

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"  
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к411) Железнодорожный путь

Соколов А.В., канд.  
техн. наук, доцент



24.05.2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Земляное полотно в сложных природных условиях

для специальности 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей

Составитель(и): канд. техн. наук, доцент, Данильянц Е.С.

Обсуждена на заседании кафедры: (к411) Железнодорожный путь

Протокол от 19.05.2023г. № 5

Обсуждена на заседании методической комиссии по родственным направлениям и специальностям: Протокол

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры (к411) Железнодорожный путь

Протокол от \_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Соколов А.В., канд. техн. наук, доцент

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры (к411) Железнодорожный путь

Протокол от \_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Соколов А.В., канд. техн. наук, доцент

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры (к411) Железнодорожный путь

Протокол от \_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Соколов А.В., канд. техн. наук, доцент

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры (к411) Железнодорожный путь

Протокол от \_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Соколов А.В., канд. техн. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины Земляное полотно в сложных природных условиях  
разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.03.2018 № 218

Квалификация **инженер путей сообщения**

Форма обучения **очная**

**ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены (семестр) 9
контактная работа	50	курсовые работы 9
самостоятельная работа	58	
часов на контроль	36	

**Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	9 (5.1)		Итого	
	18			
Неделя	18			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Контроль самостоятельной работы	2	2	2	2
В том числе инт.	2	2	2	2
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	50	50	50	50
Сам. работа	58	58	58	58
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

**1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.1	<p>Виды сложных природных условий. Поверхностные воды и их воздействие на земляное полотно (ливни, паводки на реках, волны морей и др.). Режимы работы пойменной насыпи. Параметры волнового воздействия на земляное полотно. Укрепление откосов насыпей от размыва. Расчет волнового воздействия на откосы насыпей. Устойчивость откосов пойменной насыпи. Вибродинамическое воздействие поездов на устойчивость земляного полотна. Земляное полотно, расположенное на склонах. Поддерживающие сооружения (контрфорсы, свайные подпорные стены, анкерные конструкции). Земляное полотно на слабом основании. Представители слабых грунтов. Классификация болот по типам. Основные требования к проектированию насыпей. Грунты для сооружения земляного полотна на болоте. Типовые поперечные профили насыпей на болотах. Усиление и стабилизация насыпей на болотах. Напряжения в расчетных точках основания земляного полотна. Осадка основания. Устройство уширения основной площадки земляного полотна. Пучение грунта. Причины пучения грунта. Противопучинные мероприятия. Вечномерзлые грунты (ВМГ), условия их наличия в конкретных местах. Характеристики ВМГ (температурные и прочностные). Мерзлотно-геоморфологические образования. Принципы проектирования земляного полотна на ВМГ (I и II) Опыт проектирования и строительства земляного полотна на ВМГ в XX веке. Деформации земляного полотна на ВМГ. Достоинства и недостатки противодеформационных мероприятий. Земляное полотно на ВМГ особых условиях. Проектирование насыпей на слабых и просадочных грунтах. Проектирование выемок на ВМГ. Проектирование водоотводных устройств на ВМГ. Наледи. Угроза железнодорожному пути. Классификация наледей. Условия образования наледей. Противоналедные мероприятия. Земляное полотно в горных условиях. Селеопасные участки. Снежные лавины, условия их образования. Защита пути от лавин. Особенности проектирования земляного полотна и защитных сооружений. Сейсмика, учет ее при проектировании земляного полотна.</p>
-----	---

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Код дисциплины:	Б1.О.1.43.09
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Сопротивление материалов
2.1.2	Материаловедение и технология конструкционных материалов
2.1.3	Железнодорожный путь
2.1.4	Основания и фундаменты транспортных сооружений
2.1.5	Механика грунтов
2.1.6	Проектирование и расчёты элементов верхнего строения железнодорожного пути
2.1.7	Программное обеспечение расчётов конструкции железнодорожного пути
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Методы и средства диагностики и мониторинга железнодорожного пути
2.2.2	Организация, планирование и управление техническим обслуживанием железнодорожного пути
2.2.3	Правила технической эксплуатации железных дорог
2.2.4	Реконструкция и усиление железнодорожной инфраструктуры
2.2.5	Преддипломная практика

