

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Палави Анастасий Игоревич

Должность: Декан

Дата подписания: 07.06.2026 08:00:30

Уникальный программный ключ:

77068d47c6678e017510208d58787149701b88

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПРИВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»

УТВЕРЖДЕНА

Ученым советом университета

(протокол от 24.02.2026 №15)

Земляное полотно в сложных природных условиях рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей

Направленность (профиль) Управление техническим состоянием железнодорожного пути

Квалификация **Инженер путей сообщения**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

экзамен 9

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	9 (5.1)		Итого	
	уп	ип		
Неделя	17			
Вид занятий	уп	ип	уп	ип
Лекции	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Конт. ч. на аттест. в период ЭС	2,3	2,3	2,3	2,3
В том числе в форме практ.подготовки	32	32	32	32
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	50,3	50,3	50,3	50,3
Сам. работа	69	69	69	69
Часы на контроль	24,7	24,7	24,7	24,7
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

старший преподаватель, Калинина В.В.

Рабочая программа дисциплины

Земляное полотно в сложных природных условиях

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей (приказ Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 218)

составлена на основании учебного плана: 23.05.06-26-1-СЖДп.pli.plx

Направление подготовки 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей Направленность (профиль) Управление техническим состоянием железнодорожного пути

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Железнодорожный путь и строительство

Зав. кафедрой

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целью освоения дисциплины является формирование профессиональной компетенции, способности выполнять исследования в области создания новых или совершенствования существующих конструкций и материалов верхнего строения пути, земляного полотна и искусственных сооружений, проведение анализа эффективности их работы и определение несущей способности конструкции железнодорожного пути
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.09
-------------------	---------

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-2	Способен производить анализ, проектирование и расчет элементов железнодорожного пути и земляного полотна
ПК-2.2	Осуществляет работы по проектированию и расчету земляного полотна с учетом воздействия нагрузки от подвижного состава и влияния природно-климатических факторов
ПК-2.3	Применяет современное программное обеспечение для расчета и моделирования работы элементов железнодорожного пути и земляного полотна

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- существующие конструкции и материалы верхнего строения пути, земляного полотна и искусственных сооружений;
3.1.2	- методы исследования в области создания новых или совершенствования существующих конструкций и материалов верхнего строения пути, земляного полотна и искусственных сооружений;
3.1.3	- методики проведения анализа эффективности работы конструкций и материалов верхнего строения пути, земляного полотна и искусственных сооружений;
3.1.4	- методики определения несущей способности конструкции железнодорожного пути;
3.1.5	- современное программное обеспечение для расчета и моделирования работы элементов железнодорожного пути и земляного полотна.
3.2	Уметь:
3.2.1	- выполнять исследования в области создания новых или совершенствования существующих конструкций и материалов верхнего строения пути, земляного полотна и искусственных сооружений, проведение анализа эффективности их работы и определение несущей способности конструкции железнодорожного пути;
3.2.2	- применять современное программное обеспечение для расчета и моделирования работы элементов железнодорожного пути и земляного полотна.
3.3	Владеть:
3.3.1	- современных методов расчета и проектирования элементов железнодорожного пути на прочность и устойчивость;
3.3.2	- оценки результатов диагностики железнодорожного пути и методов проектирования его усиления;
3.3.3	- планирования, организации и выполнения работ по текущему содержанию и ремонтам железнодорожного пути;
3.3.4	- технико-экономического анализа прогрессивных конструкций пути и технологий ремонтно-путевых работ по его техническому обслуживанию;
3.3.5	- навыками применения современного программного обеспечения для расчета и моделирования работы элементов железнодорожного пути и земляного полотна

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	Раздел 1. Общие сведения о земляном полотне. Поперечные профили железнодорожного земляного полотна (типовые и индивидуальные). Нагрузки на земляное полотно			
1.1	Общие сведения о земляном полотне. Поперечные профили железнодорожного земляного полотна (типовые и индивидуальные). Нагрузки на земляное полотно. Плотность грунтов. Требования, предъявляемые к плотности грунтов. Напряжения, возникающие в земляном полотне и его основании. Расчеты необходимой плотности по действующим напряжениям /Лек/	9	2	
1.2	Определение необходимой плотности грунта тела насыпи /Пр/	9	4	Практическая подготовка
1.3	Определение удельного веса грунта над основной площадкой выемки /Пр/	9	2	Практическая подготовка

1.4	Расчет ожидаемых осадок основания насыпи и основной площадки выемки /Лек/	9	2	
1.5	Расчет прочности основной площадки выемки /Пр/	9	4	Практическая подготовка
Раздел 2. Расчеты устойчивости земляного полотна				
2.1	Расчеты устойчивости откосов и склонов. Основные принципы оценки устойчивости, коэффициент устойчивости. Расчеты устойчивости откосов пойменной насыпи /Лек/	9	2	
2.2	Расчет коэффициента устойчивости откоса выемки /Пр/	9	2	Практическая подготовка
2.3	Расчеты укрепления откосов пойменной насыпи /Пр/	9	2	Практическая подготовка
2.4	Расчет коэффициента устойчивости откоса пойменной насыпи /Пр/	9	6	Практическая подготовка
Раздел 3. Обеспечение стабильности земляного полотна				
3.1	Регулирование поверхностного стока и защита земляного полотна от его вредных воздействий. Поверхностные водосборно-водоотводные устройства. Методы проектирования и расчета канав /Лек/	9	2	
3.2	Проектирование и расчет нагорной канавы /Пр/	9	4	Практическая подготовка
3.3	Понижение уровня или перехват подземных вод. Проектирование и гидравлический расчет дренажей. /Лек/	9	2	
3.4	Проектирование и расчет дренажа в выемке, расположенной в сложных гидрологических условиях /Пр/	9	6	Практическая подготовка
Раздел 4. Деформации земляного полотна. Земляное полотно в сложных природных условиях				
4.1	Деформации и способы стабилизации железнодорожного земляного полотна /Лек/	9	2	
4.2	Пучины. Проектирование противопучинных мероприятий /Лек/	9	2	
4.3	Проектирование и расчет термопокрытия пучинистых грунтов основной площадки выемки. Проектирование и расчет противопучинной подушки в выемке /Пр/	9	2	Практическая подготовка
4.4	Земляное полотно в сложных природных условиях /Лек/	9	2	
4.5	Земляное полотно в районах с оврагообразованием, селевых районах и на скально-обвальных участках /Ср/	9	4	
4.6	Железнодорожное земляное полотно в районах распространения лёссовых и лессовидных грунтов /Ср/	9	4	
4.7	Проектирование и сооружение железнодорожного земляного полотна в районах распространения карста /Ср/	9	4	
4.8	Проектирование и сооружение железнодорожного земляного полотна в горных и сейсмичных районах /Ср/	9	4	
4.9	Машины и механизмы, используемые для ремонта земляного полотна железных дорог /Ср/	9	3	
4.10	Проектирование земляного полотна для скоростных и высокоскоростных железных дорог /Ср/	9	4	
4.11	Организация мониторинга и диагностики земляного полотна /Ср/	9	4	
4.12	Мониторинг земляного полотна с использованием программного комплекса StabWay /Ср/	9	2	
4.13	Подготовка к лекциям /Ср/	9	8	
4.14	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	9	32	
4.15	Контактные часы на аттестацию в период экзаменационной сессии /КЭ/	9	2,3	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Формы и виды текущего контроля по дисциплине (модулю), виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля), как правило, с использованием ЭИОС или путем проверки письменных работ, предусмотренных рабочими программами дисциплин в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся. Для фиксирования результатов текущего контроля

может использоваться ЭИОС.				
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Е.С. Ашпиз, А.И. Гасанов, Б.Э. Глюзберг	Железнодорожный путь: учебник	Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2013	eb@umczdt.ru
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Г.Г. Коншин	Работа земляного полотна под поездами: учеб. пособие	Маршрут, 2012	eb@umczdt.ru
6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)				
6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения				
6.2.1.1	Microsoft Windows 7			
6.2.1.2	Microsoft Windows 8 № 0342100004814000045			
6.2.1.3	Microsoft Office 2010 Professional			
6.2.1.4	AutoCad 2018 (Информационное письмо Autodesk № АЕ-1099 о бесплатном использовании продукта в учебных целях)			
6.2.1.5	Программный комплекс Универсальный механизм (УМ)			
6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем				
6.2.2.1	АБИС ИРБИС (электронный каталог, АРМ Комплектование, АРМ Книгообеспеченность, АРМ Каталогизатор, АРМ Книговыдача), Сетевая программа, Договор ПИ/2018-09/54 от 19.09.2018 г.			
6.2.2.2	ЭБС УМЦ ЖДТ – электронно-библиотечная система, Сетевая программа, Договор 1Э-2 от 19.03.2019			
6.2.2.3	ЭБС Лань - электронно-библиотечная система, Сетевая программа, Договор ПУ/2019-03/75 от 10.04.2019			
6.2.2.4	ЭБС Библиотех- электронно-библиотечная система, Сетевая программа, Договор ПИ/2019-01/24 от 23.01.2019			
6.2.2.5	БД АСПИЖТ – автоматизированная система поиска информации по железнодорожному транспорту, Сетевая программа, Договор ПУ/2019-06/68 от 20.06.2019 г.			
6.2.2.6	БД Техэксперт –информационно--поисковая система (СНИПы, ГОСТы, ЕНИРы), Сетевая программа, Договор № 0342100004819000021 от 28.03.2019			
6.2.2.7	Справочно-правовая система «Гарант», https://www.garant.ru/			
6.2.2.8	Консультант плюс, http://www.consultant.ru/			
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации большой аудитории и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).			
7.2	Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное)			
7.3	Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.			

7.4	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
-----	---

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Земляное полотно в сложных природных условиях

Специальность 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей

Специализация «Управление техническим состоянием железнодорожного пути»

Содержание

1. Пояснительная записка.
2. Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций.
3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации.

1. Пояснительная записка

Цель промежуточной аттестации – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Форма промежуточной аттестации: очная форма обучения – экзамен (9 семестр), заочная форма обучения – 5 курс.

Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции
ПК-2 Способен производить анализ, проектирование и расчет элементов железнодорожного пути и земляного полотна	ПК-2.2: Осуществляет работы по проектированию и расчету земляного полотна с учетом воздействия нагрузки от подвижного состава и влияния природно-климатических факторов
	ПК-2.3: Применяет современное программное обеспечение для расчета и моделирования работы элементов железнодорожного пути и земляного полотна

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы (семестр 9)
ПК-2.2: Осуществляет работы по проектированию и расчету земляного полотна с учетом воздействия нагрузки от подвижного состава и влияния природно-климатических факторов	Обучающийся знает: - существующие конструкции и материалы верхнего строения пути, земляного полотна и искусственных сооружений; - методы исследования в области создания новых или совершенствования существующих конструкций и материалов верхнего строения пути, земляного полотна и искусственных сооружений; - методики проведения анализа эффективности работы конструкций и материалов верхнего строения пути, земляного полотна и искусственных сооружений; - методики определения несущей способности конструкции железнодорожного пути.	Вопросы (№1 - №73) Задания (№1 - №3)
	Обучающийся умеет: - выполнять исследования в области создания новых или совершенствования существующих конструкций и материалов верхнего строения пути, земляного полотна и искусственных сооружений, проведение анализа эффективности их работы и определение несущей способности конструкции железнодорожного пути.	Задания (№1 - №3)
	Обучающийся владеет: - современными методами расчета и проектирования элементов железнодорожного пути на прочность и устойчивость; - оценкой результатов диагностики железнодорожного пути и методов проектирования его усиления; - планирования, организации и выполнения работ по текущему содержанию и ремонтам	Задания (№1 - №3)

	железнодорожного пути; - технико-экономического анализа прогрессивных конструкций пути и технологий ремонтно-путевых работ по его техническому обслуживанию.	
ПК-2.3: Применяет современное программное обеспечение для расчета и моделирования работы элементов железнодорожного пути и земляного полотна	Обучающийся знает: - современное программное обеспечение для расчета и моделирования работы элементов железнодорожного пути и земляного полотна.	Задания (№ 1- №3)
	Обучающийся умеет: - применять современное программное обеспечение для расчета и моделирования работы элементов железнодорожного пути и земляного полотна.	Задания (№ 1- №3)
	Обучающийся владеет: - навыками применения современного программного обеспечения для расчета и моделирования работы элементов железнодорожного пути и земляного полотна	Задания (№ 1- №3)

Промежуточная аттестация (экзамен) проводится в одной из следующих форм:

- 1) ответ на билет, состоящий из теоретических вопросов и практических заданий;
- 2) выполнение заданий в ЭИОС университета.

2. Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций

2.1 Типовые вопросы (тестовые задания) для оценки знаниевого образовательного результата

Проверяемый образовательный результат

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ПК-2.2: Осуществляет работы по проектированию и расчету земляного полотна с учетом воздействия нагрузки от подвижного состава и влияния природно-климатических факторов	Обучающийся знает: - существующие конструкции и материалы верхнего строения пути, земляного полотна и искусственных сооружений; - методы исследования в области создания новых или совершенствования существующих конструкций и материалов верхнего строения пути, земляного полотна и искусственных сооружений; - методики проведения анализа эффективности работы конструкций и материалов верхнего строения пути, земляного полотна и искусственных сооружений; - методики определения несущей способности конструкции железнодорожного пути.
<ol style="list-style-type: none"> 1. Какие типовые конструкции земляного полотна применяются при строительстве железных дорог? <ol style="list-style-type: none"> а) насыпи, выемки, нулевые места; б) полунасыпи, полувыемки; в) полунасыпи, полувыемки, полунасыпи-полувыемки, насыпи, выемки, нулевые места;* г) полунасыпи-полувыемки; 2. В каких случаях применяется укрепление водоотводных канав? <ol style="list-style-type: none"> а) водоотводные канавы укрепляются в любом случае; б) если скорости течения воды в них превосходят допускаемые по условию размыва данного грунта;* в) водоотводные канавы не требуют укрепления. г) если скорости течения воды в них не превосходят допускаемые скорости по условию размыва данного грунта. 3. Как может быть компенсирована осадка основания насыпи? <ol style="list-style-type: none"> а) и устройством запаса на осадку, и ежегодной подъемкой пути на балласт;* б) устройством запаса на осадку основной площадки насыпи; в) ежегодной подъемкой пути на балласт; г) основание насыпи ни при каких условиях не дает осадку. 4. Как осуществляется укрепление откосов земляного полотна от размывного действия паводковой воды? <ol style="list-style-type: none"> а) засевом травой и дерновкой; б) кустарнико-древесной защитой; в) железобетонными покрытиями и габионами;* г) откосы земляного полотна не укрепляются от размывного действия паводковой воды. 5. Что такое обвалы? <ol style="list-style-type: none"> а) быстрый сход с горного склона снега, утратившего связь с подстилающей снег поверхностью; б) обрушение горных масс в результате потери контакта со склоном, сопровождающиеся дроблением и перемешиванием;* 	

- в) внезапные кратковременные горные потоки, насыщенные твердым материалом, возникающие во время дождя при интенсивном таянии снега;
- г) ослабление прочности пород при выветривании или переувлажнении осадками и подземными водами;
6. Что называется поперечным профилем земляного полотна?
- а) поперечный разрез земляного полотна вертикальной плоскостью перпендикулярной его продольной оси, выполненный на всю ширину полосы отвода;*
- б) продольный разрез земляного полотна вертикальной плоскостью параллельной его продольной оси;
- в) поперечный разрез земляного полотна вертикальной плоскостью перпендикулярной его продольной оси, выполненный на всю ширину земляного полотна;
- г) поперечный разрез земляного полотна вертикальной плоскостью перпендикулярной его продольной оси, выполненный на всю ширину основной площадки земляного полотна.
7. Как определяется плотность грунтов при индивидуальном проектировании?
- а) как функция действующих в насыпи сжимающих напряжений;*
- б) как функция действующих в насыпи изгибающих напряжений;
- в) как функция действующих в насыпи растягивающих напряжений;
- г) плотность грунтов при индивидуальном проектировании определяется по методу стандартного уплотнения.
8. Как определяется коэффициент устойчивости откоса земляного полотна?
- а) отношением суммы удерживающих сил к сумме сдвигающих сил;*
- б) отношением суммы изгибающих сил к сумме сдвигающих сил;
- в) отношением суммы сдвигающих сил к сумме удерживающих сил;
- г) отношением суммы удерживающих сил к сумме всех сил, действующих на земляное полотно.
9. Какие деформации основной площадки земляного полотна существуют?
- а) обрушение откоса земляного полотна;
- б) балластные корыта, ложе, мешки, гнезда;*
- в) осадка основания насыпи;
- г) оседание насыпи вследствие уплотнения слагающих ее грунтов.
10. Меры борьбы с карстами.
- а) замена глинистого грунта песчаным;
- б) заполнение карстовых полостей раствором цемента или бетона;*
- в) строительство противокарстовых наземных объектов.
- г) устройство каменной упорной призмы.
11. Какие грунты относятся к пучинистым?
- а) все дренирующие грунты;
- б) все глинистые грунты, пылеватые и мелкие пески;*
- в) шлаковые отходы и мелкозернистые пески;
- г) мелкозернистые, пылеватые и мелкие пески.
12. Для чего применяются дренажи?
- а) для перехвата и отвода подземных вод;
- б) для понижения уровня подземных вод;
- в) для снижения влажности грунтов, для перехвата, понижения уровня подземных вод и их отвода в установленные места;*
- г) для перехвата и отвода поверхностных вод.
13. Для каких грунтов выбирается круглоцилиндрическая поверхность смещения грунта?
- а) для переувлажненных грунтов;
- б) для связных грунтов;*
- в) для несвязных грунтов;
- г) для вечномерзлых грунтов.
14. Каким показателем оценивается устойчивость откоса пойменной насыпи?
- а) коэффициентом динамичности;
- б) коэффициентом устойчивости;*
- в) коэффициентом сейсмичности;
- г) устойчивость откоса пойменной насыпи оценивается визуально.
15. Какие напряжения возникают в земляном полотне от внешних нагрузок?
- а) напряжения от собственного веса грунта земляного полотна;
- б) напряжения от подвижного состава;
- в) напряжения от подвижного состава, веса верхнего строения пути, собственного веса грунта;*
- г) напряжения от веса верхнего строения пути;
16. Как осуществляется отвод поверхностных вод от земляного полотна?
- а) организованно поверхностные воды не отводятся;
- б) с помощью канав, лотков, валиков;*
- в) с помощью устройства берм;
- г) с помощью дренажей.
17. От чего зависит ширина основной площадки земляного полотна?
- а) от количества путей и категории дороги;
- б) от вида грунта;
- в) от количества путей, категории дороги и вида грунта;*
- г) от скорости движения поездов.

18. Каковы мероприятия по устранению последствий осадок основания насыпей?
- а) планировка прилегающей к основанию насыпей территории;
 - б) повышение несущей способности основной площадки земляного полотна;
 - в) назначение запаса на осадку, уширение основной площадки с последующей подъемкой пути на балласт, мелиорация грунтов основания;*
 - г) устройство пригрузочных берм для укрепления насыпи.
19. Как должен работать грунт насыпи под действием поездной нагрузки?
- а) без изменения своего гранулометрического состава;
 - б) практически в упругой стадии;*
 - в) с возникновением необратимых деформаций;
 - г) без потери несущей способности.
20. Что называется морозным пучением грунтов?
- а) поднятие земной поверхности в результате промерзания грунта и увеличения в объеме замерзающей в нем воды;*
 - б) оседание земной поверхности в результате оттаивания грунта;
 - в) оседание земной поверхности в результате подмыва грунта подземными водами;
 - г) поднятие земной поверхности в результате насыщения грунта водой.
21. Какие грунты считаются переувлажненными?
- а) грунты, имеющие природную влажность $W > W_p + 0,25J_p$ *
 - б) грунты, имеющие природную влажность равную влажности на границе текучести;
 - в) грунты, имеющие природную влажность равную влажности, определенной по методу стандартного уплотнения;
 - г) грунты, имеющие природную влажность равную влажности на границе раскатывания.
22. Чему равен нормативный коэффициент устойчивости откоса земляного полотна для линии I категории?
- а) $K=1,0$
 - б) $K=1,2^*$
 - в) $K=1,5$
 - г) $K=0,9$
23. Что называется надежностью земляного полотна?
- а) способность земляного полотна воспринимать действующие нагрузки без разрушения;
 - б) способность земляного полотна сохранять равновесие грунтовых масс при воздействии внешних нагрузок и гравитационных сил;
 - в) способность земляного полотна работать без отказов в течение заданного срока эксплуатации;*
 - г) способность земляного полотна сохранять равновесие грунтовых масс при воздействии гравитационных сил.
24. Что такое контрфорсы?
- а) вид укрепления основания насыпи;
 - б) устройство для борьбы с пучением грунта;
 - в) подпорные стены небольшой длины, но мощного сечения, входящие в тело насыпи.*
 - г) устройство для борьбы с паводковыми водами.
25. Каковы схемы размещения второго пути для вторых (дополнительных) путей?
- а) только на отдельном земляном полотне;
 - б) и на общем земляном полотне в одном или в разных уровнях с существующим путем, и на отдельном земляном полотне;*
 - в) только на общем земляном полотне в одном уровне с существующим путем;
 - г) только на общем земляном полотне в разных уровнях с существующим путем.
26. Что понимается под стабильностью земляного полотна?
- а) возможность прогнозирования состояния;
 - б) устойчивость и прочность;*
 - в) ремонтпригодность;
 - г) технологичность.
27. Какие показатели грунта оцениваются по компрессионной кривой?
- а) пористость;*
 - б) влажность;
 - в) объемный вес грунта;
 - г) гранулометрический состав.
28. Какие мероприятия относятся к противопучинным?
- а) устройство контрбанкетов;
 - б) устройство врезных, накладных и комбинированных подушек;*
 - в) укрепление откосов железобетонными плитами;
 - г) устройство железобетонных подпорных стен.
29. Типы деформаций земляного полотна в районах распространения вечной мерзлоты?
- а) бугры пучения, осадки, термокарст;*
 - б) балластные корыта, ложе;
 - в) обрушение откоса в результате воздействия волн;
 - г) оседание насыпи вследствие уплотнения слагающих ее грунтов.
30. Какие свойства грунтов можно отнести к физико-механическим?
- а) угол внутреннего трения грунта;
 - б) модуль деформации;

