

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 бакалавриата
по направлению подготовки
08.03.01 Строительство,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рельсовый путь городского транспорта

Направление подготовки: 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль): Рельсовые пути городского транспорта

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: 30.05.2024

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

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

Основной целью изучения учебной дисциплины является формирование у обучающегося компетенций в области строения пути в целом, конструкций верхнего строения пути и его элементов и их взаимосвязей в конструкции, проектирования и расчетов колеи и стрелочных переводов для следующих видов деятельности:

- производственно-технологической;
- организационно-управленческой;
- проектно-конструкторской.

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, 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 рельсовых путей городского транспорта;
 - разработка методических и нормативных материалов, технической документации по правилам эксплуатации рельсовых путей городского транспорта;

- прогнозирование и оценка влияния природных и техногенных факторов на безопасность эксплуатации рельсовых путей городского транспорта;

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 рельсовых путей городского транспорта;

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

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-8 - Способен осуществлять и контролировать технологические процессы строительного производства и строительной индустрии с учетом требований производственной и экологической безопасности, применяя известные и новые технологии в области строительства и строительной индустрии;

ПК-6 - Способен руководить производством работ по строительству, реконструкции и ремонту зданий и сооружений, в том числе работами по строительству, реконструкции, ремонту и текущему содержанию рельсового пути городского транспорта и искусственных сооружений.

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

Знать:

- основные конструкции путей городского рельсового транспорта;

- современные достижения науки и передовые технологии в области взаимодействия рельсового пути и подвижного состава;

- особенности транспортной инфраструктуры в условиях города;

Уметь:

- выполнять расчеты параметров рельсовой колеи при взаимодействии с подвижным составом при движении в прямых и кривых участках пути;

- определять физико-механические характеристики материалов и изделий для элементов железнодорожного пути, назначать материалы, эффективные для условий городской эксплуатации пути;

- применять полученные знания при проектировании, строительстве и эксплуатации железнодорожного пути в условиях городской инфраструктуры;

- анализировать конструкции элементов верхнего строения пути с выявлением их конструктивных особенностей и недостатков применительно к условиям города.

Владеть:

- методами расчета параметров рельсовой колеи;

- методами оценки основных свойств материалов для элементов железнодорожного пути с учетом городских условий его эксплуатации;

- методами обоснования технических параметров линейных конструкций верхнего строения пути с учетом требований к их эксплуатации.

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 №5
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 136 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>Конструкции земляного полотна</p> <p>1.1 Общие сведения о рельсовом пути Требования ПТЭ к рельсовому пути. Составные части пути в целом, их назначение. Роль и значение земляного полотна в обеспечении надежной работы рельсовых путей городского транспорта. 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 Защита от подземных вод. Дренажи, их классификация, типы и конструкции.</p> <p>1.7 Геосинтетические материалы для усиления земляного полотна.</p>
2	<p>Устройство рельсовых путей городского транспорта</p> <p>2.1 Требования ПТЭ к рельсовым путям городского транспорта. Составные части пути в целом, их назначение. Принципы выбора типов</p> <p>2.2 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>2.3 Рельсовые стыки и стыковые скрепления. Классификация стыков. Элементы стыковых соединений. Сроки службы.</p> <p>2.4 Промежуточные рельсовые скрепления. Требования к промежуточным скреплениям. Скрепления для деревянных шпал. Скрепления для</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>железобетонных шпал. Угон пути и методы борьбы с ним.</p> <p>2.5 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>2.6 Балластный слой. Назначение и требования. Материал. Поперечные профили. Сроки службы и меры по их повышению.</p> <p>2.7 Безбалластные конструкции пути</p> <p>2.8 Верхнее строение пути на мостах, в тоннелях и метрополитенах.</p>
3	<p>Рельсовая колея</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>Соединения и пересечения путей. Расчет стрелочного перевода.</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>Конструкции земляного полотна</p> <p>1.1 Поперечный профиля насыпи и выемки для обычных условий</p> <p>1.2 Оценка устойчивости насыпи с учетом и без учета поездного воздействия</p>
2	<p>Устройство железнодорожного пути</p> <p>2.1 Классификация путей. Принципы выбора типа верхнего строения пути в зависимости от эксплуатационных условий</p> <p>2.2 Конструкция верхнего строения пути Рельсы. Промежуточные и стыковые скрепления. Противоугоны. Подрельсовые основания и конструкция балластной призмы. Безбалластный путь</p> <p>2.3. Дефекты рельсов Основные положения классификации дефектов рельсов. Износ рельсов.</p>
3	<p>Рельсовая колея</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> <p>3.3 Расчет бесстыкового пути</p>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
4	Соединения и пересечения путей. Расчет стрелочного перевода 4.1 Определение параметров стрелочного перевода. Начальный стрелочный угол, угол и длина строжки, радиус острьяка. Определение основных параметров жесткой крестовины: угла крестовины (марки стрелочного перевода). Определение размеров крестовины. Длина переднего и заднего выступа, длины контррельсов и усювиков. 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	Подготовка к промежуточной аттестации
8	Самостоятельное изучение темы «Устройство железнодорожного пути».
9	Самостоятельное изучение темы «Рельсовая колея».
10	Самостоятельное изучение темы «Соединения и пересечения путей. Расчет стрелочного перевода».
11	Выполнение курсового проекта.
12	Подготовка к промежуточной аттестации.
13	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

По заданным скоростям движения поездов (варианты: 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80 км/ч) и радиусу кривой (варианты: 50, 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 1000 м) (всего 90 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 обыкновенный одиночный стрелочный перевод.

Объем графической части в масштабе 1:50:

- схема переходной кривой;
- сдвигка пути;
- схема обыкновенный одиночный стрелочный перевод.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Железнодорожный путь. Е.С. Ашпиз, А.И. Гасанов 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	«Путь и путевое хозяйство» Журнал Москва , 2022	Электронная библиотека кафедры "ППХ"
4	СП 120.13330.2012 Метрополитены Однотомное издание 2012	Электронная библиотека кафедры "ППХ"
5	СП 98.13330.2018 Трамвайные и троллейбусные линии 2018	
6	Оформление текстовой части учебных работ. А.В. Замуховский, Е.А. Манюгина, Е.В. Семёнов Однотомное издание МИИТ , 2019	Электронная библиотека кафедры "ППХ"

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/>).

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>).

Электронно-библиотечная система ibooks.ru (<http://ibooks.ru/>).

Научно-электронная библиотека: <http://elibrary.ru/>

Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

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

Microsoft Internet Explorer (или другой браузер).

Операционная система Microsoft Windows. Microsoft Office.

Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений MatLab.

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

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

Тяжелая лаборатория "Путь и путевое хозяйство"

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

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

Сервогидравлическая 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. металл/кожзам. Стол лабораторный лдсп 1500x900 мм .комплектация. полки, блок розеток на 220В(3 шт.). люминесцентные светильник, тумба подот мая. По типу стол лабораторный

большой 1500/900 СЛВл-МЛАМО

Полностью автоматизированный сервогидравлический 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. P=3 кВт.

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

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

6P12

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

P=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.

P=5.7 кВт.

RCD-250

Автоматизированным станок для распиливания образцов асфальтобетона (соответствует программе Supergrave). 2400x1800x2000 мм. 220>'380В. P=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. Сушитель 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 5 семестре.

Экзамен в 5 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

С.А. Быковцева

Согласовано:

Заведующий кафедрой ППХ

Е.С. Ашпиз

Председатель учебно-методической
комиссии

М.Ф. Гуськова