**3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТВЕТСТВЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

<b>ОПК-4: Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов</b>
<b>Знать:</b>
требования нормативных документов, методы проектирования и расчета транспортных объектов
<b>Уметь:</b>
Применять методы проектирования и расчета транспортных объектов; применять системы автоматизированного проектирования для проектирования транспортных объектов
<b>Владеть:</b>
методами обоснования технических параметров транспортных объектов

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Лекции и практика						

1.1	Виды сложных природных условий. Поверхностные воды и их воздействие на земляное полотно (ливни, паводки на реках, волны морей и др.) Режимы работы пойменной насыпи Параметры волнового воздействия на земляное полотно Укрепление откосов насыпей от размыва /Лек/	9	2	ОПК-4	Л1.1Л2.4 Л2.7 Л2.8Л3.5	0	
1.2	Земляное полотно, расположенное на склонах Поддерживающие сооружения (контрфорсы, свайные подпорные стены, анкерные конструкции) /Лек/	9	2	ОПК-4	Л1.1Л2.4Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	
1.3	ЗЕМЛЯНОЕ ПОЛОТНО НА СЛАБОМ ОСНОВАНИИ Представители слабых грунтов Классификация болот по типам Основные требования к проектированию насыпей Грунты для сооружения земляного полотна на болоте Типовые поперечные профили насыпей на болотах. Усиление и стабилизация насыпей на болотах /Лек/	9	2	ОПК-4	Л1.1Л2.4Л3.1	1	АКТИВНОЕ СЛУШАНИЕ
1.4	Вечномерзлые грунты (ВМГ), условия их наличия в конкретных местах. Характеристики ВМГ (температурные и прочностные). Мерзлотно-геоморфологические образования. /Лек/	9	2	ОПК-4	Л1.1Л2.4Л3.6 Э1	0	
1.5	Принципы проектирования ЗП на ВМГ (I и II) Опыт проектирования и строительства ЗП на ВМГ в XX веке Деформации ЗП на ВМГ. Достоинства и недостатки противодеформационных мероприятий /Лек/	9	2	ОПК-4	Л1.1Л2.4Л3.6 Э1	1	Методы группового решения творческих задач
1.6	Земляное полотно на ВМГ особых условиях. проектирование насыпей на слабых и просадочных грунтах. Проектирование выемок на ВМГ. Проектирование водоотводных устройств на ВМГ. /Лек/	9	2	ОПК-4	Л1.1Л2.4Л3.6	0	
1.7	Наледи. Угроза железнодорожному пути Классификация наледей. Условия образования наледей. Противоналедные мероприятия. /Лек/	9	2	ОПК-4	Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
1.8	Земляное полотно в горных условиях. Селеопасные участки. Снежные лавины, условия их образования. Защита пути от лавин. Особенности проектирования земляного полотна и защитных сооружений. Сейсмика, учет ее при проектировании земляного полотна /Лек/	9	2	ОПК-4	Л1.1Л2.4	0	

