

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: 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: 6131
Подписал: заведующий кафедрой Ашпиз Евгений
Самуилович
Дата: 05.04.2025

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 типами задач профессиональной 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 8 з.е. (288 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):	124	64	60
В том числе:			
Занятия лекционного типа	62	32	30
Занятия семинарского типа	62	32	30

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 164 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 сведения о пути Рассматриваемые вопросы: - Требования ПТЭ к железнодорожному пути; - Составные части пути в целом, их назначение.
2	Земляное полотно железнодорожного пути Рассматриваемые вопросы: - Роль и значение земляного полотна в обеспечении надежной работы железных дорог; - Основные требования к земляному полотну; - Показатели земляного полотна.
3	Состав земляного полотна Рассматриваемые вопросы: - Типы земляного полотна; - Основные элементы поперечного профиля земляного полотна.
4	Грунты, как материал для земляного полотна Рассматриваемые вопросы: - Нормы уплотнения грунтов в земляном полотне; - Виды грунтов и их классификация; - Основания земляного полотна их классификация.
5	Конструкции земляного полотна

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	Рассматриваемые вопросы: - 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).
6	Нагрузки на земляное полотно Рассматриваемые вопросы: - Определение напряжений в земляном полотне; - Прочность грунтов земляного полотна; - Защитный слой: назначение и конструкция.
7	Проектирование земляного полотна Рассматриваемые вопросы: - Устойчивость земляного полотна; - Методы оценки устойчивости; - Расчетные коэффициент устойчивости и его нормативные величины; - Метод Терцаги, метод Шахунянца; - Проектирование противодеформационных мероприятий; - Поддерживающие сооружения и удерживающие конструкции.
8	Регулирование поверхностного стока Рассматриваемые вопросы: - Поверхностные водосборно-водоотводные устройства; - Защита от размывов и волноприобоя; - Типы укреплений и защит, сферы применения; - Обратный фильтр.
9	Защита и усиление земляного полотна Рассматриваемые вопросы: - Защита от подземных вод; - Дренажи, их классификация, типы и конструкции; - Геосинтетические материалы для усиления земляного полотна.
10	Устройство верхнего строения железнодорожного пути Рассматриваемые вопросы: - Верхнее строение пути (ВСП); - Рельсы. Основные требования; - Типы, поперечный профиль, длина, химический состав рельсовой стали; - Основные виды дефектов и сроки службы рельсов; - Меры по продлению сроков службы рельсов.
11	Рельсовые стыки и стыковые скрепления Рассматриваемые вопросы: - Классификация стыков; - Элементы стыковых соединений; - Сроки службы.
12	Промежуточные рельсовые скрепления Рассматриваемые вопросы: - Требования к промежуточным скреплениям; - Скрепления для деревянных шпал; - Скрепления для железобетонных шпал; - Угон пути и методы борьбы с ним.
13	Подрельсовые опоры Рассматриваемые вопросы: - Назначение и требования к подрельсовым опорам; - Типы подрельсовых опор;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- Эпюра шпал; - Деревянные шпалы; - Конструкция железобетонных шпал; - Сроки службы шпал и меры по их продлению.
14	Балластный слой Рассматриваемые вопросы: - Назначение и требования; - Материал; - Поперечные профили; - Сроки службы и меры по их повышению.
15	Верхнее строение пути в особых условиях Рассматриваемые вопросы: - Верхнее строение пути на мостах; - Верхнее строение пути в тоннелях и метрополитенах; - Путь на подходах к мостам и тоннелям.
16	Рельсовая колея Рассматриваемые вопросы: - Общие сведения об устройстве рельсовой колеи и ходовых частей подвижного состава; - Рельсовая колея в прямых.
17	Особенности устройства колеи в кривых Рассматриваемые вопросы: - Возвышение наружного рельса, методы его расчета и назначения; - Вписывание подвижного состава; - Особенности подвижного состава, влияющие на его вписывание; - Определение ширины колеи при заклиненном вписывании.
18	Переходные кривые Рассматриваемые вопросы: - Принципы расчета; - Обычно применяемые переходные кривые; - Определение длины переходных кривых; - Укороченные рельсы по внутренней нити; - Уширение междупутных расстояний в кривых.
19	Соединения и пересечения путей Рассматриваемые вопросы: - Соединение и пересечение рельсовых путей; - Классификация соединений и пересечения рельсовых путей.
20	Расчет стрелочного перевода Рассматриваемые вопросы: - Конструкция обыкновенного стрелочного перевода; - Конструкция стрелок; - Конструкции крестовин; - Подрельсовое основание стрелочных переводов.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Устройство железнодорожного пути. Земляное полотно