- в) гранулометрический состав;*
г) кислотность.
31. Какие внешние нагрузки передаются на земляное полотно?
а) от подвижного состава;
б) от верхнего строения пути;
в) от верхнего строения пути, подвижного состава и собственного веса грунта;*
г) от собственного веса грунтов.
32. Какие грунты преимущественно используются для возведения насыпей на болотах?
а) недренирующие грунты;
б) дренирующие грунты;*
в) переувлажненные грунты;
г) любые грунты используются для возведения насыпей на болотах.
33. Каковы деформации насыпи на косогорах?
а) деформации сдвига по основанию насыпи;*
б) деформации осадки основания насыпи;
в) деформации обрушения верхового откоса;
г) деформации обрушения низового откоса.
34. Что называется мониторингом земляного полотна?
а) регулярное отслеживание и наблюдение заданных объектов земляного полотна;*
б) система обеспечения безопасности движения поездов;
в) методы ликвидации деформаций земляного полотна;
г) система обеспечения стабильности земляного полотна.
35. Каковы меры защиты земляного полотна от селей?
а) строительство противоселевых сооружений: дамбы, селеспуски, селепропускные каналы;*
б) строительство подпорных стен;
в) укрепление откосов земляного полотна габионами;
г) искусственное закрепление грунтов основной площадки.
36. От чего зависит крутизна откосов выемки?
а) от количества путей, располагаемых в выемке;
б) от категории дороги;
в) от вида грунта и глубины выемки;*
г) от глубины выемки.
37. Каким документом регламентируются нормы плотности грунтов сложения насыпей?
а) плотность грунтов сложения насыпей не регламентируется;
б) СП 119.13330.2017;*
в) Правилами технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации;
г) Инструкцией по текущему содержанию железнодорожного пути.
38. В каких случаях устраивается сливная призма на основной площадке земляного полотна?
а) только на однопутных участках;
б) при сооружении земляного полотна из недренирующих грунтов;*
в) во всех случаях устраивается сливная призма;
г) только на двухпутных участках.
39. Каковы противодеформационные мероприятия в районах распространения подвижных песков?
а) укрепление откосов земляного полотна железобетонными плитами;
б) замена грунта основной площадки земляного полотна
в) фитомелиоративные пескозащиты (закрепление с помощью посева или посадки древесной, кустарниковой и травянистой растительности) в сочетании со средствами механической защиты;*
г) искусственное укрепление грунтов основной площадки земляного полотна.
40. По каким показателям оценивается техническая эффективность дренажа?
а) по коэффициенту теплопроводности;
б) по коэффициенту водоотдачи, сроку осушения и снижению влажности грунта;*
в) по коэффициенту окупаемости;
г) по проценту снижения весовой влажности.
41. Какой нормативный документ определяет условия содержания земляного полотна?
а) Инструкция по содержанию земляного полотна железнодорожного пути;*
б) СП 119.13330.2017 Железные дороги колеи 1520 мм;
в) Положение системы ведения путевого хозяйства.
г) Инструкция по текущему содержанию железнодорожного пути.
42. Что такое карст?
а) пустоты в горной породе, сопровождающиеся провалами земной поверхности;*
б) водный поток с камнями и обломками горных пород;
в) глубокие рытвины, тянущиеся от высоких точек водораздела до водоема;
г) процесс выноса частиц грунта водами естественных и искусственных подземных горизонтов.
43. Какие грунты не допускается использовать для отсыпки насыпей?
а) песчаные грунты;
б) глинистые грунты с влажностью выше допустимой величины, мерзлые льдонасыщенные глины, засоленные грунты;*

- в) для отсыпки насыпей используются все виды грунтов;
г) супесчаные грунты.
44. Назначение сливной призмы в конструкции земляного полотна:
а) обеспечение стока атмосферной воды, проникающей через балластную призму;*
б) усиление основной площадки земляного полотна;
в) обеспечение более устойчивого положения верхнего строения пути;
г) предохранение грунтов основной площадки от морозного пучения.
45. Назначение геотекстиля в конструкции земляного полотна:
а) армирование и разделение грунтов и материалов земляного полотна;*
б) предотвращение промерзания грунта основной площадки земляного полотна;
в) защита грунтов земляного полотна от паводковых вод;
г) защита грунтов земляного полотна от подземных вод.
46. Какие материалы используются для теплоизоляции пучинистых грунтов земляного полотна?
а) георешетки;
б) геотекстиль;
в) пенополистирол и пенопласт;*
г) геосетки.
47. Какая теория лежит в основе нахождения напряжений в земляном полотне?
а) теория линейно-деформируемых тел;*
б) теория упругости;
в) теория относительности;
г) теория пластичности.
48. Какие сооружения в конструкции земляного полотна можно отнести к водоотводным?
а) кюветы, канавы, лотки;*
б) контрбанкеты;
в) подпорные стенки;
г) регулиционные дамбы.
49. Что такое лавины?
а) быстрый сход с горного склона снега, утратившего связь с подстилающей снег поверхностью;*
б) обрушение горных масс в результате потери контакта со склоном;
в) внезапные кратковременные горные потоки, насыщенные твердым материалом, возникающие во время дождя при интенсивном таянии снега;
г) сдвиги и колебания покрова земли, которые вызываются естественными процессами, и происходят внутри земли.
50. Назначение габионов в конструкции земляного полотна:
а) для создания защиты и укрепления грунта от неблагоприятных природных явлений (разрывов откосов, берегов и конусов мостов);*
б) для повышения устойчивости откосов насыпи;
в) для уменьшения крутизны откоса;
г) для предохранения грунтов земляного полотна от промерзания.
51. Что называется устойчивостью земляного полотна?
а) способность земляного полотна воспринимать действующие нагрузки без разрушения;
б) способность земляного полотна сопротивляться внешним и внутренним усилиям без разрушения, сохранять первоначальную форму и положение в пространстве, а также равновесие в напряженном состоянии;*
в) способность земляного полотна сохранять свои эксплуатационные качества в течение как можно большего времени.
г) способность земляного полотна сохранять первоначальную форму и положение в пространстве.
52. Какие косогоры считаются крутыми?
а) все косогоры, независимо от их уклонов, считаются крутыми;
б) косогоры, уклоны склонов которых составляют более 1:3;*
в) косогоры, уклоны склонов которых составляют более 1:10;
г) косогоры независимо от крутизны, имеющие места активных склоновых процессов в виде оползней.
53. По каким показателям производится оценка основания насыпей?
а) по условиям увлажнения и прочности грунтов основания;*
б) по показателю залесенности местности, где производится отсыпка насыпи;
в) по коэффициенту устойчивости грунтов основания насыпей;
г) по гранулометрическому составу грунтов основания насыпей.
54. Какая зона земляного полотна называется «рабочей зоной»?
а) зона, расположенная на обочинах земляного полотна;
б) зона под рельсошпальной решеткой;*
в) основная площадка земляного полотна называется рабочей;
г) основание земляного полотна называется рабочей.
55. Для чего в выемках устраиваются закуветные полки?
а) для сбора продуктов выветривания с откосов в выемках и предотвращения попадания в кюветы выемок грунта, смываемого с откосов тальми водами и атмосферными осадками;*
б) для обеспечения отвода воды в выемках;
в) в выемках закуветные полки не устраиваются;
г) для предохранения выемки от снеготранспорта.

56. Какой метод используется для расчета осадки основания насыпи?
- метод определения наибольших осадок основной площадки;
 - метод определения осадок в теле насыпи;
 - метод послойного суммирования осадок каждого слоя основания;*
 - визуальный метод.
57. Что показывает компрессионная кривая?
- зависимость напряжений в земляном полотне от прилагаемой нагрузки;
 - зависимость коэффициента пористости грунта от возникающих в нем напряжений;*
 - зависимость прочности грунта от его влажности;
 - зависимость удельного веса грунта от сжимающего внешнего давления.
58. Что называется оврагом?
- глубокие крутосклонные размывы, образованные временными водотоками;*
 - скользящее смещение масс горных пород вниз по склону под влиянием силы тяжести;
 - бурный грязевый или грязекаменный поток, состоящий из смеси воды и обломков горных пород.
 - эрозионная долина с постоянным или временным водотоком.
59. Назначение защитного слоя, укладываемого в зоне основной площадки земляного полотна?
- отвод поверхностных вод от основной площадки земляного полотна;
 - компенсация осадки основания насыпей;
 - обеспечение прочности и уменьшение величины морозного пучения глинистых грунтов;*
 - предотвращение образования балластных корыт и лож, просадок пути.
60. Каковы методы регулирования гравитационных процессов на оползневых склонах?
- террасирование поверхности склона и устройство поддерживающих сооружений;*
 - уменьшение влажности грунтов, слагающих склон;
 - регулирование тепловых процессов в основании склона;
 - повышение сцепления грунтов земляного полотна и оползневого склона.
61. Что такое сели?
- быстрый сход с горного склона снега, утратившего связь с подстилающей снег поверхностью;
 - обрушение горных масс в результате потери контакта со склоном;
 - внезапные кратковременные горные потоки, насыщенные твердым материалом, возникающие во время дождя при интенсивном таянии снега и льда;*
 - внезапные кратковременные горные потоки, насыщенные твердым материалом, возникающие при прорыве завалов и плотин в речных долинах, где имеются большие запасы рыхлообломочного материала.
62. По каким группам предельных состояний рассчитывается земляное полотно?
- по условию сейсмической устойчивости;
 - по несущей способности и по деформациям;*
 - по интенсивности вибродинамического воздействия;
 - по технологичности проведения ремонтных работ.
63. В зависимости от чего выбирается конструкция насыпей на болотах?
- в зависимости от категории дороги;
 - в зависимости от типа болота, его глубины, высоты насыпи, вида ее грунта и уклона минерального дна болота;*
 - в зависимости от типа подвижного состава;
 - в зависимости от количества путей.
64. Для каких целей устраиваются banquetты и забанкетные каналы в выемках?
- для отвода с верховой стороны поверхностных вод с площади между откосом выемки и подошвой кавальера;*
 - для сбора и отвода поверхностных вод с откосов и от основной площадки выемки;
 - для перехвата и отвода поверхностной воды, поступающей к откосу выемки с низовой стороны;
 - для перехвата и отвода подземных вод от основной площадки земляного полотна.
65. Что называется бровкой земляного полотна?
- верхняя поверхность земляного полотна, на которой располагается верхнее строение пути;
 - часть основной площадки, располагающаяся между подошвой откоса балластной призмы и откосом земляного полотна;
 - линия сопряжения основной площадки с откосом;*
 - земная поверхность, на которую опирается насыпь.
66. В зависимости от чего проектируются поперечные профили в выемках?
- в зависимости от глубины выемки, вида и свойства грунта;*
 - в зависимости от грузонапряженности линии;
 - в зависимости от пропускной способности дороги;
 - в зависимости от района проектирования земляного полотна.
67. Какие средства режимных наблюдений за земляным полотном относятся к передвижным?
- датчики;
 - путеизмерительные вагоны, нагрузочные устройства, георадарные комплексы;*
 - геодезические и геологические средства;
 - контрольно-оповестительные системы.
68. Какие сооружения можно отнести к лавинозащитным?
- снегоудерживающие (заборы, стены, щиты) сооружения, террасирование склонов;
 - направляющие (стенки, лавинорезы, клинья), тормозящие и останавливающие (траншеи, дамбы, пазухи), пропускающие (тоннели, галереи, эстакады) сооружения;*