1.9	1. Параметры волнового воздействия на земляное полотно Укрепление откосов насыпей от размыва. Расчет волнового воздействия на откосы насыпей. Виды защит откосов ЗП от воздействия поверхностных вод. /Пр/	9	2	ОПК-4	Л1.1Л2.4Л3.5	0	
1.10	2. Параметры волнового воздействия на земляное полотно Укрепление откосов насыпей от размыва. Расчет укреплений откосов насыпей при воздействии волн и скорости течения воды. /Пр/	9	2	ОПК-4	Л1.1Л2.4Л3.5	0	
1.11	3. Расчет устойчивости откосов пойменной насыпи. /Пр/	9	2	ОПК-4	Л1.1Л2.4Л3.5	0	
1.12	4. Расчет устойчивости откоса высокой пойменной насыпи /Пр/	9	2	ОПК-4	Л1.1Л2.4Л3.5	0	
1.13	5. Вибродинамическое воздействие поездов на устойчивость земляного полотна. /Пр/	9	2	ОПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	
1.14	6. Расчет осадки основания насыпи. Построение эпюры нагрузок на основание насыпи. Определение напряжений в расчетных точках основания. /Пр/	9	2	ОПК-4	Л1.1Л2.4 Л2.9Л3.8	0	
1.15	7. Расчет осадки основания насыпи. Определение природного и расчетного коэффициента пористости в расчетных точках основания. Полная осадка. Поперечный профиль насыпи с запасами по высоте и ширине. /Пр/	9	2	ОПК-4	Л1.1Л2.4 Л2.9Л3.8	0	
1.16	8. Земляное полотно на слабом основании. Расчет насыпи на слабом основании. Определение глубины выторфовывания болота. Расчет основания на выпирание грунта. /Пр/	9	2	ОПК-4	Л1.1Л2.4Л3.1	0	
1.17	9. Поддерживающие сооружения (контрфорсы, свайные подпорные стены, анкерные конструкции).  Расчет анкерной конструкции и армогрунтовых стен. /Пр/	9	2	ОПК-4	Л1.1Л2.4 Л2.7Л3.2	0	
1.18	10. Поддерживающие сооружения (контрфорсы, свайные подпорные стены, анкерные конструкции). Расчет и проектирование свайной подпорной стенки. /Пр/	9	2	ОПК-4	Л1.1Л2.4 Л2.7Л3.4	0	
1.19	11. Поддерживающие сооружения (контрфорсы, свайные подпорные стены, анкерные конструкции). Расчет и проектирование контрфорсов. /Пр/	9	2	ОПК-4	Л1.1Л2.4 Л2.7Л3.3	0	
1.20	12. Пучение грунта. Причины пучения грунта. Противоупучинные мероприятия. Расчет и проектирование противоупучинного покрытия. /Пр/	9	2	ОПК-4	Л1.1Л2.4Л3.7	0	
1.21	13. Вечномерзлые грунты . Расчет и проектирование земляного полотна на ВМГ по 2-му принципу. Прогнозирование глубины протаивания и осадки насыпи. /Пр/	9	2	ОПК-4	Л1.1Л2.4Л3.6	0	

1.22	14. Вечномерзлые грунты . Расчет и проектирование земляного полотна на ВМГ по 2-му принципу. Проектирование поперечных профилей насыпи для зимней и летней отсыпок. /Пр/	9	2	ОПК-4	Л1.1Л2.4Л3.6	0	
1.23	15. Земляное полотно в горных условиях. Способы защиты железнодорожного пути от селей. Снежные лавины. Схемы защиты пути от снежных лавин. /Пр/	9	2	ОПК-4	Л1.1Л2.4	0	
1.24	16. Земляное полотно в горных условиях. Сейсмика и проектирование ЗП в сейсмических условиях. Расчет устойчивости ЗП с учетом сейсмики. /Пр/	9	2	ОПК-4	Л1.1Л2.4	0	
<b>Раздел 2. Самостоятельная работа</b>							
2.1	Подготовка к практическим работам, подготовка к экзамену /Ср/	9	28	ОПК-4	Л1.1Л2.4 Л2.8Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7	0	
2.2	Выполнение курсовой работы /Ср/	9	30	ОПК-4	Л1.1Л2.3 Л2.4 Л2.9Л3.5 Л3.6 Л3.7 Л3.8	0	
<b>Раздел 3. Контроль</b>							
3.1	/Экзамен/	9	36	ОПК-4	Л1.1Л2.4 Л2.8Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	0	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Ашпиза Е.С.	Железнодорожный путь: учеб. для специалистов	Москва: УМЦ ЖДТ, 2013,

