЗДЕЛ 4 Соединения и пересечения путей. Расчет стрелочного перевода.</b></p> <p>4.1 Соединение и пересечение рельсовых путей. Классификация соединений и пересечения рельсовых путей.</p> <p>4.2 Конструкция обыкновенного стрелочного перевода. Конструкция стрелок. Конструкции крестовин. Подрельсовое основание стрелочных переводов.</p> <p>4.3 Конструкции пути с использованием стрелочных переводов (съезды, стрелочные улицы, обходы). Сроки службы стрелочных переводов.</p>

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

## Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<p><b>РАЗДЕЛ 1. Конструкции земляного полотна</b></p> <p>1.1 Проектирование поперечного профиля насыпи для обычных условий</p> <p>1.2 Проектирование поперечного профиля выемки для обычных условий</p> <p>1.3 Проектирование поперечного профиля насыпи на болоте</p> <p>1.4 Проектирование защитного слоя земляного полотна</p> <p>1.5 Оценка устойчивости насыпи с учетом и без учета поездного воздействия</p>
2	<p><b>РАЗДЕЛ 2. Устройство железнодорожного пути</b></p> <p>2.1 Классификация путей. Принципы выбора типа верхнего строения пути в зависимости от класса, группы и категории пути.</p> <p>2.2 Конструкция верхнего строения пути Рельсы. Промежуточные и стыковые скрепления. Противоугоны. Подрельсовые основания и конструкция балластной призмы.</p> <p>2.3. Дефекты рельсов Основные положения классификации дефектов рельсов. Износ рельсов.</p>
3	<p><b>РАЗДЕЛ 3. Рельсовая колея</b></p> <p>3.1 Расчет параметров колеи в прямых и кривых участках пути. Определение минимальной и максимальной допустимой ширины колеи. Расчет возвышения наружного рельса. Расчет переходных кривых.</p> <p>3.2 Расчет количества и порядка раскладки укороченных рельсов по внутренней нити. Расчет уширения междупутных расстояний в кривых.</p>
4	<p><b>РАЗДЕЛ 4. Соединения и пересечения путей. Расчет стрелочного перевода</b></p> <p>4.1 Определение параметров стрелочного перевода. Начальный стрелочный угол, угол и длина строжки, радиус остряка. Определение основных параметров жесткой крестовины: угла крестовины (марки стрелочного перевода). Определение размеров крестовины. Длина переднего и заднего выступа, длины контррельсов и усовиков</p> <p>4.2 Определение основных параметров стрелочного перевода и разбивочных размеров. Определение координат переводной кривой. Компонка эпюры стрелочного перевода.</p>

### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Выполнение курсового проекта
2	Подготовка к текущему контролю
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к защите курсового проекта
5	Работа с лекционным материалом
6	Работа с литературой
7	Самостоятельное изучение темы «Типовые поперечные профили земляного полотна на прочном основании». Вопросы для изучения: 1. Типовые профили насыпи. 2. Типовые профили выемки.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
8	Самостоятельное изучение темы «Групповые поперечные профили насыпей на болотах». Вопросы для изучения: 1. Групповой профиль насыпи из дренирующих грунтов 2. Групповой профиль насыпи из мелких песков.
9	Самостоятельное изучение темы «Индивидуальный проект высокой насыпи» Вопросы для изучения: 1. Проектирование профиля насыпи 2. Проверка устойчивости профиля насыпи
10	Самостоятельное изучение темы «Устройство железнодорожного пути». Вопросы для изучения: 1. Классификация путей. 2. Конструкция верхнего строения пути 3. Дефекты рельсов
11	Самостоятельное изучение темы «Рельсовая колея». Вопросы для изучения: 1. Рельсовая колея в прямых. 2. Устройство колеи в кривых. 3. Переходные кривые.
12	Самостоятельное изучение темы «Соединения и пересечения путей. Расчет стрелочного перевода». Вопросы для изучения: 1. Параметры стрелочного перевода 2. Конструкции стрелочных переводов
13	Выполнение курсового проекта.
14	Выполнение курсовой работы.
15	Подготовка к промежуточной аттестации.
16	Подготовка к текущему контролю.

#### 4.4. Примерный перечень тем видов работ

##### 1. Примерный перечень тем курсовых проектов

В течение 5 семестра студент выполняет курсовой проект на тему: «Проектные решения земляного полотна».

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

Примерная тематика курсового проекта

##### 1 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТИПОВЫХ РЕШЕНИЙ НАСЫПИ НА ПРОЧНОМ ОСНОВАНИИ

- Типовой профиль насыпи из крупнообломочного грунта
- Типовой профиль насыпи из мелкого или пылеватого песка
- Проектирование типового профиля насыпи из глинистого грунта на косогоре
- Определение требуемой плотности сложения грунта
- Расчет толщины защитного слоя
- Проектирование поперечного профиля



## 2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ГРУППОВЫХ РЕШЕНИЙ НАСЫПЕЙ НА БОЛОТЕ

- Групповой профиль насыпи из дренирующих грунтов
- Групповой профиль насыпи из мелких песков

## 3 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТИПОВЫХ РЕШЕНИЙ ВЫЕМКИ

- Типовой профиль выемки в дренирующих грунтах
- Типовой профиль выемки в мелких или пылеватых песках
- Типовой профиль выемки в глинистых грунтах
- Определение толщины защитного слоя по условию ограничения морозного пучения

## 4 ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ ВЫСОКОЙ НАСЫПИ

- Проектирование профиля насыпи
- Проверка устойчивости профиля насыпи

## 2. Примерный перечень тем курсовых работ

В течение 6 семестра студент выполняет курсовую работу на тему: «Расчеты железнодорожной колеи».

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

Примерная тематика курсовой работы

По заданным скоростям движения грузовых (варианты: 60, 65, 70, 75, 80 км/ч) и пассажирских поездов (варианты: 100, 105, 110, 115, 120, 125, 130, 135, 140 км/ч) и радиусу кривой (варианты: 600, 700, 800, 1000, 1200 м) (всего 225 вариантов заданий) определяются:

- параметры кривой: возвышение наружного рельса, длины переходных кривых, уклон отвода возвышения, ординаты для разбивки переходных кривых;

- уширение междупутья в кривой;
- количество и порядок раскладки укороченных рельсов по внутренней нити кривой;
- расчет сдвижки пути.

Проектируется нормальный и сокращенный съезды.

Объем графической части в масштабе 1:50:

- схема переходной кривой;

- сдвигка пути;
- схема нормального съезда;
- схема сокращенного съезда.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Свод правил. Железнодорожный путь	Электронная библиотека кафедры «ППХ»
2	Железнодорожный путь: учебник / Е.С.Ашпиз (под ред.). — Москва: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2021.- 576 с Ашпиз, Е.С. (под ред.).	625.1 Ж51фб.(3), чз.4(2), уч.1(294), ЭЭ(1) Электронная библиотека кафедры «ППХ»
3	Расчеты и проектирование железнодорожного пути В.В. Виноградов, А.М. Никонов и др	МИИТ НТБ 625.1 625.11(075.8) Электронная библиотека кафедры «ППХ»

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.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 5 семестре.

Курсовой проект в 5 семестре.

Курсовая работа в 6 семестре.

Экзамен в 6 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»

Ю.К. Фроловский

Согласовано:

Заведующий кафедрой ППХ

Е.С. Ашпиз

Председатель учебно-методической  
комиссии

М.Ф. Гуськова