

**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)**

**Земляное полотно в сложных условиях**

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: 19.01.2022

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения учебной дисциплины является изучение студентами основ обеспечения эксплуатационной надежности земляного полотна в сложных условиях, необходимых для качественного проектирования, строительства и эксплуатации земляного полотна в различных сложных природных условиях и условиях эксплуатации.

Задачами освоения дисциплины является формирование у обучающихся общепрофессиональной компетенции ОПК-4 в части способности выполнять проектирование и расчёт земляного полотна железнодорожного пути в сложных условиях в соответствии с требованиями нормативных документов, а также профессиональной компетенции ПК-6 в части способности принимать решения в области научно-исследовательских задач по проектированию земляного полотна, применяя нормативную базу, теоретические основы, опыт строительства и эксплуатации земляного полотна.

## 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:

### **Владеть**

- основные понятия об неблагоприятных инженерно-геологических условиях и явлениях;
- основные свойства и характеристики специфических грунтов;
- устройство земляного полотна, его сооружений и обустройств в сложных условиях;
- основы взаимодействия пути и подвижного состава;
- нормы содержания железнодорожного пути, его сооружений и обустройств в сложных условиях;
- основные методы определения прочности, устойчивости и

деформативности грунтовых массивов;

- классификацию деформаций дефектов земляного полотна;
- основные технологические операции по техническому обслуживанию земляного полотна, его сооружений и обустройств в сложных условиях.

#### **Уметь**

- классифицировать инженерно-геологические условия;
- оценивать вероятность возникновения неблагоприятных инженерно-геологических условий и явлений;
- определять расчетные параметры грунтов и воздействий на земляное полотно, как природных, так и техногенных;
- оценивать воздействие подвижного состава на земляное полотно железнодорожного пути;
- анализировать параметры земляного полотна железнодорожного пути и влияние их на безопасность движения поездов;
- составлять технологические схемы по приведению параметров земляного полотна железнодорожного пути в сложных условиях в исправное состояние.

#### **Владеть**

- методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы земляного полотна железнодорожного пути в сложных условиях;
- основными методами работы на персональных компьютерах с прикладными программными средствами для решения задач по обеспечению надежности земляного полотна железнодорожного пути в сложных условиях;
- методами оценки состояния земляного полотна железнодорожного пути в сложных условиях в зависимости от эксплуатационных условий;
- методами разработки основных проектных решений для земляного полотна железнодорожного пути в сложных условиях;
- навыками разработки технологических процессов на отдельную работу и на сложный комплекс путевых работ по обслуживанию земляного полотна железнодорожного пути в сложных условиях.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единиц (108 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	Сем. №9
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	64
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	32	32