- в) снеговывдувающие панели, кольктафели.
г) агролесомелиорация.
69. Что называется дефектами земляного полотна?
а) отклонения конструктивных параметров земляного полотна от нормируемых значений;*
б) остаточные и сезонные осадки, поднятия, смещения, повреждения или разрушения земляного полотна от природных и техногенных воздействий;
в) осадки, поднятия и смещения, повреждения или разрушения земляного полотна от поездной нагрузки;
г) изменения его первоначальной формы, размеров и литологического строения, вызванные неблагоприятными воздействиями природных и антропогенных факторов.
70. Какова особенность земляного полотна в кривом участке пути?
а) земляное полотно в кривом участке пути не отличается от земляного полотна в прямой;
б) ширина земляного полотна на участках, расположенных в кривых, должна быть увеличена с наружной стороны кривой;*
в) основная площадка земляного полотна в кривом участке пути должна быть усилена;
г) основная площадка земляного полотна в кривом участке пути отсыпается из дренирующих грунтов.
71. Что называется долговечностью земляного полотна?
а) способность земляного полотна сохранять свои эксплуатационные качества в течение как можно большего времени;*
б) способность земляного полотна сохранять равновесие грунтовых масс при воздействии внешних нагрузок и гравитационных сил;
в) способность земляного полотна работать без отказов в течение заданного срока эксплуатации;
г) свойство земляного полотна сопротивляться разрушению под действием напряжений, возникающих под воздействием внешних сил.
72. Какие сооружения на склонах называются поддерживающими?
а) сооружения, которые внедрены целиком или частично внутрь земляного полотна или склона;
б) сооружения, которые для обеспечения необходимой устойчивости пристраиваются к земляному полотну или склону снаружи;*
в) сооружения, предназначенные для изменения рельефа склона в целях повышения его устойчивости;
г) сооружения, предназначенные для сбора и отвода поверхностных вод.
73. Что называется откосами земляного полотна?
а) верхняя поверхность земляного полотна, на которой располагается верхнее строение пути;
б) линия сопряжения основной площадки с поверхностью земли;
в) искусственно созданные наклонные поверхности грунта, ограничивающие естественный грунтовый массив;*
г) полоса между откосом балластного слоя и бровкой земляного полотна.
74. Как классифицируются дренажи по направлению отвода воды?
а) совершенные и несовершенные;
б) гравитационные, биологические, вентиляционные;
в) горизонтальные, вертикальные, откосные;*
г) электродренажи, термодренажи, вакуум-дренажи.
75. Какие существуют методы диагностики земляного полотна?
а) геофизические методы;
б) традиционные методы;
в) традиционные, геофизические методы и передвижные комплексы;*
г) передвижные комплексы.
76. Какие деформации относятся к деформациям откосов?
а) смывы, сплывы и оползание откосов;*
б) пучины;
в) балластные корыта, ложе;
г) балластные мешки.
77. Какие сооружения можно отнести к удерживающим?
а) подпорные стены;
б) контрфорсы;
в) прошивающие сваи, шпоны и анкерные конструкции;*
г) габионные конструкции.
78. От чего зависит допустимая величина равномерного пучения грунта при проектировании нового земляного полотна?
а) от категории проектируемой линии;*
б) от установленной скорости движения поездов;
в) от класса пути;
г) от грузонапряженности.
79. В каких случаях в основаниях насыпей и грунтов под основной площадкой выемок возникают деформации выпирания?
а) когда напряжения в некоторой точке грунтового массива превышают сопротивление грунта сжатию;
б) когда касательные напряжения в некоторой точке массива превышают сопротивление грунта сдвигу;*
в) когда напряжения в некоторой точке превышают сопротивление грунта растяжению;
г) такой вид деформации в основаниях насыпей и под основной площадкой выемок не возникает.
80. Назначение геосинтетических материалов в конструкции земляного полотна.
а) осушение грунтов основной площадки земляного полотна;

- б) армирование, разделение, теплоизоляция и гидроизоляция грунтов земляного полотна;*
в) понижение уровня или перехват грунтовых вод;
г) для обеспечения устойчивости насыпей на слабых основаниях.
81. Какие сооружения можно отнести к берегозащитным?
а) канавы, лотки, валики;
б) волнозащитные, волногасящие и пляжеудерживающие;*
в) быстроток и перепады;
г) буны, волноломы, габионы, поперечные полузапруды, дамбы.
82. Какими величинами характеризуются пучины?
а) интенсивностью пучинообразования;
б) высота и длина пучины;*
в) формой искажения рельсовой колеи;
г) типом пучин.
83. Из каких конструктивных элементов состоит дренаж?
а) смотровые колодцы и выпускной оголовок;
б) дренажная траншея, трубофильтры, смотровые колодцы и выпускной оголовок;*
в) дренажная траншея и трубофильтры;
г) порталная стенка и откосные крылья.
84. От чего зависят допускаемые напряжения на основной площадке земляного полотна?
а) допускаемые напряжения на основной площадке зависят от грузонапряженности линии и состояния грунта земляного полотна;*
б) допускаемые напряжения на основной площадке зависят от скорости движения подвижного состава;
в) допускаемые напряжения на основной площадке земляного полотна зависят от наличия на пути неровностей;
г) допускаемые напряжения на основной площадке земляного полотна зависят от состояния грунта земляного полотна.
85. Принципы сооружения земляного полотна на многолетнемерзлых грунтах:
а) мерзлые грунты основания используются только в мерзлом состоянии, сохраняемом в процессе строительства и в течение всего периода эксплуатации;
б) мерзлые грунты основания используются только в оттаянном или оттаивающем состоянии;
в) мерзлые грунты основания могут быть использованы или в мерзлом, или в оттаянном (оттаивающем) состоянии в зависимости от сложности мерзлотных условий;*
г) земляное полотно на многолетнемерзлых грунтах не устраивается.
86. Какие материалы, применяемые в конструкции земляного полотна и его обустройств, называются геосинтетическими?
а) синтетические материалы на основе полимеров, минерального, стекло- или базальтовые волокна;*
б) материалы, получаемые с использованием закрепляющих реагентов;
в) материалы, получаемые с использованием технологии искусственного замораживания грунта;
г) материалы, получаемые с использованием вяжущих неорганических материалов.
87. Что называется быстротокками?
а) сооружения, которые с большими скоростями переводят воду из верхнего канала в нижний канал по лотку без отделения струи воды от лотка;*
б) сооружения, которые переводят воду из верхнего канала в нижний по лотку с отрывом воды от дна;
в) водоотводные валики из недренирующего грунта с укрепленными откосами;
г) сооружения в грунте, предназначенное для защиты грунта от размыва или переувлажнения, сбора поверхностных вод и отвода их в ближайший водоток.
88. Что называется балластными корытами?
а) замкнутые под каждой шпалой углубления в основной площадке земляного полотна;*
б) вытянутые вдоль пути замкнутые углубления в основной площадке земляного полотна под несколькими соседними шпалами;
в) замкнутые глубокие вдавливания в основной площадке, развитые в поперечном сечении;
г) изолированные значительные углубления в глинистых грунтах, заполненные балластным материалом.
89. Как сила трения и сцепления влияют на устойчивость откоса земляного полотна?
а) сила трения и сила сцепления удерживают откос в устойчивом состоянии;*
б) сила трения и сцепления способствуют обрушению откоса;
в) не оказывают влияние на устойчивость откоса;
г) сила трения способствует обрушению откоса, а сила сцепления удерживает откос в устойчивом состоянии.
90. Каково очертание основной площадки земляного полотна второго пути при недренирующих грунтах в выемках?
а) основной площадке земляного полотна второго пути придается уклон 0,04 в сторону оси земляного полотна;
б) верху основной площадки земляного полотна второго пути придается уклон 0,04 в сторону вновь устраиваемого кювета;*
в) очертание основной площадки земляного полотна второго пути при недренирующих грунтах в выемках проектируется индивидуально;
г) основная площадка земляного полотна второго пути при недренирующих грунтах в выемках имеет горизонтальную форму.
91. Какое сечение водоотводных канав применяется для регулирования поверхностного стока?
а) трапецидальное, прямоугольное, треугольное, полукруглое сечение;*
б) только трапецидальное и полукруглое сечение;

- в) только прямоугольное и треугольное;
г) только прямоугольное и полукруглое сечение.
92. Что называется плотностью грунта?
а) отношение массы грунта, включая массу воды в его порах, к занимаемому этим грунтом объему;*
б) отношение массы сухого грунта, исключая массу воды в его порах, к занимаемому этим грунтом объему;
в) отношение массы сухого грунта, исключая массу воды в его порах, к объему твердой части этого грунта;
г) вес единицы объема грунта в его естественном состоянии.
93. Какие сооружения относятся к регуляционным?
а) прямоугольные, круглые и оvoidальные водопропускные трубы;
б) дренажи, штольни, водоспускные колодцы;
в) дамбы, запруды, траверсы и буны;*
г) сооружения, которые переводят воду из верхнего канала в нижний по лотку с отрывом воды от дна.
94. Что называется перепадами?
а) сооружения, которые с большими скоростями переводят воду из верхнего канала в нижний канал по лотку без отделения струи воды от лотка;
б) сооружения, которые переводят воду из верхнего канала в нижний по лотку с отрывом воды от дна;*
в) водоотводные валики из недреннирующего грунта с укрепленными откосами;
г) сооружения в грунте, предназначенные для защиты грунта от размыва или переувлажнения, сбора поверхностных вод и отвода их в ближайший водоток.
95. Что называется пучинами?
а) вытянутые вдоль пути замкнутые углубления в основной площадке земляного полотна;
б) замкнутые глубокие вдавливания в основной площадке, развитые в поперечном сечении;
в) искажение продольного или поперечного профиля земляного полотна, выражающееся в образовании горбов вследствие увеличения объема грунта при замерзании пропитывающей его воды;*
г) изолированные значительные углубления в глинистых грунтах, заполненные балластным материалом.
96. Как классифицируются дренажи по принципу действия?
а) гравитационные, биологические, вентиляционные, электродренажи, термодренажи, вакуум-дренажи;*
б) совершенные и несовершенные;
в) одиночные, групповые и дренажная сеть;
г) трубчатый, полостной, полостной с заполнителем.
97. Что называется полунасыпью?
а) насыпное земляное полотно, у которого одна часть его основной площадки располагается выше земной поверхности, а другая представляет нулевое место;*
б) земляное полотно, имеющее с одной стороны откос выемки, а с другой бровку основной площадки, лежащую на поверхности земли;
в) инженерно-геологический разрез, перпендикулярный продольной оси линии;
г) земляное полотно, в пределах которого одна часть его основной площадки располагается ниже земной поверхности, а другая представляет нулевое место.
98. Что называется искусственным закреплением грунта?
а) укладка разделительных покрытий из синтетических материалов;
б) искусственное целенаправленное преобразование строительных свойств естественных грунтов их химической обработкой различными реагентами;*
в) укладка на основной площадке гидроизоляционного покрытия;
г) укладка теплоизолирующих покрытий из синтетических материалов.
99. Какую деформацию можно отнести к выпиранию грунта?
а) опускание основной площадки из-за податливости основания;
б) опускание основной площадки из-за недостаточной плотности грунтов, слагающих насыпь;
в) пластическая деформация грунта, при которой происходит выпор грунта вбок;*
г) опускание основной площадки из-за просадочности грунтов, слагающих насыпь.
100. Что такое сплывы откосов?
а) деформация откосов земляного полотна с толщиной смещающихся масс от 1 до 2м;*
б) деформация откосов земляного полотна, при которой захватывается только почвенно-растительный слой;
в) деформация откосов земляного полотна, при которой происходит нарушение устойчивости всего откоса;
г) поверхностные нарушения откосов атмосферными водами.
101. Чему равен нормативный коэффициент устойчивости откоса земляного полотна при скоростном движении пассажирских поездов?
а) $K=1,0$;
б) $K=1,25$;*
в) $K=1,2$;
г) $K=1,3$.
102. Что называется прочностью земляного полотна?
а) способность земляного полотна воспринимать действующие нагрузки без разрушения и с сохранением приданных ему при строительстве формы и размера;*
б) способность земляного полотна сохранять равновесие грунтовых масс при воздействии внешних нагрузок и гравитационных сил;
в) способность земляного полотна сохранять свои эксплуатационные качества в течение как можно большего времени;

