

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 расчет элементов верхнего строения пути

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: 10.02.2022

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины «Проектирование и расчет элементов верхнего строения пути» является формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков в области расчетов и проектирование и расчет элементов верхнего строения пути. Основной целью изучения учебной дисциплины «Проектирование и расчет элементов верхнего строения пути» является формирование у обучающегося компетенций в области расчетов конструкций железнодорожного в целом и его элементов, а также проектирование и расчеты железнодорожной колеи и стрелочных переводов для следующих видов деятельности:

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

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 железнодорожного пути, руководство этими процессами;
- организация и осуществление постоянного технического надзора за ходом строительства и техническим состоянием железнодорожного пути;

организационно-управленческая деятельность:

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

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

- контроль соблюдения действующих технических регламентов, качеством работ по строительству, ремонту и реконструкции железнодорожного пути;

- 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 железнодорожного пути, 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 железнодорожного пути и его элементов, а также анализа эффективности их работы;
- разработка мероприятий по повышению уровня надёжности железнодорожного пути и его элементов;
- анализ и совершенствование норм и технических требований проектирования, строительства и технического обслуживания железнодорожного пути;
- анализ взаимодействия железнодорожного 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 выполнения 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;

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:

методы технико-экономического обоснования проектных решений в области реконструкции и ремонта железнодорожного пути и искусственных сооружений. нормативную литературу по проектированию транспортных объектов, в том числе железнодорожного пути и искусственных сооружений и теорию расчета транспортных сооружений.

Уметь:

разработать проекты реконструкции и ремонта железнодорожного пути и искусственных сооружений и осуществлять авторский контроль.

Владеть:

методами проектирования и расчёта конструкций железнодорожного пути. методами расчёта и проектирования транспортных сооружений с использованием современных компьютерных средств, в том числе с применением систем автоматизированного проектирования.

способностью запроектировать транспортные объекты, в том числе план и профиль железнодорожной линии и её сооружения.

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):	86	86
В том числе:		
Занятия лекционного типа	34	34
Занятия семинарского типа	52	52

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 58 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	Цели и задачи расчетов пути на прочность и устойчивость. . Краткая история развития теории расчетов. Воздействия на путь. Сопротивляемость пути внешним воздействиям
2	Теоретические основы определения вертикальных динамических сил. . Основные положения расчетной схемы. Колебания обрессоренных масс подвижного состава на пути.
3	Колебания обрессоренных масс подвижного состава. Воздействия на путь природных факторов. Собственные воздействия.
4	Основы статического расчета пути на прочность. Вывод и решение основного дифференциального уравнения работы рельса, как балки на сплошном упругом основании. Понятия модуля упругости пути и эквивалентной нагрузки.
5	Вероятностный характер динамического взаимодействия пути и подвижного состава. Вероятностный характер динамического взаимодействия пути и подвижного состава.
6	Основные положения и предпосылки, принятые в практических расчетах верхнего строения пути на прочность Основные расчетные формулы, принятые в практических расчетах пути на прочность
7	Определение напряжений в элементах верхнего строения пути. Допускаемые напряжения. Определение напряжений в элементах верхнего строения пути. Допускаемые напряжения.
8	Температурные воздействия на рельсовый путь. Температурный режим рельсов.
9	Анализ температурной работы рельсов. Стыковые и погонные сопротивления.
10	Температурные напряжения и перемещения в рельсах. Классификация рельсов по длине в зависимости от особенностей их температурной работы.
11	Анализ температурной работы коротких и длинных рельсов. Температурная диаграмма их работы
12	Бесстыковые рельсовые плети.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	Длина рельсовых плетей. Эпюры температурных напряжений и деформаций в рельсовых плетях. Соединение рельсовых плетей друг с другом.
13	Конструкция бесстыкового пути. История становления бесстыкового пути. Особенности его температурной работы. Основные достоинства и недостатки бесстыкового пути
14	Комплексный расчет прочности и устойчивости бесстыкового пути. Установление температурных интервалов закрепления рельсовых плетей.
15	Понятие расчетного и оптимального температурных интервалов закрепления рельсовых плетей. Разрядка температурных напряжений в рельсовых плетях. Классификация разрядок температурных напряжений. Определение расчетных удлинений бесстыковых плетей и зазоров при разрядке температурных напряжений.
16	Расчет величины рельсового зазора в месте излома рельсовой плети. Понятие критического радиуса. Определение допускаемых скоростей движения поездов для обеспечения безопасной работы бесстыкового пути в условиях низких температур.
17	Принудительный ввод рельсовых плетей в заданный температурный интервал их закрепления. Анализ существующих технологий принудительного ввода. Особенности содержания бесстыкового пути в условиях высоких и низких температур. Основные нормативные документы, регламентирующие порядок укладки и содержания бесстыкового пути. часть 1
18	Принудительный ввод рельсовых плетей в заданный температурный интервал их закрепления. Анализ существующих технологий принудительного ввода. Особенности содержания бесстыкового пути в условиях высоких и низких температур. Основные нормативные документы, регламентирующие порядок укладки и содержания бесстыкового пути. часть 2

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Теоретические основы определения вертикальных динамических сил. Основные положения расчетной схемы. Колебания необressоренных масс подвижного состава на пути. Колебания обressоренных масс подвижного состава. Воздействия на путь природных факторов. Собственные воздействия.Определение вертикальных динамических сил, действующих на рельс

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Цели и задачи расчетов пути на прочность и устойчивость. Краткая история развития теории расчетов. Воздействия на путь. Сопротивляемость пути внешним воздействиям
2	Теоретические основы определения вертикальных динамических сил. Основные положения расчетной схемы. Колебания необressоренных масс подвижного состава на пути.
3	Колебания обressоренных масс подвижного состава. Воздействия на путь природных факторов. Собственные воздействия.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Ознакомление с нормативной литерату-рой.
2	Выполнение курсовой работы.
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

В соответствии с учебным планом по данной дисциплине предусмотрен курсовой проект по теме «Проектирование и расчеты элементов железнодорожного пути».

Вариативность курсовых проектов обеспечивается сочетанием различных исходных данных (более 20 тыс. вариантов). По заданным скоростям движения грузовых (варианты: 60, 65, 70, 75, 80 км/ч) и пассажирских (варианты: 100, 105, 110, 115, 120, 125, 130, 135, 140 км/ч) поездов, радиусам кривой, скорости движения поездов на боковой путь, типам подвижного состава (грузовые и пассажирские локомотивы, грузовой вагон), мощности ВСП (варианты: КБ-65, БР-65, АРС-4) и региону расположения линии (варианты: 611 станций) студенты рассчитывают:

- средние и расчетные силы воздействия на путь от подвижного состава, эквивалентные силы;
- параметры напряженно-деформированного состояния рельса, шпалы, балласта

при воздействии заданного подвижного состава в прямых и кривых участках пути

зимой и летом;

- расчетные и допускаемые интервалы повышения температуры рельсовых плетей

по условию устойчивости и понижения температуры рельсовых плетей по условию прочности;

-расчетный интервал закрепления рельсовых плетей;

- выбор оптимизированной конструкции ВСП по расчетным параметрам.

Цель курсовых проектов - закрепить теоретические знания и получить практические навыки по расчету и проектированию стерночного перевода, а также по расчетам элементов верхнего строения пути в различных

эксплуатационных условиях.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Железнодорожный путь Т.Г. Яковлева Транспорт, 2001.-405 с., 2001	НТБ РУТ (МИИТ)
2	Альбом чертежей верхнего строения железнодорожного пути МПС РФ Гл. управление пути, Проектно-конструкторское бюро Однотомное издание Транспорт , 1995 , 1995	НТБ (фб.)
3	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 , 2003	НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.1); НТБ (уч.3); НТБ (фб.); НТБ (чз.4)
4	Технические условия на работы по ремонту пути и планово-предупредительной выпрямке пути ОАО "РЖД" Транспорт , 2003 , 2003	Библиотека ОАО "РЖД"
5	Инструкция по устройству, укладке, содержанию и ремонту бесстыкового пути, утверждённая распоряжением ОАО «РЖД» от 29 декабря 2012 г. №2788р ОАО "РЖД" Электронная версия , 2012 , 2012	Библиотека ОАО "РЖД"

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

Консультант +
База АСПИИЖТ

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

World Exsel

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

- компьютерное и мультимедийное оборудование;
- видео и аудиовизуальные средства обучения (видеофильмы).

Для проведения практических занятий необходимы аудитория с натурными элементами ВСП и стенд со стрелочным переводом типа Р65 марки 1/11.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовая работа 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:

заведующий кафедрой, доцент, д.н.
кафедры «Путь и путевое хозяйство»

Е.С. Ашпиз

Согласовано:

Заведующий кафедрой ППХ

Е.С. Ашпиз

Председатель учебно-методической
комиссии

М.Ф. Гуськова