#### 6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Берестяный Ю.Б., Стоянович Г.М.	Оценка прочности грунтов земляного полотна в подстыковой зоне при воздействии современного и перспективного подвижного состава: метод. указания	Хабаровск, 1991,
Л2.2	Румянцев Е.А.	Теория наледных процессов и практика противоналедных мероприятий: Учеб. пособие	Хабаровск, 1982,
Л2.3	Румянцев Е.А.	Проектирование железных дорог в сложных природных условиях: Межвуз. сб. науч. тр.	Хабаровск, 1994,
Л2.4	Полевиченко А.Г.	Деформации земляного полотна, меры предупреждения и способы ликвидации: Конспект лекций	Хабаровск, 1999,
Л2.5	Стоянович Г.М., Прокудин И.В.	Расчет устойчивости и прочности железнодорожного земляного полотна при вибродинамическом воздействии подвижного состава: Метод. пособие	Хабаровск, 1999,
Л2.6	Стоянович Г.М.	Определение прочности железнодорожного земляного полотна с учетом вибродинамической нагрузки: Учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2004,

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.7	Грицык В.И.	Земляное полотно железных дорог: краткий курс лекций	Москва: Маршрут, 2005,
Л2.8	Полевиченко А.Г., Федоренко Е.В.	Проектирование водоотводных устройств: метод. пособие по выполнению курсового и дипломного проектирования	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2009,
Л2.9	Пупатенко В.В., Данильянц Е.С., Сухобок Ю.А.	Расчёты железнодорожных насыпей: метод. указ. по выполнению практических работ	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2017,

**6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Пупатенко К.В., Пупатенко В.В.	Проектирование земляного полотна на слабых основаниях: Метод.указания для дипл.проектирования	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2001,
Л3.2	Полевиченко А.Г., Жданова С.М.	Противодеформационные конструкции для стабилизации земляного полотна: Учеб. пособие для вузов	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2005,
Л3.3	Полевиченко А.Г.	Расчет укрепления неустойчивого откоса контрфорсами: Препринт № 64	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2006,
Л3.4	Полевиченко А.Г.	Расчет свайной подпорной стены для укрепления неустойчивых откосов и склонов: Препринт № 65	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2006,
Л3.5	Полевиченко А.Г.	Проектирование мероприятий по укреплению земляного полотна: метод. пособие по курсовому и дипломному проектированию	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2008,
Л3.6	Полевиченко А.Г.	Земляное полотно железных дорог на вечномерзлых грунтах: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2016,
Л3.7	Полевиченко А.Г.	Проектирование противопучинных устройств для железнодорожного пути: метод. пособие для курсового и дипломного проектирования	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2016,
Л3.8	Середин А.И., Пупатенко В.В.	Определение требуемой плотности грунта в теле насыпи и осадки основания: метод. указания на выполнение курс. и диплом. проектирования	Хабаровск: ДВГУПС, 1997,

**6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Э1	Вечная мерзлота Кондратьев В.	<a href="https://territoryengineering.ru/b ez-rubriki/vechnaya-problema-zheleznyh-dorog-na-vechnoj-merzlote/">https://territoryengineering.ru/b ez-rubriki/vechnaya-problema-zheleznyh-dorog-na-vechnoj-merzlote/</a>
----	-------------------------------	---

**6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

**6.3.1 Перечень программного обеспечения**

Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415
Windows XP - Операционная система, лиц. 46107380
WinRAR - Архиватор, лиц.LO9-2108, б/с
Windows 10 - Операционная система, лиц.1203984219
7-zip, свободно распространяемое ПО
Free Conference Call (свободная лицензия)
Zoom (свободная лицензия)

**6.3.2 Перечень информационных справочных систем**

Справочно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="http://www.garant.ru">www.garant.ru</a>
Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="http://www.consultant.ru">www.consultant.ru</a>

**7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Аудитория	Назначение	Оснащение
423	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. зал электронной информации	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
249	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
70	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий,	Стенд пути, путевые инструменты, парты, столы, доска, переносной экран для проектора, переносной проектор, комплект учебной мебели

Аудитория	Назначение	Оснащение
	групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория "Путь и путевое хозяйство"	
257	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	парты, столы, доска, переносные проектор, экран
266	Компьютерный класс для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы	комплект учебной мебели, мониторы, компьютеры, интерактивная доска, панель плазменная

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в значительной степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание на наиболее сложных вопросах, способствовать формированию творческого мышления. Основная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение учебного материала, принципов развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать.