- г) способность земляного полотна сохранять предусмотренные в проекте положения в пространстве без сдвигов и просадок.
103. От чего зависит крутизна откосов насыпи?
- от количества путей, располагаемых на насыпи;
 - от вида грунта и высоты насыпи;*
 - от категории дороги;
 - от грузонапряженности линии.
104. Что называется балластными ложами?
- замкнутые под каждой шпалой углубления в основной площадке земляного полотна;
 - вытянутые вдоль пути замкнутые углубления в основной площадке земляного полотна под несколькими соседними шпалами;*
 - замкнутые глубокие вдавливания в основной площадке, развитые в поперечном сечении;
 - глубоко развившееся в теле насыпи и своевременно не устраненное балластное корыто, заполненное разжиженным грунтом.
105. Как классифицируется основание насыпей по типам увлажнения?
- прочное, слабое;
 - сухое, сырое, мокрое;*
 - просадочное;
 - недостаточно прочное.
106. Что называется балластными гнездами?
- замкнутые под каждой шпалой углубления в основной площадке земляного полотна;
 - балластные мешки и ложа, имеющие один или несколько отростков (карманов), заполненных балластными материалами;*
 - замкнутые глубокие вдавливания в основной площадке, развитые в поперечном сечении;
 - вытянутые вдоль пути замкнутые углубления в основной площадке земляного полотна под несколькими соседними шпалами.
107. При каких видах деформаций используются стягивающие элементы?
- при недостатке устойчивости откосов насыпи;*
 - при деформации основной площадки земляного полотна;
 - при недостатке устойчивости откосов выемки;
 - стягивающие элементы не используются в земляном полотне.
108. При каких видах деформаций используются контрбанкетты?
- при недостатке устойчивости откосов выемки;
 - при деформации основной площадки земляного полотна;
 - при недостатке устойчивости откосов насыпи;*
 - при недостатке прочности основания насыпи.
109. Что называется электрохимическим укреплением грунта?
- укрепление грунта путем внесения в грунт закрепляющих реагентов;
 - укрепление грунта путем пропускания постоянного тока через глинистый грунт;*
 - укрепление грунта методом инъецирования;
 - укрепление грунта путем его замораживания.
110. От чего зависят допускаемые напряжения на основной площадке земляного полотна?
- от погонных нагрузок вагонов;
 - от грузонапряженности пути и состояния грунта земляного полотна;*
 - от осевых нагрузок вагонов;
 - от скорости движения поездов.
111. Какие грунты можно отнести к засоленным?
- все виды глинистых грунтов;
 - грунты, содержащие более 0,3% от массы сухого грунта легкорастворимых солей;*
 - все виды грунтов в сухом состоянии;
 - все виды дренирующих грунтов.
112. Каково очертание основной площадки земляного полотна второго пути при недренирующих грунтах на насыпях?
- основная площадка земляного полотна второго пути устраивается горизонтальной;
 - основной площадке земляного полотна второго пути дается уклон 0,04 в сторону оси земляного полотна;
 - основной площадке земляного полотна второго пути дается уклон 0,04 в полевую сторону;*
 - основная площадка земляного полотна второго пути имеет трапециевидное очертание.
113. Для чего устраиваются нагорные канавы?
- для перехвата подземных вод;
 - для перехвата и отвода поверхностной воды, поступающей к откосу выемки с верхней стороны;*
 - для сбора и отвода поверхностной воды с откосов и от основной площадки в выемках;
 - для понижения уровня подземных вод.
114. Требования к качеству земляного полотна при скоростном движении пассажирских поездов.
- исключение деформации морозного пучения, упругая осадка в уровне основной площадки должна быть не более 1мм, верхний слой толщиной не менее 1м должен иметь коэффициент уплотнения не менее 0,98;*
 - упругая осадка в уровне основной площадки должна быть не более 5мм;
 - верхний слой толщиной не менее 1м должен иметь коэффициент уплотнения не менее 0,98;
 - исключение деформации основания земляного полотна.

<p>115. Как исправляются последствия пучин в зимнее время?</p> <p>а) подъемкой пути на балласт; б) выправкой пути на специальные пучинные карточки;* в) в зимнее время последствия пучин не исправляются; г) введением на участке ограничения скорости движения поездов.</p> <p>116. В чем сложность работы земляного полотна скоростных железных дорог?</p> <p>а) восприятие повышенного вибродинамического воздействия на грунты верхней части земляного полотна, возникающего при проходе поездов с высокими скоростями;* б) работа земляного полотна скоростных железных дорог не отличается от работы земляного полотна железных дорог других категорий; в) восприятие повышенных осевых нагрузок; г) восприятие повышенных погонных нагрузок.</p> <p>117. В каких случаях водоотводные каналы не требуют укрепления?</p> <p>а) водоотводные каналы во всех случаях требуют укрепления; б) водоотводные каналы никогда не укрепляются; в) каналы не требуют укрепления, если скорости течения воды в них не превосходят допускаемых значений по условиям размыва;* г) вопрос укрепления водоотводной канавы решается при индивидуальном проектировании.</p> <p>118. Какие сооружения можно отнести к лавинопредотвращающим?</p> <p>а) снегодерживающие (заборы, стены, щиты, решетки) и снегозадерживающие (заборы, щиты) сооружения, террасирование склонов, агролесомелиорация, снеговывдувающие панели (дюзы), кольктафели;* б) направляющие (стенки, лавинорезы, клинья), тормозящие и останавливающие (траншеи, дамбы, пазухи), пропускающие (тоннели, галереи, эстакады) сооружения; в) пропускающие (тоннели, галереи, навесы, эстакады) сооружения; г) гибкие конструкции (снегодерживающие барьеры, снегодерживающие зонтики).</p> <p>119. Что собой представляет стена системы Террамеш?</p> <p>а) короткие по протяжению массивы прямоугольного или трапециевидального сечения из камня или бетона; б) массив дренирующего грунта, армированный снаружи габионами, а внутри массива металлическими сетками, составляющими единое целое с габионами;* в) подпорная стена, выполненная из фундаментных блоков; г) подпорная стена, выполненная из монолитного бетона.</p> <p>120. В каких случаях необходимо регулирование тепловых процессов в земляном полотне?</p> <p>а) в случаях сооружения земляного полотна в районах распространения многолетнемерзлых грунтов;* б) в случаях сооружения земляного полотна в районах распространения подвижных песков; в) во всех случаях сооружения земляного полотна необходимо регулирование тепловых процессов; г) тепловые процессы в земляном полотне не регулируются.</p>	
<p>ПК-2.3: Применяет современное программное обеспечение для расчета и моделирования работы элементов железнодорожного пути и земляного полотна</p>	<p>Обучающийся знает: - современное программное обеспечение для расчета и моделирования работы элементов железнодорожного пути и земляного полотна.</p>
<p>1. Перечислите наиболее распространенные программные продукты, используемые для расчета земляного полотна железных дорог:</p> <p>а) Robur-rail, GeoniCS Желдор, «Каррем», CREDO, ROBUR-RAIL;* б) AutoCAD; в) КОМПАС-3D V14.</p>	

2.2 Типовые задания для оценки навыкового образовательного результата

Проверяемый образовательный результат:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
<p>ПК-2.2: Осуществляет работы по проектированию и расчету земляного полотна с учетом воздействия нагрузки от подвижного состава и влияния природно-климатических факторов</p>	<p>Обучающийся умеет: - выполнять исследования в области создания новых или совершенствования существующих конструкций и материалов верхнего строения пути, земляного полотна и искусственных сооружений, проведение анализа эффективности их работы и определение несущей способности конструкции железнодорожного пути.</p>
<p>1. Какие напряжения возникают в земляном полотне от внешних нагрузок?</p> <p>а) напряжения от собственного веса грунта и веса верхнего строения пути; б) напряжения от подвижного состава; в) напряжения от подвижного состава, веса верхнего строения пути, собственного веса грунта;* г) напряжения от веса верхнего строения пути;</p> <p>2. По каким группам предельных состояний рассчитывается земляное полотно?</p> <p>а) по условию сейсмической устойчивости;</p>	

- б) по несущей способности и по деформациям;*
- в) по интенсивности вибродинамического воздействия;
- г) по устойчивости откосов земляного полотна.
3. В каких случаях применяется укрепление водоотводных канав?
- а) водоотводные канавы укрепляются в любом случае;
- б) водоотводные канавы не требуют укрепления;
- в) если скорости течения воды в них превосходят допускаемые скорости по условию размыва данного грунта;*
- г) если скорости течения воды в них не превосходят допускаемые скорости по условию размыва данного грунта.
4. Как может быть компенсирована осадка основания насыпи?
- а) и устройством запаса на осадку, и ежегодной подъемкой пути на балласт;*
- б) устройством запаса на осадку основной площадки насыпи;
- в) ежегодной подъемкой пути на балласт;
- г) основание насыпи ни при каких условиях не дает осадку.
5. Как осуществляется укрепление откосов земляного полотна от размывного действия паводковой воды?
- а) засевом травой и дерновкой;
- б) кустарнико-древесной защитой;
- в) железобетонными покрытиями и габионами;*
- г) откосы земляного полотна не укрепляются от размывного действия паводковой воды.
6. Что называется поперечным профилем земляного полотна?
- а) поперечный разрез земляного полотна вертикальной плоскостью перпендикулярной его продольной оси, выполненный на всю ширину полосы отвода;*
- б) продольный разрез земляного полотна вертикальной плоскостью параллельной его продольной оси;
- в) поперечный разрез земляного полотна вертикальной плоскостью перпендикулярной его продольной оси, выполненный на всю ширину земляного полотна;
- г) поперечный разрез земляного полотна вертикальной плоскостью перпендикулярной его продольной оси, выполненный на всю ширину основной площадки земляного полотна.
7. Как определяется плотность грунтов при индивидуальном проектировании?
- а) как функция действующих в насыпи сжимающих напряжений;*
- б) как функция действующих в насыпи изгибающих напряжений;
- в) как функция действующих в насыпи растягивающих напряжений;
- г) плотность грунтов при индивидуальном проектировании определяется по методу стандартного уплотнения.
8. Как определяется коэффициент устойчивости откоса земляного полотна?
- а) отношением суммы удерживающих сил к сумме сдвигающих сил;*
- б) отношением суммы изгибающих сил к сумме сдвигающих сил;
- в) отношением суммы сдвигающих сил к сумме удерживающих сил;
- г) отношением суммы удерживающих сил к сумме всех сил, действующих на земляное полотно.
9. Какие деформации основной площадки земляного полотна существуют?
- а) обрушение откоса земляного полотна;
- б) балластные корыта, ложе, мешки, гнезда;*
- в) осадка основания насыпи;
- г) оседание насыпи вследствие уплотнения слагающих ее грунтов.
10. Меры борьбы с карстами.
- а) заполнение карстовых полостей раствором цемента или бетона;*
- б) замена глинистого грунта песчаным;
- в) строительство противокарстовых наземных объектов;
- г) устройство каменной упорной призмы.