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	1.1 Проектирование поперечного профиля насыпи для обычных условий 1.2 Проектирование поперечного профиля выемки для обычных условий 1.3 Проектирование поперечного профиля насыпи на болоте 1.4 Проектирование защитного слоя земляного полотна
2	Конструкции земляного полотна Оценка устойчивости насыпи с учетом и без учета поездного воздействия
3	Проектирование земляного полотна 3.1 Проектирование поперечного профиля насыпи для обычных условий 3.2 Проектирование поперечного профиля выемки для обычных условий 3.3 Проектирование поперечного профиля насыпи на болоте 3.4 Проектирование защитного слоя земляного полотна 3.5 Оценка устойчивости насыпи с учетом поездного воздействия
4	Укрепление и защита земляного полотна Регулирование поверхностного стока. Защита земляного полотна от влияния атмосферных факторов. Понижение уровня или перехват грунтовых вод. Устройство поддерживающих сооружений.
5	Устройство верхнего строения железнодорожного пути 5.1 Классификация путей. Принципы выбора типа верхнего строения пути в зависимости от класса, группы и категории пути. 5.2 Конструкция верхнего строения пути Рельсы. Дефекты рельсов. Основные положения классификации дефектов рельсов. Износ рельсов.
6	Рельсовые скрепления Промежуточные и стыковые скрепления. Противоугоны.
7	Подрельсовое основание Подрельсовые основания и конструкция балластной призмы.
8	Рельсовая колея 8.1 Расчет параметров колеи в прямых и кривых участках пути. Определение минимальной и максимальной допустимой ширины колеи. Расчет возвышения наружного рельса. Расчет переходных кривых. 8.2 Расчет количества и порядка раскладки укороченных рельсов по внутренней нити. Расчет уширения междупутных расстояний в кривых.
9	Соединения и пересечения путей Классификация соединений и пересечения рельсовых путей.
10	Расчет стрелочного перевода 10.1 Определение параметров стрелочного перевода. Начальный стрелочный угол, угол и длина строжки, радиус острья. Определение основных параметров жесткой крестовины: угла крестовины (марки стрелочного перевода). Определение размеров крестовины. Длина переднего и заднего выступа, длины контррельсов и усювиков. 10.2 Определение основных параметров стрелочного перевода и разбивочных размеров. Определение координат переводной кривой. Компонировка эпюры стрелочного перевода.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с лекционным материалом
2	Работа с литературой

№ п/п	Вид самостоятельной работы
3	Самостоятельное изучение тем
4	Подготовка к практическим занятиям
5	Выполнение курсового проекта.
6	Выполнение курсовой работы.
7	Подготовка к промежуточной аттестации.
8	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.

Перечень возможных тем:

1. Проектирование типовых решений насыпи на прочном основании. Типовой профиль насыпи из крупнообломочного грунта.

2. Проектирование типовых решений насыпи на прочном основании. Типовой профиль насыпи из мелкого или пылеватого песка

3. Проектирование типовых решений насыпи на прочном основании. Проектирование типового профиля насыпи из глинистого грунта на косогоре

4. Проектирование типовых решений насыпи на прочном основании. Определение требуемой плотности сложения грунта

5. Проектирование типовых решений насыпи на прочном основании. Расчет толщины защитного слоя

6. Проектирование типовых решений насыпи на прочном основании. Проектирование поперечного профиля

7. Проектирование групповых решений насыпей на болоте. Групповой профиль насыпи из дренирующих грунтов

8. Проектирование групповых решений насыпей на болоте. Групповой профиль насыпи из мелких песков

9. Проектирование типовых решений насыпи на прочном основании. Обоснование уклона боковых откосов насыпи в зависимости от типа грунта и климатических условий

10. Проектирование групповых решений насыпей на болоте. Применение

геосинтетических материалов для усиления основания и стабилизации откосов

2. Примерный перечень тем курсовых работ

В 6 семестре студенты выполняют курсовую работу. Примерный перечень тем:

1. Проектирование типовой песчаной подушки под верхнее строение пути на насыпи из глинистых грунтов: расчёт толщины, требуемой прочности и дренирующих свойств

2. Обоснование конструкции и параметров балластной призмы на насыпи с высоким уровнем грунтовых вод: выбор фракций щебня, уклона заложения откосов и устройства дренажа под полотном

3. Расчёт устойчивости откосов верхнего строения пути на косогоре с учётом нагрузок от подвижного состава и воздействия атмосферных факторов

4. Проектирование дренажной системы под верхним строением пути на болотистом основании с применением геокомпозитных дренажных матов

5. Обоснование необходимости устройства геотекстильной прослойки между подушкой и балластом при возведении пути на насыпи из мелкого песка

6. Расчёт осадок верхнего строения пути на насыпи из крупнообломочных грунтов с учётом уплотнения балласта и динамических воздействий от поездов

7. Проектирование конструкции верхнего строения пути на участке с вечной мерзлотой: особенности подушки, балласта и теплоизоляции под полотном

8. Обоснование выбора типа укрепления откосов верхнего строения пути в зоне перехода насыпи в тоннель или мостовое сооружение

9. Расчёт толщины защитного слоя (песчано-гравийной подушки) под шпалами при наличии в основании пылеватых грунтов с целью предотвращения загрязнения балласта

10. Применение численного моделирования для анализа напряжённо-деформированного состояния верхнего строения пути на насыпи из неоднородных грунтов

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	СП 119.13330.2024 «СНиП 32-01-95	https://www.minstroyrf.gov.ru/docs/375821/

	Железные дороги колеи 1520 мм», утвержденный приказом Минтранс России от 1 июля 2024 г. № 432/пр. – М., 2024. – 223 с.	
2	Пшениснов, Н. В. Железнодорожный путь : учебник / Н. В. Пшениснов. — Самара : СамГУПС, 2019. — 292 с. — ISBN 978-5- 6042645-1-5	Текст : электронный // Лань : электронно- библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/161297 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Дыдышко, П. И. Земляное полотно железнодорожного пути : справочник / П. И. Дыдышко. — Москва : ВНИИЖТ, 2014. — 416 с. — ISBN 978-5-89277-119-1	Текст : электронный // Лань : электронно- библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/181309 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

- Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ): <http://library.mii.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, 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:

Директор

О.Н. Покусаев

Заведующий кафедрой ППХ

Е.С. Ашпиз

Председатель учебно-методической
комиссии

Д.В. Паринов