Правильная организация позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к экзамену.

Фонд оценочных средств являются составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы и обеспечивает повышение качества образовательного процесса и входит, как приложение, в состав рабочей программы дисциплины.

**Правила, КОТОРЫЕ НЕОБХОДИМО ВЫПОЛНЯТЬ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ:**

1. Не пропускать аудиторские занятия.
2. Если пропущена лекция, то самостоятельно изучить пропущенные темы и разделы дисциплины по учебной и учебно-методической литературе.
3. Если пропущено практическое занятие, то самостоятельно выполнить пропущенную практическую работу.
4. Соблюдать сроки выполнения самостоятельной работы.
5. Соблюдать сроки промежуточной аттестации.
6. Для рационального распределения времени обучающегося по разделам дисциплины и по видам самостоятельной работы студентам предоставляется календарный план дисциплины.
7. Рекомендательным условием успешного освоения дисциплины является обязательное изучение нормативной документации в области устройства и технического содержания железнодорожного пути.

Каждые две недели учебного семестра проводится рейтинговый контроль.

На восьмой неделе у студентов очной формы обучения проводится рубежный контроль.

На 16 неделе суммарный рейтинг должен составлять 80 баллов рейтинговой оценки.

Для допуска к экзамену необходимо выполнить и защитить курсовую работу, сдать на проверку конспект лекций. За пропущенные лекционные занятия написать реферат или презентацию. За пропущенные практические работы выполнить расчет противodeформационной конструкции, рассматриваемой на занятии (методические указания прилагаются в содержании РПД).

Для успешной защиты курсовой работы необходимо владеть теоретическими знаниями и практическими навыками расчетов приобретенными при выполнении этой работы.

Тема курсовой работы "Расчет и проектирование земляного полотна железных дорог в сложных условиях"

Вопросы к защите курсовой работы

1. С какой целью рассчитывается осадка основания земляного полотна?
2. Какой принцип проектирования насыпи на вечномерзлых грунтах применялся?
3. Назовите волновые параметры, которые необходимо учитывать при проектировании пойменной насыпи.

## Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

Специальность **23.05.06** **Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей**

Специализация: **Управление техническим состоянием железнодорожного пути**

Дисциплина: **Земляное полотно в сложных природных условиях**

### Формируемые компетенции:

#### 1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

Показатели и критерии оценивания компетенций

Объект оценки	Уровни сформированности компетенций	Критерий оценивания результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень	Уровень результатов обучения не ниже порогового

Шкалы оценивания компетенций при сдаче экзамена или зачета с оценкой

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
		Экзамен или зачет с оценкой
Низкий уровень	Обучающийся: -обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; -допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; -не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Обучающийся: -обнаружил знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; -справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; -знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; -допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Обучающийся: - обнаружил полное знание учебно-программного материала; -успешно выполнил задания, предусмотренные программой; -усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; -показал систематический характер знаний учебно-программного материала; -способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Хорошо

Высокий уровень	Обучающийся: -обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; -умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; -ознакомился с дополнительной литературой; -усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии; -проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала.	Отлично
-----------------	---	---------

Шкалы оценивания компетенций при защите курсового проекта/курсовой работы

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
Низкий уровень	Содержание работы не удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся не смог обосновать результаты проведенных расчетов (исследований); цель КР/КП не достигнута; структура работы нарушает требования нормативных документов; выводы отсутствуют или не отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе много орфографических ошибок, опечаток и других технических недостатков; язык не соответствует нормам научного стиля речи.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Содержание работы удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся не смог обосновать все результаты проведенных расчетов (исследований); задачи КР/КП решены не в полном объеме, цель не достигнута; структура работы отвечает требованиям нормативных документов; выводы присутствуют, но не полностью отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе присутствуют орфографические ошибки, опечатки; язык соответствует нормам научного стиля речи; при защите КР/КП обучающийся излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; затрудняется или отвечает не правильно на поставленный вопрос.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Содержание работы удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся смог обосновать все результаты проведенных расчетов (исследований); задачи КР/КП решены в полном объеме, цель достигнута; структура работы отвечает требованиям нормативных документов; выводы присутствуют, но не полностью отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе практически отсутствуют орфографические ошибки, опечатки; язык соответствует нормам научного стиля речи; при защите КР/КП обучающийся излагает материал, дает правильное определение основных понятий; затрудняется или отвечает не правильно на	Хорошо
Высокий	Содержание работы удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся смог обосновать все результаты проведенных расчетов (исследований); задачи КР/КП решены в полном объеме, цель достигнута; структура работы отвечает требованиям нормативных документов; выводы присутствуют и полностью отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе отсутствуют орфографические ошибки, опечатки; язык соответствует нормам научного стиля речи; при защите КР/КП обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; четко и грамотно отвечает на вопросы.	Отлично