Примеры заданий

Задание 1

Определить напряжение в насыпи от поездной нагрузки для точки, расположенной на глубине 5м от основной площадки земляного полотна, для следующих исходных данных

1. Количество путей 2
2. Род шпал деревянные
3. Временная нагрузка от подвижного состава на основную площадку земляного полотна – 100 кПа.
4. Значения коэффициента рассеяния напряжений приведены в таблице

y_i, b_j	Значения I_i при x_i, b_j равном											
	0,00	0,05	0,1	0,15	0,25	0,35	0,5	0,75	1,0	1,5	2,0	2,5
0,00	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,500	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,05	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,500	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000
0,10	0,998	0,996	0,996	0,996	0,989	0,961	0,499	0,010	0,003	0,000	0,000	0,000
0,15	0,993	0,993	0,987	0,985	0,966	0,910	0,498	0,030	0,005	0,001	0,000	0,000
0,25	0,960	0,960	0,954	0,942	0,907	0,808	0,496	0,090	0,019	0,002	0,001	0,000
0,35	0,906	0,905	0,900	0,887	0,830	0,732	0,489	0,148	0,042	0,005	0,004	0,001
0,50	0,822	0,820	0,815	0,807	0,728	0,651	0,479	0,218	0,084	0,017	0,005	0,003
0,75	0,670	0,666	0,661	0,647	0,607	0,532	0,449	0,262	0,145	0,050	0,015	0,007
1,00	0,540	0,540	0,543	0,535	0,511	0,475	0,409	0,288	0,185	0,071	0,029	0,013
1,50	0,397	0,395	0,395	0,389	0,379	0,354	0,334	0,273	0,211	0,114	0,059	0,032
2,00	0,306	0,305	0,304	0,303	0,292	0,291	0,275	0,243	0,205	0,134	0,083	0,051
2,50	0,242	0,242	0,242	0,241	0,239	0,237	0,231	0,215	0,188	0,140	0,094	0,065

3,00	0,210	0,210	0,210	0,210	0,210	0,200	0,200	0,200	0,170	0,140	0,100	0,09
4,00	0,160	0,160	0,160	0,160	0,160	0,150	0,150	0,150	0,150	0,130	0,100	0,090
5,00	0,130	0,130	0,130	0,130	0,130	0,120	0,120	0,120	0,120	0,110	0,090	0,080
6,00	0,110	0,110	0,110	0,110	0,110	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,090	0,080

Задание 2

Определить напряжения в насыпи от поездной нагрузки для точки, расположенной на глубине 3м от основной площадки земляного полотна, для следующих исходных данных

1. Количество путей 1
2. Род шпал железобетонные
3. Временная нагрузка от подвижного состава на основную площадку земляного полотна – 80 кПа.
4. Значения коэффициента рассеяния напряжений приведены в таблице.

y_i/b_j	Значения I_i при x_i/b_j равном											
	0,00	0,05	0,1	0,15	0,25	0,35	0,5	0,75	1,0	1,5	2,0	2,5
0,00	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,500	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,05	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,500	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000
0,10	0,998	0,996	0,996	0,996	0,989	0,961	0,499	0,010	0,003	0,000	0,000	0,000
0,15	0,993	0,993	0,987	0,985	0,966	0,910	0,498	0,030	0,005	0,001	0,000	0,000
0,25	0,960	0,960	0,954	0,942	0,907	0,808	0,496	0,090	0,019	0,002	0,001	0,000
0,35	0,906	0,905	0,900	0,887	0,830	0,732	0,489	0,148	0,042	0,005	0,004	0,001
0,50	0,822	0,820	0,815	0,807	0,728	0,651	0,479	0,218	0,084	0,017	0,005	0,003
0,75	0,670	0,666	0,661	0,647	0,607	0,532	0,449	0,262	0,145	0,050	0,015	0,007
1,00	0,540	0,540	0,543	0,535	0,511	0,475	0,409	0,288	0,185	0,071	0,029	0,013
1,50	0,397	0,395	0,395	0,389	0,379	0,354	0,334	0,273	0,211	0,114	0,059	0,032
2,00	0,306	0,305	0,304	0,303	0,292	0,291	0,275	0,243	0,205	0,134	0,083	0,051
2,50	0,242	0,242	0,242	0,241	0,239	0,237	0,231	0,215	0,188	0,140	0,094	0,065
3,00	0,210	0,210	0,210	0,210	0,210	0,200	0,200	0,200	0,170	0,140	0,100	0,09
4,00	0,160	0,160	0,160	0,160	0,160	0,150	0,150	0,150	0,150	0,130	0,100	0,090
5,00	0,130	0,130	0,130	0,130	0,130	0,120	0,120	0,120	0,120	0,110	0,090	0,080
6,00	0,110	0,110	0,110	0,110	0,110	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,090	0,080

Задание 3

Определить напряжения в насыпи от веса верхнего строения пути для точки, расположенной на глубине 4м от основной площадки земляного полотна, для следующих исходных данных

1. Количество путей 1
2. Интенсивность нагрузки от верхнего строения пути 17кПа
3. Ширины нагрузки от верхнего строения пути $b_{вс1} = 4,87м$
4. Значения коэффициента рассеяния напряжений приведены в таблице.

y_i/b_j	Значения I_i при x_i/b_j равном											
	0,00	0,05	0,1	0,15	0,25	0,35	0,5	0,75	1,0	1,5	2,0	2,5
0,00	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,500	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,05	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,500	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000
0,10	0,998	0,996	0,996	0,996	0,989	0,961	0,499	0,010	0,003	0,000	0,000	0,000
0,15	0,993	0,993	0,987	0,985	0,966	0,910	0,498	0,030	0,005	0,001	0,000	0,000
0,25	0,960	0,960	0,954	0,942	0,907	0,808	0,496	0,090	0,019	0,002	0,001	0,000
0,35	0,906	0,905	0,900	0,887	0,830	0,732	0,489	0,148	0,042	0,005	0,004	0,001
0,50	0,822	0,820	0,815	0,807	0,728	0,651	0,479	0,218	0,084	0,017	0,005	0,003
0,75	0,670	0,666	0,661	0,647	0,607	0,532	0,449	0,262	0,145	0,050	0,015	0,007
1,00	0,540	0,540	0,543	0,535	0,511	0,475	0,409	0,288	0,185	0,071	0,029	0,013
1,50	0,397	0,395	0,395	0,389	0,379	0,354	0,334	0,273	0,211	0,114	0,059	0,032
2,00	0,306	0,305	0,304	0,303	0,292	0,291	0,275	0,243	0,205	0,134	0,083	0,051
2,50	0,242	0,242	0,242	0,241	0,239	0,237	0,231	0,215	0,188	0,140	0,094	0,065
3,00	0,210	0,210	0,210	0,210	0,210	0,200	0,200	0,200	0,170	0,140	0,100	0,09
4,00	0,160	0,160	0,160	0,160	0,160	0,150	0,150	0,150	0,150	0,130	0,100	0,090
5,00	0,130	0,130	0,130	0,130	0,130	0,120	0,120	0,120	0,120	0,110	0,090	0,080
6,00	0,110	0,110	0,110	0,110	0,110	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,090	0,080

Задание 4

Определить напряжения в насыпи от веса верхнего строения пути для точки, расположенной на глубине 6м от основной площадки земляного полотна, для следующих исходных данных

1. Количество путей 2
2. Интенсивность нагрузки от верхнего строения пути 15кПа
3. Ширины нагрузки от верхнего строения пути $b_{вс1} = 4,53м$
4. Значения коэффициента рассеяния напряжений приведены в таблице.

y_i/b_j	Значения I_i при x_i/b_j равном											
	0,00	0,05	0,1	0,15	0,25	0,35	0,5	0,75	1,0	1,5	2,0	2,5
0,00	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,500	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,05	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,500	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000
0,10	0,998	0,996	0,996	0,996	0,989	0,961	0,499	0,010	0,003	0,000	0,000	0,000

0,15	0,993	0,993	0,987	0,985	0,966	0,910	0,498	0,030	0,005	0,001	0,000	0,000
0,25	0,960	0,960	0,954	0,942	0,907	0,808	0,496	0,090	0,019	0,002	0,001	0,000
0,35	0,906	0,905	0,900	0,887	0,830	0,732	0,489	0,148	0,042	0,005	0,004	0,001
0,50	0,822	0,820	0,815	0,807	0,728	0,651	0,479	0,218	0,084	0,017	0,005	0,003
0,75	0,670	0,666	0,661	0,647	0,607	0,532	0,449	0,262	0,145	0,050	0,015	0,007
1,00	0,540	0,540	0,543	0,535	0,511	0,475	0,409	0,288	0,185	0,071	0,029	0,013
1,50	0,397	0,395	0,395	0,389	0,379	0,354	0,334	0,273	0,211	0,114	0,059	0,032
2,00	0,306	0,305	0,304	0,303	0,292	0,291	0,275	0,243	0,205	0,134	0,083	0,051
2,50	0,242	0,242	0,242	0,241	0,239	0,237	0,231	0,215	0,188	0,140	0,094	0,065
3,00	0,210	0,210	0,210	0,210	0,210	0,200	0,200	0,200	0,170	0,140	0,100	0,09
4,00	0,160	0,160	0,160	0,160	0,160	0,150	0,150	0,150	0,150	0,130	0,100	0,090
5,00	0,130	0,130	0,130	0,130	0,130	0,120	0,120	0,120	0,120	0,110	0,090	0,080
6,00	0,110	0,110	0,110	0,110	0,110	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,090	0,080

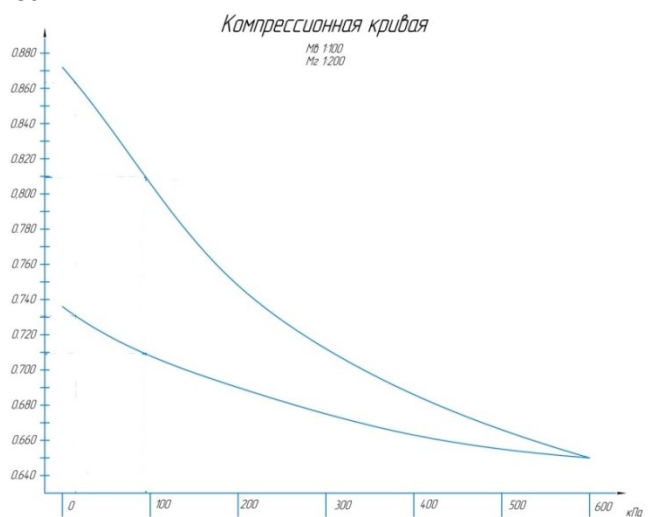
Задание 5

На основе данных, приведенных в таблице, построить компрессионную кривую грунта супесь легкая.

