

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: 05.04.2024

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 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):	122	64	58
В том числе:			
Занятия лекционного типа	60	32	28
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 166 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	РАЗДЕЛ 1 Конструкции земляного полотна 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. 1.2 Состав земляного полотна. Типы земляного полотна, основные элементы поперечного профиля земляного полотна. 1.3 Грунты, как материал для земляного полотна. Нормы уплотнения грунтов в земляном полотне. Виды грунтов и их классификация. Основания земляного полотна их классификация. 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). 1.5 Нагрузки на земляное полотно. Определение напряжений в земляном полотне. Прочность грунтов земляного полотна. Защитный слой: назначение и конструкция. 1.6 Проектирование земляного полотна. Устойчивость земляного полотна. Методы оценки устойчивости. Расчетные коэффициент устойчивости и его нормативные величины. Метод Терцаги, метод Шахунянца. 1.7 Проектирование противодеформационных мероприятий. Поддерживающие сооружения и удерживающие конструкции. 1.8 Регулирование поверхностного стока. Поверхностные водосборно-водоотводные устройства. Защита от размывов и волноприбой. Типы укреплений и защит, сферы применения. Обратный фильтр.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	1.9 Защита от подземных вод. Дренажи, их классификация, типы и конструкции. 1.10 Геосинтетические материалы для усиления земляного полотна.
2	РАЗДЕЛ 2 Устройство железнодорожного пути 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. 2.2 Рельсовые стыки и стыковые скрепления. Классификация стыков. Элементы стыковых соединений. Сроки службы. 2.3 Промежуточные рельсовые скрепления. Требования к промежуточным скреплениям. Скрепления для деревянных шпал. Скрепления для железобетонных шпал. Угон пути и методы борьбы с ним. 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. 2.5 Балластный слой. Назначение и требования. Материал. Поперечные профили. Сроки службы и меры по их повышению. 2.6 Верхнее строение пути на мостах, в тоннелях и метрополитенах. Путь на подходах к мостам и тоннелям.
3	РАЗДЕЛ 3 Рельсовая колея 3.1 Общие сведения об устройстве рельсовой колеи и ходовых частей подвижного состава. Рельсовая колея в прямых. 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. 3.3 Переходные кривые. Принципы расчета. Обычно применяемые переходные кривые. Определение длины переходных кривых. Укороченные рельсы по внутренней нити. Уширение междупутных расстояний в кривых.
4	РАЗДЕЛ 4 Соединения и пересечения путей. Расчет стрелочного перевода. 4.1 Соединение и пересечение рельсовых путей. Классификация соединений и пересечения рельсовых путей. 4.2 Конструкция обыкновенного стрелочного перевода. Конструкция стрелок. Конструкции крестовин. Подрельсовое основание стрелочных переводов. 4.3 Конструкции пути с использованием стрелочных переводов (съезды, стрелочные улицы, обходы). Сроки службы стрелочных переводов.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	РАЗДЕЛ 1. Конструкции земляного полотна

№ 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 1.5 Оценка устойчивости насыпи с учетом и без учета поездного воздействия
2	РАЗДЕЛ 2. Устройство железнодорожного пути 2.1 Классификация путей. Принципы выбора типа верхнего строения пути в зависимости от класса, группы и категории пути. 2.2 Конструкция верхнего строения пути Рельсы. Промежуточные и стыковые скрепления. Противоугоны. Подрельсовые основания и конструкция балластной призмы. 2.3. Дефекты рельсов Основные положения классификации дефектов рельсов. Износ рельсов.
3	РАЗДЕЛ 3. Рельсовая колея 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. 3.2 Расчет количества и порядка раскладки укороченных рельсов по внутренней нити. Расчет уширения междупутных расстояний в кривых.
4	РАЗДЕЛ 4. Соединения и пересечения путей. Расчет стрелочного перевода 4.1 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 усиков 4.2 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	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.
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.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
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

Примерный перечень тем курсовой работы

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;
- сдвижка 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.miiit.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:

Директор

О.Н. Покусаев

Заведующий кафедрой ППХ

Е.С. Ашпиз

Председатель учебно-методической
комиссии

Д.В. Паринов