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оценивается следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительн	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному-му применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных
Уметь	Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
Владеть	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.

## 2. Перечень вопросов и задач к экзаменам, зачетам, курсовому проектированию, лабораторным занятиям. Образец экзаменационного билета

Примерные вопросы для защиты курсовой работы.

Компетенция ОПК-4:

1. Какие параметры волнового воздействия необходимо знать при проектировании укрепления откоса пойменной насыпи?
2. Какую стадию режима работы пойменной насыпи учитываем в курсовой работе?
3. Как правильно подобрать размеры плит плитного покрытия?
4. Для чего укладывается геотекстиль под каменную наброску или плитное покрытие?
5. С какой целью производится расчет осадки основания насыпи?
6. Какие нагрузки учитывают в расчете осадки основания?
7. От чего зависит величина осадки основной площадки и как можно ее снизить?
8. Какие силы действуют на неустойчивый массив грунта?
9. Как производится деление сдвигаемого массива грунта на отсеки?

Вопросы на экзамен. ОПК-4

1. Специфика работы пойменной насыпи. Параметры волнового воздействия на земляное полотно.
2. Паводковые воды, виды воздействия на земляное полотно.
3. Волновое воздействие, параметры.
4. Проектирование земляного полотна в горных районах.
5. Поверхностные воды и их виды. Воздействие на земляное полотно.
6. Ливневые воды, способы защиты откосов.
7. Защита земляного полотна от паводковых вод.
8. Устойчивость откосов при паводках, расчет Куст.
9. Защита земляного полотна и берегов озер, водохранилищ и морей от волноприбоя.
10. Земляное полотно на косогорах. Мероприятия для повышения его устойчивости.
11. Контрфорсы. Конструкция и расчет контрфорсов.
12. Свайная подпорная стенка. Конструкция и порядок расчета свайной подпорной стенки.
13. Анкерные конструкции. Расчет анкерных конструкций.
14. Земляное полотно на слабом основании. Типы болот. Требования при проектировании насыпей на болотах.
15. Земляное полотно на болотах. Грунты для сооружения земляного полотна на болотах. Минимальная высота насыпи над поверхностью болота.
16. Насыпи на болотах I типа.
17. Насыпи на болотах II типа.
18. Насыпи на болотах III типа.
19. Способы стабилизации земляного полотна на болотах, мокрых и слабых основания.
20. Осадки насыпей на слабых основаниях. Учет осадки при проектировании насыпи.
21. Характеристика вечномерзлого грунта, как основания сооружения.
22. Особенности мерзлотных условий в районах распространения вечномерзлых грунтов (ВМГ).
23. Опыт проектирования и эксплуатации земляного полотна на ВМГ.
24. Взаимодействие насыпей с ВМГ после постройки.
25. Проектирование насыпей на высокотемпературных ВМГ.
26. Проектирование насыпей на низкотемпературных ВМГ.
27. Прогнозирование протаивания высокотемпературных ВМГ под насыпью.
28. Проектирование выемок и водоотводных устройств в условиях ВМГ.
29. Деформации земляного полотна на ВМГ и способы его стабилизации.
30. Наледи. Причины образования наледей. Угроза ж.д.
31. Сооружения, обеспечивающие безналедный пропуск воды.
32. Сооружения, задерживающие наледь.
33. Способы повышения надежности эксплуатируемого земляного полотна.
34. Воздействие подвижного состава на земляное полотно в современных условиях эксплуатации.
35. Изменение состояния земляного полотна и свойств грунта в процессе эксплуатации пути.
36. Сели. Причины образования селей. Защита железнодорожного пути от селей.
37. Пучины. Причины их возникновения. Противопучинные мероприятия.
38. Сейсмические воздействия на земляное полотно. Проектирование земляного полотна в сейсмических условиях. Расчет устойчивости с учетом сейсмики.
39. Снежные лавины. Условия их образования. Способы защиты пути от снежных лавин.
40. Устройства защиты железнодорожного пути на участках скальных обвалов (камнепада), осыпей.
41. Устройство земляного полотна на высокоскоростных дорогах.

