

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

Кафедра «Путь и путевое хозяйство»

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**«Программное обеспечение расчетов конструкций 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:	очная
Год начала подготовки	2018

1. Цели освоения учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины «Программное обеспечение расчетов конструкций железнодорожного пути» является формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков в области расчетов и проектирования конструкций железнодорожного пути: земляного полотна и верхнего строения пути.

Основной целью изучения учебной дисциплины «Программное обеспечение расчетов конструкций железнодорожного пути» является формирование у обучающегося компетенций в области проектирования и расчетов конструкций железнодорожного пути 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 земляного полотна, руководство этими процессами;

- организация и осуществление постоянного технического надзора за ходом строительства и техническим состоянием земляного полотна;

- осуществление мероприятий за соблюдением нормативных документов при производстве работ;

организационно-управленческая деятельность:

- руководство профессиональным коллективом, осуществляющим проектирование, строительство, реконструкцию, ремонт земляного полотна;

- планирование и проведение строительных и ремонтных работ в рамках текущего содержания земляного полотна;

- контроль соблюдения действующих технических регламентов, качеством работ по строительству, ремонту и реконструкции земляного полотна;

- разработка методических и нормативных материалов, технической документации по правилам эксплуатации земляного полотна;

- прогнозирование и оценка влияния природных и техногенных факторов на безопасность эксплуатации земляного полотна;

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 земляного полотна;

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

научно-исследовательская деятельность:

- исследования в области создания новых или совершенствования существующих конструкций земляного полотна и анализа эффективности их работы;

- определение несущей способности земляного полотна, разработка мероприятий по повышению уровня их надёжности;

- анализ и совершенствование норм и технических условий проектирования, строительства и технического обслуживания земляного полотна;

- совершенствование методов расчета конструкций транспортных сооружений;

- анализ взаимодействия транспортных сооружений с окружающей средой и разработка рекомендаций по соблюдению экологических требований при проведении ремонта, реконструкции и строительства новых транспортных объектов;

- сбор научной информации, подготовка обзоров, аннотаций, составление рефератов и отчетов, библиографий, анализ информации по объектам исследования, участие в научных дискуссиях и процедурах защиты научных работ различного уровня, выступление с докладами и сообщениями по тематике проводимых исследований, анализ состояния и динамики объектов деятельности, разработка планов, программ и методик проведения исследований, анализ их результатов.

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.

Изучение моделирования конструкций железнодорожного пути численными методами (методом конечных элементов) имеет большое методическое значение, так как представляет собой пример применения математических методов при решении инженерных проблем.

Выявление математической сути используемых методов расчетов, формирование у студентов представлений о возможностях математического моделирования, условиях его корректности, а также формирования понимания степени достоверности получаемых с помощью компьютера результатов в зависимости от конструктивных особенностей, условий эксплуатации исследуемых объектов и выбранной расчетной модели.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОП ВО

Учебная дисциплина "Программное обеспечение расчетов конструкций 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-10	способностью применять современные программные средства для разработки проектно-конструкторской и технологической документации
ПК-11	умением планировать размещение технологического оборудования, техническое оснащение и организацию рабочих мест, выполнять расчет производственных мощностей и загрузку оборудования по действующим методикам и нормативам
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

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет

3 зачетные единицы (108 ак. ч.).

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины “Программное обеспечение расчетов конструкций железно-дорожного пути” осуществляется в форме лекций и лабораторных занятий. Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью и на 50 % являются традиционными классическими-лекционными (объяснительно-иллюстративные), и на 50 % с использованием интерактивных (диалоговых) технологий, в том числе мультимедиа лекция. Лабораторные занятия организованы с использованием технологий развивающего обучения. Часть лабораторного курса выполняется в виде традиционных практических занятий (объяснительно-иллюстративное решение задач). Остальная часть практического курса проводится с использованием интерактивных (диалоговые) 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 относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям. К интерактивным (диалоговым) технологиям 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 три раздела, представляющих собой логически завершённый объём 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) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые опросы, решение тестов на бумажных носителях. .

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

РАЗДЕЛ 1

Программные комплексы для расчетов конструкций земляного полотна железнодорожного пути

Тема: Программные комплексы для расчетов конструкций железнодорожного пути.

Введение. Цели и задачи дисциплины

Основные программные комплексы для геотехнических инженерных расчетов (ДКУ, GEO5, Geosoft, GeoStudio, Macstars 2000, UFOS) и численных расчетов (Plaxis, GEO5). Их описание и назначение.

Тема: Методы расчетов устойчивости земляного полотна.