Вид грунта	Ветви компрессионной кривой	Значения коэффициента пористости e при давлениях в кПа						
		0	100	200	300	400	500	600
Супесь легкая	Нагрузки	0,756	0,680	0,634	0,602	0,580	0,562	0,548
	Разгрузки	0,632	0,596	0,576	0,564	0,556	0,550	0,548

Задание 6

По компрессионной кривой, представленной на рисунке, определить значения коэффициентов пористости: $e_{сн}$, $e_{ск}$, $e_{он}$, $e_{ок}$, для напряжений $\sigma_c = 178$ кПа, $\sigma_o = 235$ кПа.



Задание 7

Обосновать тип дренажа, запроектированного для осушения основной площадки земляного полотна однопутного участка от безнапорных грунтовых вод.

Задание 8

Обосновать план и продольный профиль дренажа, расположенного в кривом участке пути с продольным уклоном пути 3%.

Задание 9

Уточнить тип запроектированного дренажа при следующих отметках дна дренажа $\Gamma_d = 85,3$ м и кровли водоупора $\Gamma_{дв} = 72,8$ м.

Задание 10

Обоснуйте необходимость укрепления откоса бермы пойменной насыпи.

Задание 11

Оценить эффективность устройства дренажа в выемке, расположенной в сложных гидрологических условиях, при рассчитанном коэффициенте водоотдачи $\mu = 0,12$.

Задание 12

Оценить эффективность устройства дренажа в выемке, расположенной в сложных гидрологических условиях, при рассчитанной величине снижения весовой влажности грунта $\Delta W = 0,12$.

Задание 13

Оценить эффективность устройства дренажа в выемке, расположенной в сложных гидрологических условиях, при рассчитанной величине снижения весовой влажности грунта $\Delta W = 0,12$.

Задание 14

Определить напряжения от собственного веса грунта насыпи для точки, расположенной на глубине 4м от основной площадки земляного полотна, при удельном весе грунта $\gamma=17,8 \text{ кН/м}^3$.

Задание 15

Определить напряжения в насыпи от постоянных нагрузок σ_c при следующих показателях:

1. Напряжения в насыпи от поездной нагрузки – 73,8 кПа
2. Напряжения в насыпи от веса верхнего строения пути – 12,4 кПа
3. Напряжения в насыпи от собственного веса грунта – 234,5 кПа.

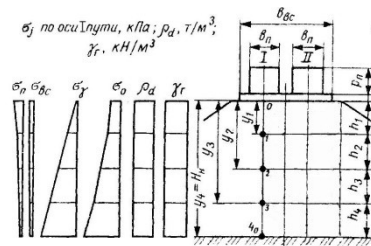
Задание 16

Определить полные напряжения в насыпи σ_o при следующих показателях:

1. Напряжения в насыпи от поездной нагрузки – 52,1,8 кПа
2. Напряжения в насыпи от веса верхнего строения пути – 8,4 кПа
3. Напряжения в насыпи от собственного веса грунта – 128,5 кПа.

Задание 17

По эпюрам напряжений, представленным на рисунке, проанализировать напряженное состояние земляного полотна двухпутного участка насыпи



Задание 18

Обоснуйте необходимость устройства подтопленного откоса бермы пойменной насыпи не круче 1:2.

Задание 19

Рассчитать коэффициент устойчивости откоса пойменной насыпи при следующих исходных данных:

1. Сила трения грунта в насыпи - 1200 кПа
2. Сила сцепления грунта в насыпи – 180 кПа
3. Тангенциальная составляющая удерживающих сил – 5,8 кПа
4. Тангенциальная составляющая сдвигающих сил – 2065 кПа
5. Гидродинамическая сила – 112,9 кПа

Задание 20

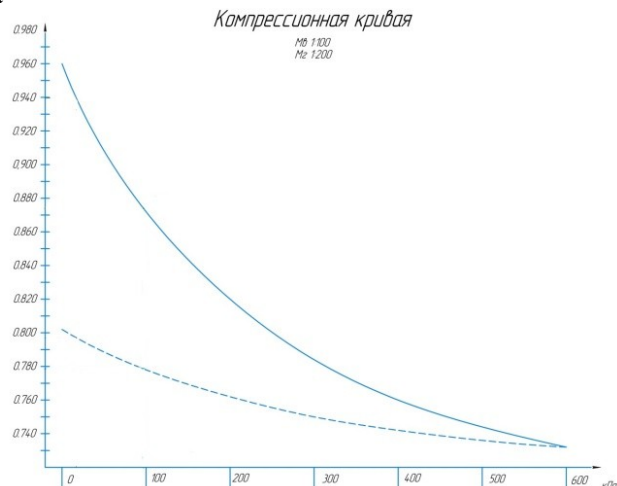
Оценить устойчивость откоса пойменной насыпи при следующих исходных данных:

1. Сила трения грунта в насыпи - 1680 кПа
2. Сила сцепления грунта в насыпи – 210 кПа
3. Тангенциальная составляющая удерживающих сил – 7,4 кПа
4. Тангенциальная составляющая сдвигающих сил – 1964 кПа
5. Гидродинамическая сила – 83,4 кПа

Задание 21

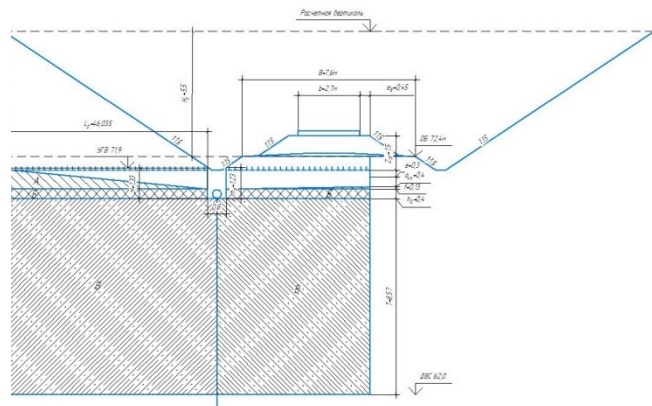
Вычислить пористость грунта по формуле $e_0 = e_{ch} - (\Delta e_c - \Delta e_0)$ при следующих компрессионной кривой и исходных данных:

1. Напряжения от постоянных нагрузок $\sigma_c = 180 \text{ кПа}$
2. Полные напряжения $\sigma_o = 212 \text{ кПа}$



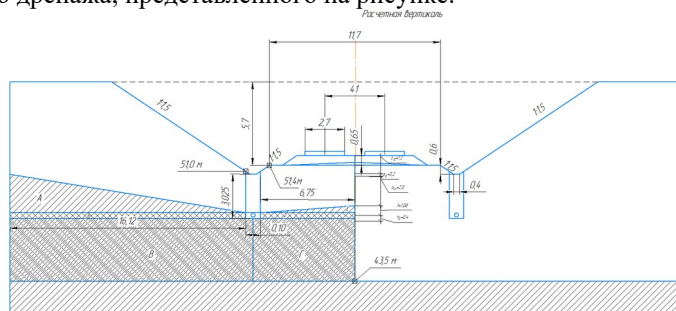
Задание 22

Описать тип запроектированного дренажа, представленного на рисунке.



Задание 23

Описать тип запроектированного дренажа, представленного на рисунке.



Задание 24

Определить расстояние по вертикали от дна кювета до верха балластной призмы двухпутного участка с рельсами Р65 и железобетонными шпалами.

Задание 25

Указать ширину основной площадки земляного полотна, представленного суглинистым грунтом, в прямом однопутном участке пути.

Задание 26

Указать ширину основной площадки земляного полотна, представленного песчаным грунтом, в прямом однопутном участке пути.

Задание 27

Указать ширину основной площадки земляного полотна, представленного суглинистым грунтом, в прямом участке двухпутного пути.

Задание 28

Указать ширину основной площадки земляного полотна, представленного песчаным грунтом, в прямом двухпутном участке пути.

Задание 29

Определить полный расход воды в одностороннем дренаже при следующих исходных данных

1. Расход воды с полевой стороны из зон А и Б $q_{A+B} = 1,739 \cdot 10^{-7} \text{ м}^3/\text{с}$
2. Расход воды с полевой стороны из зоны В $q_B = 1,265 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3/\text{с}$.

Задание 30

Определить полный расход воды в двустороннем дренаже при следующих исходных данных

1. Расход воды с полевой стороны из зон А и Б $q_{A+B} = 1,71 \cdot 10^{-10} \text{ м}^3/\text{с}$
2. Расход воды с полевой стороны из зоны В $q_B = 2,65 \cdot 10^{-10} \text{ м}^3/\text{с}$
3. Расход воды с междурейсовой стороны дна зоны Г $q_G = 0,86 \cdot 10^{-10} \text{ м}^3/\text{с}$
4. Расход воды из междурейсового пространства зон Д и Е $q_{D+E} = 1,5 \cdot 10^{-10} \text{ м}^3/\text{с}$.

ПК-2.2: Осуществляет работы по проектированию и расчету земляного полотна с учетом воздействия нагрузки от подвижного состава и влияния природно-климатических факторов

Обучающийся владеет:

- современными методами расчета и проектирования элементов железнодорожного пути на прочность и устойчивость;
- оценкой результатов диагностики железнодорожного пути и методов проектирования его усиления;

- планирования, организации и выполнения работ по текущему содержанию и ремонтам железнодорожного пути;
- технико-экономического анализа прогрессивных конструкций пути и технологий ремонтно-путевых работ по его техническому обслуживанию.