Образец экзаменационного билета

Дальневосточный государственный университет путей сообщения		
Кафедра (к411) Железнодорожный путь 9 семестр, 2023-2024	Экзаменационный билет № Земляное полотно в сложных природных условиях Специальность 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей Специализация: Управление техническим состоянием железнодорожного пути	Утверждаю» Зав. кафедрой Соколов А.В., канд. техн. наук, доцент 19.05.2023 г.
Вопрос Защита земляного полотна и берегов озер, водохранилищ и морей от волноприбоя. (ОПК-4)		
Вопрос Анкерные конструкции. Расчет анкерных конструкций. (ОПК-4)		

Задача (задание) Определить уширение основной площадки , если эксплуатационная осадка земляного полотна равна 0,5 м. (ОПК-4)

Примечание. В каждом экзаменационном билете должны присутствовать вопросы, способствующих формированию у обучающегося всех компетенций по данной дисциплине.

### 3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

Задание 1 ОПК-4

Выберите правильный вариант ответа.

Условие задания: Какие грунты допускается применять для сооружения насыпей:

- глинистые избыточно засоленные;
- глинистые с влажностью, превышающей допустимую;
- торф, ил, мелкий песок и глинистые грунты с примесью ила и органических веществ;
- пылеватых грунтов.

Задание 2 (компетенция) ОПК-4

Впишите пропущенное слово.

Указать высоту насыпи. Насыпи из нескальных грунтов высотой более \_\_\_\_\_ м относятся к высоким.

1. 12
2. Двенадцати
3. двенадцати

Задание 3 (компетенция) ОПК-4

Для защиты от размыва откоса насыпи устраивается каменная наброска с обратным фильтром в следующей последовательности

3. мелкий камень
2. геотекстиль
4. крупный камень
1. песчано-гравийная отсыпка .

Задание 4 ОПК-4

Выберите правильный вариант ответа.

Анкерные конструкции применяют укрепления откосов насыпей и выемок от сплывов грунта, а также для стабилизации балластных шлейфов на насыпях. В анкерных конструкциях оползневое давление неустойчивого массива грунта частично передается на анкер

- Недопущения сдвига насыпи на косогоре;
- Укрепления насыпи от просадки;
- Укрепления грунта от выпирания из-под насыпи.

Задание 5 ОПК-4

Выберите правильный вариант ответа.

На прочность и устойчивость земляного полотна в большей степени влияет \_\_\_

- Увлажнение грунта;
- Динамическая поездная нагрузка;
- Скорость поездов;
- Промерзание грунта.

Задание 6 ОПК-4

Выберите правильный вариант ответа.

Для устройства земляного полотна без ограничения используются грунты:

- Скальные, крупнообломочные, дренирующие песчаные, а также супеси легкие крупные;
- Мелкие и пылеватые пески и легкие супеси;
- Глинистые грунты, кроме избыточно засоленных;
- Крупнообломочные с глинистым заполнителем не более 50%.

Задание 7 ОПК-4

Выберите правильный вариант ответа.

- Расчет устойчивости откосов земляного полотна при вибродинамическом воздействии подвижного состава ведется с учетом \_\_\_\_\_

- Снижения прочностных свойств грунтов при колебаниях частиц грунта;
- Снижения веса грунта;
- Инерционных сил;

- Повышения порового давления.

#### Задание 8 ОПК-4

Выберите правильный вариант ответа.

Каменная наброска, устраиваемая на откосе насыпи, предназначена для его защиты от \_\_\_\_

- Ветра;
- Размыва, подмыва и волнового воздействия воды;
- Появления растительного покрова;
- Воздействия атмосферных осадков (дождя, снега, града).

#### Задание 9 ОПК-4

Выберите правильный вариант ответа.

Высота укрепления откоса насыпи над уровнем высоких вод зависит от \_\_\_\_

- расчетной скорости ветра;
- высоты нагона воды ветром;
- высоты наката воды на откос,  $h_{\text{нак}}$ , м;
- скорости течения вдоль откоса.

#### Задание 10 ОПК-4

Выберите правильный вариант ответа.

Насыпи на болотах III типа проектируются \_\_\_\_

- на участках болота с наименьшей глубиной;
- с частичной вырезкой торфа в основании;
- без удаления торфа, но с учетом его осадки;
- с удалением торфа до минерального дна болота.

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

Соответствие между балльной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

Объект оценки	Показатели оценивания результатов обучения	Оценка	Уровень результатов обучения
Обучающийся	60 баллов и менее	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень
	74 – 61 баллов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень
	84 – 75 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	100 – 85 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

#### 4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета, курсового проектирования.

Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительн	Удовлетворитель	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам.	Значительные погрешности.	Незначительные погрешности.	Полное соответствие.
Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию.	Незначительное несоответствие критерию.	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.

Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.
Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко.	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер.
Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.	. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.

#### Оценка ответа обучающегося при защите курсовой работы/курсового проекта

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворитель	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Соответствие содержания КР/КП методике расчета (исследования)	Полное несоответствие содержания КР/КП поставленным целям или их отсутствие.	Значительные погрешности.	Незначительные погрешности.	Полное соответствие.
Качество обзора литературы	Недостаточный анализ.	Отечественная литература.	Современная отечественная литература.	Новая отечественная и зарубежная литература.
Творческий характер КР/КП, степень самостоятельности в разработке	Работа в значительной степени не является самостоятельной.	В значительной степени в работе использованы выводы, выдержки из других авторов без ссылок на них.	В ряде случаев отсутствуют ссылки на источник информации.	Полное соответствие критерию.

Использование современных информационных технологий	Современные информационные технологии, вычислительная техника не были использованы.	Современные информационные технологии, вычислительная техника использованы слабо. Допущены серьезные ошибки в расчетах.	Имеют место небольшие погрешности в использовании современных информационных технологий, вычислительной техники.	Полное соответствие критерию.
Качество графического материала в КР/КП	Не раскрывают смысл работы, небрежно оформлено, с большими отклонениями от требований ГОСТ, ЕСКД и др.	Не полностью раскрывают смысл, есть существенные погрешности в оформлении.	Не полностью раскрывают смысл, есть погрешность в оформлении.	Полностью раскрывают смысл и отвечают ГОСТ, ЕСКД и др.
Грамотность изложения текста КР/КП	Много стилистических и грамматических ошибок.	Есть отдельные грамматические и стилистические ошибки.	Есть отдельные грамматические ошибки.	Текст КР/КП читается легко, ошибки отсутствуют.
Соответствие требованиям, предъявляемым к оформлению КР/КП	Полное не выполнение требований, предъявляемых к оформлению.	Требования, предъявляемые к оформлению КР/КП, нарушены.	Допущены незначительные погрешности в оформлении КР/КП.	КР/КП соответствует всем предъявленным требованиям.
Качество доклада	В докладе не раскрыта тема КР/КП, нарушен регламент.	Не соблюден регламент, недостаточно раскрыта тема КР/КП.	Есть ошибки в регламенте и использовании чертежей.	Соблюдение времени, полное раскрытие темы КР/КП.
Качество ответов на вопросы	Не может ответить на дополнительные вопросы.	Знание основного материала.	Высокая эрудиция, нет существенных ошибок.	Ответы точные, высокий уровень эрудиции.

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.