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 44 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	Определение сложных условий для земляного полотна. Классификация сложных условий, специфические грунты, неблагоприятные природные условия и явления, сложные условия эксплуатации.
2	Специфические грунты. Дисперсные специфические грунты, скальные специфические грунты, многолетнемерзлые грунты, их характеристика, зависимость свойств от природных условий и динамики от подвижного состава.
3	Неблагоприятные экзогенные инженерно-геологические процессы и явления. Классификация экзогенных инженерно-геологических явлений, определения основных процессов, влияющих на земляное полотно.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
4	<p><b>Сейсмические опасности.</b> Землетрясение, шкалы оценки силы землетрясения. Сейсмические волны, параметры колебаний, характеризующие силовое воздействие при землетрясении. Районирование территорий по сейсмической активности и микрорайонирование, учет параметров земляного полотна и оснований на силу сейсмического воздействия на него.</p>
5	<p><b>Гидрометеорологические опасности.</b> Основные виды гидрометеорологических опасностей, их классификация и воздействие на сооружения земляного полотна. Оценка вероятности их возникновения и определение расчетных параметров.</p>
6	<p><b>Геокриологические опасности.</b> Распространение многолетнемерзлых грунтов на территории России. Закономерности существования криолитозоны и влияние изменения климата на неё. Основные параметры, характеризующие многолетнемерзлые грунты. Опасности, связанные с промерзанием -оттаиванием грунтов. Наледи. Теоретические основы и уравнения прогноза изменения температурного режима земляного полотна.</p>
7	<p><b>Деформации земляного полотна, вызванные чрезвычайными ситуациями.</b> Классификация деформаций, оценка вероятности возникновения отказа земляного полотна из-за чрезвычайной ситуации, вызванной неблагоприятным явлением. Оценка допустимого риска.</p>
8	<p><b>Сложные условия эксплуатации.</b> Влияние на надежность земляного полотна осевой нагрузки, веса и длины поезда, интенсивности и скорости движения подвижного состава. Зависимость несущей способности и деформативности земляного полотна от эксплуатационных параметров линии.</p>
9	<p><b>Проектирование земляного полотна, расположенного на оползневых косогорах.</b> Классификация противооползневых мероприятий, выбор мероприятия в зависимости от типа оползня, проектирование и расчет основных параметров защиты.</p>
10	<p><b>Защита от селей, обвалов, осыпей и лавин.</b> Классификация типов защиты (пассивная и активная), выбор конструктивных и технологических решений в зависимости от параметров неблагоприятного явления, проектирование и расчет защиты.</p>
11	<p><b>Земляное полотно на слабых основаниях при новом строительстве и усилении при эксплуатации.</b> Классификация слабых оснований и противодеформационных мероприятий, конструкции и технологии выполнения противодеформационных мероприятий, проектирование и расчет.</p>
12	<p><b>Земляное полотно в условиях распространения многолетнемерзлых грунтов.</b> Прогноз теплового взаимодействия земляного полотна и многолетнемерзлого основания. Учет возможного изменения климата и изменение условий теплообмена на поверхности после сооружения земляного полотна. Оценка деформаций пучения, осадок и пластических выдавливания. Выбор способа проектирования земляного полотна и его усиления в зависимости от характеристики основания (1 и 2 принцип использования основания). Проектирование и расчет противодеформационных мероприятий. Противоналедные мероприятия.</p>
13	<p><b>Земляное полотно в условиях распространения карстово-суффозионных процессов и горных выработок.</b> Прогноз деформаций просадок и провалов во времени. Проектирование нового земляного полотна и выбор противодеформационного мероприятия или способа усиления. Применение контрольно-оповестительных систем. Проектирование и расчет противодеформационных мероприятий.</p>
14	<p><b>Защита земляного полотна в условиях размыва берегов и волнового воздействия.</b> Виды и параметры воздействия (переработка берега, волны, скорость течения воды). Проектирование расчет защитных конструкций (волноотбойных стен, бун, молов, искусственных пляжевых полос). Комплексные решения.</p>
15	<p><b>Земляное полотно под тяжеловесное движение поездов.</b> Особенности работы и требования к земляному полотну. Способы усиления и технологические схемы при усилении (основной площадки, откосной части и основания). Земляное полотно при</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	строительстве дополнительных путей
16	Земляное полотно под скоростное и высокоскоростное движение пассажирских поездов. Особенности работы и требования к земляному полотну. Сооружение нового и реконструкция действующего земляного полотна.

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Проектирование подпорных стен. Определение оползневых сил и давления на подпорные стены. Расчет основных параметров подпорной стены.
2	Проектирование анкерных конструкций. Определение усилий, действующих на анкер. Расчет основных параметров анкерного укрепления.
3	Проектирование противодеформационных мероприятий для насыпи на болоте. Расчет упругих и остаточных осадков. Оценка несущей способности основания. Определение параметров конструктивных решений, обеспечивающих надежность насыпи.
4	Проектирование насыпи на льдистом многолетнемерзлом основании. Прогноз температурного режима после сооружения насыпи, оценка деформаций осадков и пучения. Проектирование охлаждающих устройств из условия обеспечения 1 принципа строительства.

##### Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с литературой
2	Работа с лекционным материалом
3	Подготовка к практическим занятиям
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Технология, механизация и автоматизация путевых работ. Э.В. Воробьев, Е.С. Ашпиз, А.А. Сидраков Книга 2014	НТБ МИИТ, ФГБУ ДПО «УМЦТ ЖДТ» <a href="https://www.umczt.ru">https://www.umczt.ru</a>
2	Железнодорожный путь. Е.С. Ашпиз Книга 2013	

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

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

Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов:  
<https://www.docs.cntd.ru>

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

Офисный пакет приложений Microsoft Office;

Программный комплекс «Autodesk AutoCAD»;

Программный комплекс «GEO 5»;

Программный комплекс «Midas GTX NX».

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

Для проведения лекционных занятий необходима аудитория с мультимедиа аппаратурой. Для проведения практических занятий требуется аудитория, оснащенная мультимедиа аппаратурой и ПК с необходимым программным обеспечением и подключением к сети интернет.

9. Форма промежуточной аттестации:

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»

Ашпиз Евгений  
Самуилович

## Лист согласования

Заведующий кафедрой ППХ  
Председатель учебно-методической  
комиссии

Е.С. Ашпиз

М.Ф. Гуськова