1. Чему равен нормативный коэффициент устойчивости откоса земляного полотна для линии I категории?
 - а) $K=1,0$
 - б) $K=1,2^*$
 - в) $K=1,5$
 - г) $K=0,9$
2. Что называется надежностью земляного полотна?
 - а) способность земляного полотна воспринимать действующие нагрузки без разрушения;
 - б) способность земляного полотна сохранять равновесие грунтовых масс при воздействии внешних нагрузок;
 - в) способность земляного полотна работать без отказов в течение заданного срока эксплуатации.*
 - г) способность земляного полотна сохранять равновесие грунтовых масс при воздействии гравитационных сил.
3. Как силы трения и сцепления влияют на устойчивость откоса земляного полотна?
 - а) удерживают откос в устойчивом состоянии;*
 - б) способствуют обрушению откоса;
 - в) не оказывают влияние на устойчивость откоса;
 - г) создают на откосе напряженное состояние.
4. Каковы схемы размещения второго пути для вторых (дополнительных) путей?
 - а) только на отдельном земляном полотне;
 - б) и на общем земляном полотне в одном или в разных уровнях с существующим путем, и на отдельном земляном полотне;*
 - в) только на общем земляном полотне в одном уровне с существующим путем;
 - г) только на общем земляном полотне в разных уровнях с существующим путем.
5. Что понимается под стабильностью земляного полотна?
 - а) возможность прогнозирования состояния;
 - б) устойчивость и прочность;*
 - в) ремонтпригодность;
 - г) технологичность.
6. Какие показатели грунта оцениваются по компрессионной кривой?
 - а) пористость;*
 - б) влажность;
 - в) объемный вес грунта;
 - г) гранулометрический состав.
7. Какие мероприятия относятся к противопучинным?
 - а) устройство контрбанкетов;
 - б) устройство врезных, накладных и комбинированных подушек;*
 - в) укрепление откосов железобетонными плитами;
 - г) устройство железобетонных подпорных стен.
8. Типы деформаций земляного полотна в районах распространения вечной мерзлоты?
 - а) бугры пучения, осадки, термокарст;*
 - б) балластные корыта, ложе;
 - в) обрушение откоса в результате воздействия волн;
 - г) оседание насыпи вследствие уплотнения слагающих ее грунтов.
9. Что называется мониторингом земляного полотна?
 - а) регулярное отслеживание и наблюдение заданных объектов земляного полотна;*
 - б) система обеспечения безопасности движения поездов;
 - в) методы ликвидации деформаций земляного полотна;
 - г) система обеспечения стабильности земляного полотна.
10. Какие существуют методы диагностики земляного полотна?
 - а) геофизические методы;
 - б) традиционные методы;
 - в) традиционные, геофизические методы и передвижные комплексы.*
 - г) визуальные наблюдения и осмотры.

Примеры заданий

Задание 1

Выполнить расчет насыпи на уплотнение при следующих исходных данных:

1. Количество путей 2
2. Тип рельсов Р65
3. Род шпал железобетонные
4. Вид подвижного состава локомотивы
5. Грузонапряженность, млн. ткм брутто на км в год 19
6. Высота насыпи, м 12,8
7. Род грунта Супесь легкая 7а.

Задание 2

Оценить устойчивость откоса пойменной насыпи при следующих исходных данных:

1. Количество путей 1 2. Тип рельсов Р65 3. Род шпал деревянные 4. Вид подвижного состава локомотивы 5. Грузонапряженность, млн. ткм брутто на км в год 17 6. Высота насыпи, м 12,5 7. Поперечный уклон местности справа налево 1:23 8. Род грунта Суглинок легкий 11б 9. Отметка основания насыпи по оси земляного полотна, м 83,1 10. Отметка горизонта высоких вод, м 88,5 11. Высота волны, м 0,3 Задание 3 Произвести расчет отметки незатопляемой бермы пойменной насыпи при следующих исходных данных:	
1. Количество путей 1 2. Тип рельсов Р75 3. Род шпал железобетонные 4. Вид подвижного состава локомотивы 5. Грузонапряженность, млн. ткм брутто на км в год 47 6. Высота насыпи, м 13,3 7. Поперечный уклон местности справа налево 1:29 8. Род грунта Супесь тяжелая 9в 9. Отметка основания насыпи по оси земляного полотна, м 37,6 10. Отметка горизонта высоких вод, м 43,2 11. Высота волны, м 0,3	
ПК-2.3: Применяет современное программное обеспечение для расчета и моделирования работы элементов железнодорожного пути и земляного полотна	Обучающийся умеет: - применять современное программное обеспечение для расчета и моделирования работы элементов железнодорожного пути и земляного полотна.
1. Перечислите наиболее распространенные программные продукты, используемые для расчета земляного полотна железных дорог: а) Robur-rail, GeoniCS Желдор, «Капрем», CREDO, ROBUR-RAIL,* б) AutoCAD; в) КОМПАС-3D V14. <i>Примеры заданий</i> Задание 1 Используя программный комплекс «Универсальный механизм (UM)», оценить напряженно-деформируемое состояние основной площадки земляного полотна при следующих исходных данных:	
1. Количество путей 1 2. Тип рельсов Р65 3. Род шпал железобетонные 4. Вид подвижного состава локомотивы 5. Грузонапряженность, млн. ткм брутто на км в год 47 6. Скорость движения подвижного состава, км/ч 100. Задание 2 Используя программный комплекс «Универсальный механизм (UM)», оценить вибродинамическое воздействие подвижного состава на основную площадку земляного полотна при следующих исходных данных:	
ПК-2.3: Применяет современное программное обеспечение для расчета и моделирования работы элементов железнодорожного пути и земляного полотна	Обучающийся владеет: - навыками применения современного программного обеспечения для расчета и моделирования работы элементов железнодорожного пути и земляного полотна
<i>Примеры заданий</i> Задание 1 Используя программный комплекс «Универсальный механизм (UM)», смоделировать напряженно-деформируемое состояние основной площадки земляного полотна при следующих исходных данных:	
1. Количество путей 2 2. Тип рельсов Р75 3. Род шпал железобетонные 4. Вид подвижного состава вагоны 5. Грузонапряженность, млн. ткм брутто на км в год 51 6. Скорость движения подвижного состава, км/ч 90. Задание 2	

Используя программный комплекс «Универсальный механизм (УМ)», смоделировать взаимодействие подвижного состава и земляного полотна при следующих исходных данных:

1. Количество путей 2
2. Тип рельсов Р65
3. Род шпал железобетонные
4. Вид подвижного состава вагоны
5. Грузонапряженность, млн. ткм брутто на км в год 38
6. Скорость движения подвижного состава, км/ч 110.

2.3. Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации (экзамену) по дисциплине «Земляное полотно в сложных природных условиях»

1. Назначение земляного полотна и требования, предъявляемые к нему. Особенности поперечных профилей земляного полотна.
2. Основные сведения о технических характеристиках и классификациях грунтов.
3. Нормальные и специальные типовые поперечные профили земляного полотна.
4. Индивидуальные поперечные профили земляного полотна.
5. Конструктивные элементы поперечного профиля насыпи и выемки.
6. Основные параметры поперечного профиля насыпи.
7. Задачи в области оздоровления эксплуатируемого земляного полотна на ближайшую перспективу.
8. Нагрузки на земляное полотно и напряжения, возникающие в нем.
9. Напряжения в земляном полотне.
10. Расчет напряжений в основаниях выемок.
11. Расчет земляного полотна на прочность.
12. Расчет насыпи на уплотнение.
13. Расчет необходимой плотности грунта насыпи.
14. Насыпи на пойме (особенности работы и устройства).
15. Методика построения круглоцилиндрической поверхности обрушения откоса насыпи.
16. Расчет откосов насыпи на устойчивость. Равноустойчивые откосы.
17. Методика нахождения критической кривой обрушения.
18. Расчет отметок незатопляемых берм пойменной насыпи.
19. Расчеты устойчивости откосов пойменных насыпей.
20. Расчет устойчивости откосов выемки.
21. Расчет устойчивости откосов при обрушении по плоскости.
22. Особенности проектирования и расчета земляного полотна на устойчивость с учетом сейсмичности.
23. Определение ожидаемой осадки основания насыпи.
24. Расчет ожидаемых осадок основной площадки выемки.
25. Способы компенсации осадки основания насыпи.
26. Защита земляного полотна от размывного действия поверхностных вод.
27. Быстротоки, перепады, водобойные стенки.
28. Способы укрепления откосов пойменных насыпей и принципы их проектирования.
29. Обратные фильтры. Назначение. Устройство.
30. Устройства для отвода поверхностных вод.
31. Основные требования к поперечному сечению нагорных канав.
32. Гидравлический расчет водоотводных канав.
33. Деформации земляного полотна. Классификация.
34. Мероприятия по стабилизации земляного полотна. Классификация.
35. Основные мероприятия по ликвидации деформаций основной площадки земляного полотна.
36. Применение искусственных материалов при лечении земляного полотна.
37. Мелиорация грунтов. Электрохимический метод укрепления грунтов.
38. Способы укрепления грунтов.
39. Расчет расхода воды в односторонний дренаж.
40. Мероприятия по борьбе с пучинами.
41. Земляное полотно на болотах.
42. Расчет глубины заложения подкюветного горизонтального дренажа.

43. Особенности конструкции земляного полотна на участках наледообразования.
44. Особенности устройства земляного полотна в горных районах.
45. Пучины. Причины возникновения. Классификация.
46. Особенности устройства земляного полотна в переувлажненных грунтах.
47. Классификация дренажей.
48. Особенности устройства земляного полотна в районах карстообразования. Борьба с карстами.
49. Расчет эффективности устройства дренажа.
50. Проектирование и расчет противопучинной подушки.
51. Предупреждение и ликвидация деформаций оседания и выпирания земляного полотна.
52. Противообвальные конструкции.
53. Поддерживающие сооружения.
54. Технология устройства горизонтального трубчатого дренажа траншейного типа.
55. Особенности устройства земляного полотна на косогоре.
56. Способы предупреждения деформаций основной площадки земляного полотна.
57. Определение расхода воды в двусторонний несовершенный дренаж.
58. Особенности устройства земляного полотна в районах распространения подвижных песков.
59. Деформации земляного полотна. Классификация.
60. Особенности устройства земляного полотна в засоленных грунтах.
61. Мероприятия по ликвидации деформации основной площадки земляного полотна.
62. Особенности устройства земляного полотна в селеопасных районах.
63. Мероприятия по борьбе с пучинами.
64. Мониторинг и диагностика земляного полотна.
65. Техническое обслуживание земляного полотна в период его функционирования.
66. Деформации основной площадки земляного полотна
67. Особенности устройства земляного полотна в районах распространения подвижных песков.
68. Особенности устройства земляного полотна в районах вечной мерзлоты.
69. Проектирование и расчет термопокрытия.
70. Конструктивные элементы дренажа.
71. Расчет дренажной трубы.
72. Требования по защите земляного полотна от грунтовых вод.
73. Современное программное обеспечение для расчета и моделирования работы элементов земляного полотна.

3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Критерии формирования оценок по ответам на вопросы, выполнению тестовых заданий

- оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы составляет 100 – 90% от общего объема заданных вопросов;
- оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы – 89 – 76% от общего объема заданных вопросов;
- оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на тестовые вопросы – 75–60 % от общего объема заданных вопросов;
- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов – менее 60% от общего объема заданных вопросов.

Критерии формирования оценок по результатам выполнения заданий

- «Отлично/зачтено»** – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.
- «Хорошо/зачтено»** – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.
- «Удовлетворительно/зачтено»** – ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и двух недочетов.

«Неудовлетворительно/не зачтено» – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «удовлетворительно» или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

Виды ошибок:

- *грубые ошибки: незнание основных понятий, правил, норм; незнание приемов решения задач; ошибки, показывающие неправильное понимание условия предложенного задания.*

- *негрубые ошибки: неточности формулировок, определений; нерациональный выбор хода решения.*

- *недочеты: нерациональные приемы выполнения задания; отдельные погрешности в формулировке выводов; небрежное выполнение задания.*

Критерии формирования оценок по экзамену

«Отлично» – студент приобрел необходимые умения и навыки, продемонстрировал навык практического применения полученных знаний, не допустил логических и фактических ошибок

«Хорошо» – студент приобрел необходимые умения и навыки, продемонстрировал навык практического применения полученных знаний; допустил незначительные ошибки и неточности.

«Удовлетворительно» – студент допустил существенные ошибки.

«Неудовлетворительно» – студент демонстрирует фрагментарные знания изучаемого курса; отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки.