

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИПСС



Т.В. Шепитько

08 сентября 2017 г.

Кафедра «Путь и путевое хозяйство»

Авторы Замуховский Александр Владимирович, к.т.н., доцент
 Журавлёв Андрей Сергеевич

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**«Проектирование и расчеты элементов верхнего строения
железнодорожного пути»**

Специальность:	23.05.06 – Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей
Специализация:	Управление техническим состоянием железнодорожного пути
Квалификация выпускника:	Инженер путей сообщения
Форма обучения:	очно-заочная
Год начала подготовки	2016

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 1 06 сентября 2017 г. Председатель учебно-методической комиссии  М.Ф. Гуськова	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 2 04 сентября 2017 г. Заведующий кафедрой  Е.С. Ашпиз
--	--

Москва 2017 г.

1. Цели освоения учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины «Проектирование и расчеты элементов верхнего строения пути» является формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков в области расчетов и проектирования элементов верхнего строения пути, в том числе стрелочных переводов; - обеспечивающих безопасное и плавное движение поездов с наибольшими скоростями.

Основной целью изучения учебной дисциплины «Проектирование и расчеты элементов верхнего строения пути» является формирование у обучающегося компетенций в области расчетов конструкций верхнего строения пути в целом и его элементов и их взаимосвязей в конструкции, проектирования и расчетов железнодорожного 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 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;

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

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

проектно-конструкторская деятельность:

- разработка проектов строительства, реконструкции и ремонта верхнего строения пути, осуществление авторского надзора за реализацией проектных решений;

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

- совершенствование методов расчета конструкций верхнего строения пути, оценка влияния на окружающую среду строительно-монтажных работ и последующей эксплуатации верхнего строения пути, разработка мероприятий по устранению факторов, отрицательно влияющих на окружающую среду и безопасную эксплуатацию верхнего строения 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 верхнего строения 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. Место учебной дисциплины в структуре ОП ВО

Учебная дисциплина "Проектирование и расчеты элементов верхнего строения железнодорожного пути" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-7	способностью применять методы расчета и оценки прочности сооружений и конструкций на основе знаний законов статики и динамики твердых тел, о системах сил, напряжениях и деформациях твердых и жидких тел
ПК-15	способностью формулировать технические задания на выполнение проектно-изыскательских и проектно-конструкторских работ в области строительства железных дорог, мостов, транспортных тоннелей и других сооружений на транспортных магистралях, метрополитенов
ПК-18	способностью выполнять статические и динамические расчеты транспортных сооружений с использованием современного математического обеспечения
ПК-20	способностью проводить технико-экономический анализ различных вариантов конструкций и технологических схем строительства и принимать обоснованные технико-экономические решения
ПК-21	способностью ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальных работ, анализировать результаты научных исследований и делать окончательные выводы на их основе
ПК-24	способностью всесторонне анализировать и представлять результаты научных исследований, разрабатывать практические рекомендации по их использованию в профессиональной деятельности
ПК-25	способностью выполнить математическое моделирование объектов и процессов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований
ПСК-2.2	способностью выполнять математическое моделирование напряженно-деформированного состояния железнодорожного пути и реализовывать статические и динамические расчеты конструкции пути с использованием современного математического обеспечения
ПСК-2.4	владением методами проектирования и расчета конструкций железнодорожного пути и его сооружений на прочность и устойчивость с учетом обеспечения длительных сроков эксплуатации при известных параметрах движения поездов и природных воздействий
ПСК-2.5	способностью обосновать рациональную конструкцию железнодорожного пути и разработать проект производства работ по ее реализации с учетом особенностей плана и профиля линии, инженерно-

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет

5 зачетных единиц (180 ак. ч.).

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины “Проектирование и расчеты элементов верхнего строения пути” осуществляется в форме лекций, практических занятий и выполнения курсового проекта. Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью и на 90 % являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративные), и на 10 % с использованием интерактивных (диалоговых) технологий, в том числе проблемная лекция (2 часа), разбор и анализ конкретной ситуации (4 часа). Практические занятия организованы с использованием технологий развивающего обучения. Часть практического курса выполняется в виде традиционных практических занятий (объяснительно-иллюстративное решение задач) в объеме 18 часов. Остальная часть практического курса (18 часов) проводится с использованием интерактивных (диалоговых) технологий, в том числе разбор и анализ конкретных ситуаций, электронный практикум (решение проблемных поставленных задач с помощью современной вычислительной техники и исследование моделей); технологий, основанных на коллективных способах обучения. Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы (20 часов) относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям. К интерактивным (диалоговым) технологиям (13 часов) относятся отработка отдельных тем по электронным пособиям, подготовка к промежуточным контролям в интерактивном режиме, интерактивные консультации в режиме реального времени по специальным разделам и технологиям, основанным на коллективных способах самостоятельной работы студентов. Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 4 раздела, представляющих собой логически завершенный объем учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение задач, анализ конкретных задач, работа с данными, выполнение курсового проекта) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые опросы, решение тестов на бумажных носителях, защита курсового проекта.

6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

РАЗДЕЛ 1

Проектирование и расчеты элементов линейных конструкций ВСП на прочность

Тема: 1.1 Цели и задачи расчетов пути на прочность и устойчивость. Краткая история развития теории расчетов. Воздействия на путь. Сопrotивляемость пути внешним воздействиям

Тема: 1.2 Теоретические основы определения вертикальных динамических сил. Основные положения расчетной схемы. Колебания необрессоренных масс подвижного состава на пути.

Тема: 1.3 Колебания обрессоренных масс подвижного состава. Воздействия на путь природных факторов. Собственные воздействия.

Тема: 1.4 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.

Тема: 1.5 Вероятностный характер динамического взаимодействия пути и подвижного состава.

Тема: 1.6 Основные положения и предпосылки, принятые в практических расчетах верхнего строения пути на прочность. Основные расчетные формулы, принятые в практических расчетах пути на прочность.

Тема: 1.7 Определение напряжений в элементах верхнего строения пути. Допускаемые напряжения.

РАЗДЕЛ 2

2. Проектирование и расчеты элементов линейных конструкций ВСП при температурных воздействиях

Тема: 2.1 Температурные воздействия на рельсовый путь. Температурный режим рельсов.

Тема: 2.2 Анализ температурной работы рельсов. Стыковые и погонные сопротивления.

Тема: 2.3 Температурные напряжения и перемещения в рельсах. Классификация рельсов по длине в зависимости от особенностей их температурной работы.

Тема: 2.4 Анализ температурной работы коротких и длинных рельсов. Температурная диаграмма их работы.

Тема: 2.5 Бесстыковые рельсовые плети. Длина рельсовых плетей. Эпюры температурных напряжений и деформаций в рельсовых плетях. Соединение рельсовых плетей друг с другом.

Тема: 2.6 Конструкция бесстыкового пути. История становления бесстыкового пути. Особенности его температурной работы. Основные достоинства и недостатки бесстыкового пути

Тема: 2.8 Комплексный расчет прочности и устойчивости бесстыкового пути. Установление температурных интервалов закрепления рельсовых плетей.

Тема: 2.9 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.

Тема: 2.10 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.

Тема: 2.11 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

Тема: 2.11 Принудительный ввод рельсо-вых плетей в заданный температур-ный интервал их закрепления. Ана-лиз существующих технологий при-нудительного ввода. Особенности содержания бесстыкового пути в условиях высоких и низких темпера-тур. Основные нормативные доку-менты, регламентирующие порядок укладки и содержания бесстыкового пути. часть 2

Экзамен