

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 земляного полотна

Специальность: 23.05.06 Строительство железных дорог,
мостов и транспортных тоннелей

Специализация: Управление техническим состоянием
железнодорожного пути

Форма обучения: Заочная

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: 168044
Подпись: заведующий кафедрой Локтев Алексей Алексеевич
Дата: 01.07.2025

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины (модуля) являются:

- овладение теоретическими основами проектирования земляного полотна;
- приобретение практических навыков расчета земляного полотна;
- изучение нормативной базы проектирования и строительства земляного полотна;
- формирование навыков выбора оптимальных конструктивных решений;
- развитие умений использования современных технологий проектирования.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- изучить основные свойства грунтов, используемых при строительстве земляного полотна;
- освоить методики расчета устойчивости земляного полотна;
- научиться проектировать различные типы земляного полотна;
- приобрести навыки выбора оптимальных конструкций и материалов;
- освоить инструменты для автоматизации расчетов и проектирования.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ПК-68 - Способен организовывать выполнение работ по организации технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту железнодорожного пути;

ПК-70 - Способен проводить организационно-технические мероприятия, направленных на повышение эффективности производственных процессов технической эксплуатации, обслуживания и ремонта железнодорожного пути.

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

Знать:

основные требования нормативных документов (ГОСТ, СНиП, СП) к проектированию и строительству земляного полотна, свойства грунтов, используемых при строительстве земляного полотна (физико-механические характеристики, классификация), методы определения характеристик

грунтов (полевые и лабораторные испытания), типы земляного полотна и особенности их проектирования для различных условий, методы расчета устойчивости и деформаций земляного полотна, технологии строительства земляного полотна, способы укрепления и защиты откосов, принципы организации мониторинга состояния земляного полотна.

Уметь:

оценивать инженерно-геологические условия площадки строительства, выбирать оптимальные типы и конструкции земляного полотна в зависимости от условий строительства, выполнять расчеты устойчивости и деформаций земляного полотна с использованием различных методов, проектировать земляное полотно в соответствии с нормативными требованиями, разрабатывать чертежи и спецификации на конструкции земляного полотна, оценивать стоимость строительства земляного полотна, использовать специализированное программное обеспечение для проектирования и расчета земляного полотна.

Владеть:

навыками анализа и оценки результатов инженерно-геологических изысканий, методами проектирования и расчета земляного полотна с использованием современных программных средств, навыками разработки проектной документации на строительство земляного полотна, методами контроля качества строительства земляного полотна, навыками принятия технических решений при проектировании и строительстве земляного полотна.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 7 з.е. (252 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):	16	16
В том числе:		
Занятия лекционного типа	8	8

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 236 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>Основы проектирования земляного полотна</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные требования к земляному полотну: надежность, устойчивость, деформативность; - классификация земляного полотна по назначению, условиям работы и типу грунтов; - этапы проектирования земляного полотна: сбор исходных данных, выбор оптимальных решений, разработка проектной документации; - нормативные документы, регламентирующие проектирование и строительство земляного полотна (ГОСТ, СП, СНиП).
2	<p>Инженерно-геологические изыскания для проектирования земляного полотна</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - цель и задачи инженерно-геологических изысканий; - виды инженерно-геологических работ: бурение, зондирование, геофизические методы; - отбор и лабораторные испытания грунтов для определения их физико-механических характеристик; - составление инженерно-геологического отчета и его использование при проектировании земляного полотна.
3	<p>Расчет устойчивости земляного полотна</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - факторы, влияющие на устойчивость земляного полотна: собственный вес, нагрузки от транспорта, гидрологические условия; - методы расчета устойчивости откосов: метод круглоцилиндрических поверхностей скольжения, метод полос, метод конечных элементов; - расчет устойчивости земляного полотна на оползневых склонах и в сейсмических районах; - мероприятия по обеспечению устойчивости земляного полотна: укрепление откосов, дренаж, геосинтетические материалы.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
4	<p>Конструкции земляного полотна</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - насыпи: типы, особенности проектирования и строительства; - выемки: типы, выбор оптимального угла откоса, защита от обрушения; - комбинированные конструкции: полунасыпи-половыемки, подходные насыпи к мостам и путепроводам; - использование геосинтетических материалов в конструкциях земляного полотна: армирование грунта, дренаж, защита от эрозии.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<p>Определение физико-механических характеристик грунтов на основе лабораторных испытаний.</p> <p>В результате работы на практическом занятии студент должен уметь обрабатывать результаты лабораторных испытаний грунтов, рассчитывать основные физико-механические характеристики грунта, необходимые для проектирования земляного полотна, определять тип грунта по его классификации.</p>
2	<p>Расчет устойчивости откоса земляного полотна методом круглоцилиндрических поверхностей скольжения.</p> <p>В результате работы на практическом занятии студент должен уметь применять метод круглоцилиндрических поверхностей скольжения для расчета устойчивости откосов, рассчитывать коэффициент устойчивости откоса, оценивать устойчивость откоса на основе полученного коэффициента устойчивости.</p>
3	<p>Проектирование насыпи на слабом основании.</p> <p>В результате работы на практическом занятии студент должен уметь проектировать насыпь на слабом основании, рассчитывать осадку насыпи, выбирать и обосновывать мероприятия по укреплению слабого основания.</p>
4	<p>Использование программного обеспечения для расчета устойчивости земляного полотна.</p> <p>В результате работы на практическом занятии студент должен уметь работать с программным обеспечением Plaxis для расчета устойчивости земляного полотна, создавать расчетные модели и задавать параметры, анализировать результаты расчета и оценивать устойчивость земляного полотна.</p>

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Выполнение курсовой работы.
2	Подготовка к практическим занятиям
3	Выполнение курсовой работы.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

1. Метод эквивалентного слоя: сущность метода, допущения и область применения.
2. Задачи геотехнических расчетов при проектировании земляного полотна: виды и последовательность выполнения.
3. Метод конечных элементов в геотехнике: общие принципы, разбиение области, аппроксимация перемещений.
4. Программный комплекс Plaxis: назначение, основные возможности для расчета земляного полотна и оснований.
5. Постановка задачи расчета земляного полотна в Plaxis: выбор модели грунта, граничных условий и этапов нагружения.
6. Грунтоцементные сваи типа Jet Grouting: принцип образования, области применения при усилении оснований насыпей.
7. Однокомпонентная, двухкомпонентная и трехкомпонентная технологии струйной цементации: сравнение и выбор технологии.
8. Песчаные сваи в геотекстильной оболочке: конструкция, технология устройства, область применения.
9. Сравнение песчаных свай с другими видами свайных усилений по деформациям, стоимости и чувствительности к модулю грунта.
10. Буронабивные сваи CFG (cement–fly ash–gravel): состав, особенности технологии устройства.
11. Применение свай CFG для усиления слабого основания земляного полотна: расчетные преимущества и результаты моделирования осадок.
12. Конструкция гибкого свайного ростверка с использованием геосинтетических материалов (георешеток, геотекстилей).
13. Распределение растягивающих усилий в георешетке и вертикальных перемещений в уровне ростверка, их влияние на работу насыпи.
14. Сравнительная характеристика методов усиления слабых оснований (CFG-сваи, песчаные сваи-дрены, Jet Grouting) по осадкам и надежности.
15. Деформации насыпей различной высоты (6, 8 и 10 м) на слабом основании: результаты моделирования, выводы для выбора оптимальной конструкции усиления.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
----------	----------------------------	---------------

1	Железнодорожный путь [Текст] : учебник для студентов, обучающихся по специальности 271501 "Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей" А. М. Никонов и др. Учебник Москва : Учеб.-методический центр по образованию на ж.-д. трансп. , 2013	https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_006593463/
2	Работа земляного полотна под поездами Коншин Генрих Георгиевич Учебное пособие Москва : ФГБОУ "Учеб.-методический центр по образованию на ж.-д. трансп." , 2012	https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_006531402/
3	Техническое обслуживание и ремонт железнодорожного пути Крейнис Зосим Лейбович Учебник Москва : ФГОУ "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте" , 2012	https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_008637385/
4	Организация и технология возведения железнодорожного земляного полотна Призмazonов Александр Михайлович Учебное пособие Москва : Учеб.-методический центр по образованию на ж.-д. трансп. , 2007	https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_004111541/

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>).
Образовательная платформа «Юрайт» (<https://urait.ru/>).
Общие информационные, справочные и поисковые системы «Консультант Плюс», «Гарант».
Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>).

Электронно-библиотечная система ibooks.ru/.

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.

Система автоматизированного проектирования Autocad.

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.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовая работа 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:

заведующий кафедрой, профессор,
д.н. кафедры «Транспортное
строительство»

А.А. Локтев

Согласовано:

Заведующий кафедрой ТС РОАТ

А.А. Локтев

Председатель учебно-методической
комиссии

С.Н. Климов