Расчетные схемы и модели оценки устойчивости: Петерсон, Феллениус, Терцаги, Бишоп, Янбу.

Примеры расчетов

Тема: Методы расчетов устойчивости земляного полотна.

Расчетные схемы и модели оценки устойчивости: Моргенштерн-Прайс, Предельного

равновесия (GLE). Учет порового давления и сейсмичности при расчетах устойчивости.
Примеры расчетов

Тема: Программа для оценки устойчивости откосов земляного полотна – “Динамический коэффициент устойчивости” (ДКУ).

ДКУ: сфера применения, структура программы, исходные данные, расчеты, представление результатов.

Тема: Расчетные модели Шахунянца (статический коэффициент устойчивости), Виноградова (динамический коэффициент устойчивости).

Оползневое давление. Проектирование и расчеты усиления земляного полотна с использованием ДКУ. Примеры расчетов

Тема: Программный комплекс для расчетов земляного полотна GEO 5: Устойчивость откоса.

Сфера применения, структура программы, исходные данные, расчеты, представление результатов. Методы расчетов устойчивости. Проектирование и расчеты земляного полотна и способов их усиления с использованием программы. Примеры

Тема: Программный комплекс для расчетов земляного полотна GEO 5: Устойчивость откоса. Нагельное крепление.

Сфера применения, структура программы, исходные данные, расчеты, представление результатов.

Анкеры и нагели. Расчетные модели. Несущая способность по материалу и грунту

Тема: Проектирование и расчеты земляного полотна и способов усиления анкерными и нагельными конструкциями с использованием программ GEO5: Устойчивость откоса. Нагельное крепление. Примеры.

Тема: Проектирование и расчеты поддерживающих сооружений. Программный комплекс для расчетов земляного полотна Geo 5: Габион.

Расчетные модели. Внешняя, внутренняя и общая устойчивость. Расчет на сдвиг, опрокидывание, несущую способность, устойчивость.

Сфера применения, структура программы, исходные данные, расчеты, представление результатов. Примеры

Тема: Программный комплекс для расчетов земляного полотна GEO 5:

Подпорные стены. Армогрунт. Материалы для армирования грунта. Расчетные схемы и модели.

Сфера применения, структура программы, исходные данные, расчеты, представление результатов.

Тема: Проектирование и расчеты армогрунтовых конструкций с использованием программы GEO5: Армированные насыпи. Примеры

Тема: Программный комплекс для расчетов земляного полотна UFOS. Оценка стабильности основания земляного полотна.

Расчетная модель оценки стабильности Шахунянца. Коэффициент стабильности. Методика проектирования и расчетов земляного полотна и способов их усиления с использованием программы UFOS.

Сфера применения, структура программы, исходные данные, расчеты, представление результатов.

Примеры

РАЗДЕЛ 2

Численные расчеты конструкций железнодорожного

Тема: Численные расчеты. Метод конечных элементов (МКЭ)

Понятие и структура расчётной модели МКЭ. Основные понятия МКЭ.

Понятие о конечных элементах

(КЭ), типы и атрибуты КЭ

Место и роль МКЭ в современном проектировании конструкций. Расчётная модель конструкции и её структура. Конечно-элементная модель. Понятие конечных элементов и их основные типы. Создание сетки. Граничные условия. Точность

Тема: Моделирование напряженно-деформированного состояния грунта. Модели грунта
Упруго-пластическая модель грунта Кулона-Мора. Определяющие уравнения модели.
(задача плоской деформации). Уравнения равновесия. Геометрические уравнения
(соотношения Коши). Закон Уравнения прочности (закон прочности Кулона –Мора).
Физические уравнения

Тема: Программные расчетные комплексы на основе МКЭ. Программный модуль Geo 5:
МКЭ.

Анализ напряженно-деформируемого состояния. Оценка устойчивости

Создание геометрической модели.

Создание конечно-элементной модели. Создание базы данных по материалам
расчетной схемы. Определение начальных условий задачи. Модели материалов,
нагрузок, геометрической формы. Расчеты. Вывод результатов расчетов Визуализация
результатов расчета. Примеры расчетов конструкций земляного полотна. Оценка
устойчивости и деформирования конструкций земляного полотна

РАЗДЕЛ 3

Применение программных комплексов для расчетов конструкций верхнего строения
железнодорожного пути

Тема: Программный комплекс для расчетов пути на прочность.

Определение напряжений в элементах верхнего строения пути и на основной площадке
земляного полотна. Выбор параметров и составление расчетных схем работы
конструкции пути.

Описание программы. Порядок работы с программой. Исходные данные. Расчет.

Представление результатов. Примеры

Экзамен