

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Иркутский государственный университет путей сообщения»

Красноярский институт железнодорожного транспорта

– филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»

(КрИЖТИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА

приказом ректора

от «07» июня 2021 г. № 80

Б1.О.53 Земляное полотно в сложных природных условиях
рабочая программа дисциплины

Специальность – 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей

Специализация – Управление техническим состоянием железнодорожного пути

Квалификация выпускника – инженер путей сообщения

Форма и срок обучения – очная форма, 5 лет обучения; заочная форма, 6 лет обучения

Кафедра-разработчик программы – Общепрофессиональные дисциплины

Общая трудоемкость в з.е. – 6

Часов по учебному плану (УП)–216

В том числе в форме практической
подготовки (ПП) – 17/6

(очная/заочная)

Формы промежуточной аттестации

очная форма обучения:

экзамен, курсовой проект– 9 семестры

заочная форма обучения:

экзамен – 6 курс

Очная форма обучения Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	9	Итого
Число недель в семестре	17	
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*	68	68/17
– лекции	34	34
– практические (семинарские)	34/17	34/17
– лабораторные	-	-
Самостоятельная работа	112	112
Экзамен	36	36
Итого	216	216

Заочная форма обучения Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	6	Итого
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*	16	16/6
– лекции	6	6
– практические (семинарские)	10/6	10/6
– лабораторные	-	-
Самостоятельная работа	182	182
Экзамен	18	18
Итого	216	216

* В форме ПП – в форме практической подготовки.

КРАСНОЯРСК

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – специалитет по специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей», утвержденным приказом Минобрнауки России от 27.03.2018 г. №218.

Программу составил(и):

канд. техн. наук, доцент

О.М. Преснов

ст. преподаватель

Н.С. Коротченко

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Общепрофессиональные дисциплины», протокол от «04» марта 2021 г. № 7

Зав. кафедрой, канд. ф-м. наук, доцент

Ж.М. Мороз

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели преподавания дисциплины	
1	формирование у обучающихся твёрдых знаний и умений при проектировании железнодорожного пути в разных условиях эксплуатации, а также умение планировать способы усиления земляного полотна и ремонтно-путевых работ по результатам мониторинга и диагностики земляного полотна.
1.2 Задачи дисциплины	
1	овладение современными методами расчета и проектирования элементов железнодорожного пути на прочность и устойчивость; изучение новых геотехнологий при усилении земляного полотна на эксплуатируемых линиях и при новом строительстве железных дорог.
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
Цель воспитания обучающихся – разностороннее развитие личности будущего конкурентоспособного специалиста с высшим образованием, обладающего высокой культурой, интеллигентностью, социальной активностью, качествами гражданина-патриота. Задачи воспитательной работы с обучающимися: – развитие мировоззрения и актуализация системы базовых ценностей личности; – приобщение студенчества к общечеловеческим нормам морали, национальным устоям и академическим традициям; – воспитание уважения к закону, нормам коллективной жизни, развитие гражданской и социальной ответственности как важнейшей черты личности, проявляющейся в заботе о своей стране, сохранении человеческой цивилизации; – воспитание положительного отношения к труду, развитие потребности к творческому труду, воспитание социально значимой целеустремленности и ответственности в деловых отношениях; – обеспечение развития личности и ее социально-психологической поддержки, формирование личностных качеств, необходимых для эффективной профессиональной деятельности; – выявление и поддержка талантливых обучающихся, формирование организаторских навыков, творческого потенциала, вовлечение обучающихся в процессы саморазвития и самореализации	

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
1	Знание дисциплины «Строительная механика», «Железнодорожный путь»
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	«Выполнение выпускной квалификационной работы», «Защита выпускной квалификационной работы»

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ		
Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-4 Способен выполнять проектирование и расчет конструкций железнодорожного пути и его сооружений на прочность и устойчивость с учетом обеспечения длительных сроков эксплуатации при известных параметрах движения поездов и природных воздействий	ПК-4.1 Владеет методами расчета и проектирования конструкций железнодорожного пути и его сооружений на прочность и устойчивость.	Знать: индивидуальное проектирование земляного полотна и особенности расчетов с проектирование элементов железнодорожного пути для различных условий эксплуатации
		Уметь: выполнять статистические и динамические расчеты конструкций пути и ИССО при изменении эксплуатационных параметров
		Владеть: современными методами расчета и проектирования элементов железнодорожного пути на прочность и устойчивость
	ПК-4.2. Знает основы организации выполнения работ по ремонту и текущему содержанию верхнего строения пути и земляного полотна железнодорожного транспорта	Знать: методы организации мониторинга и диагностики земляного полотна с применением современных технологий, по результатам которых планировать способы усиления и ремонтно-путевые работы
		Уметь: организовывать качественную комплексную диагностику пути при выполнении работ по текущему содержанию земляного полотна железнодорожного транспорта
		Владеть: понятием об общей устойчивости откосов и склонов; - способами укрепления откосов; - методами расчета показателей надежности и оценки безопасности движения поездов

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ										
Код	Наименование разделов, тем и видов работы	Очная форма				Заочная форма				Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы			Курс	Часы			
			Лек	Пр	СРС		Лек	Пр	СРС	
1.0	Раздел 1. Земляное полотно. Общие сведения									
1.1	Назначение, роль и значение земляного полотна вобеспечении перевозочного процесса ибезопасности движения поездов. Понятие онадежности земляного полотна. Влияние техногенных (поездных) нагрузок и природных климатических и инженерно-геологических факторов на работу земляного полотна. /Лек/	9	2		3	6	2	3/1, 5	5	ПКС-1.1.
1.2	Основные требования, предъявляемые земляному полотну. Принципы его проектирования, сооружения и содержания. Требования к грунтам земляного полотна. Типовые и индивидуальныепроектные решения. Грунтовые поперечные профили. Сферы применения. /Лек/	9	2		3	6			5	
1.3	Составление расчетной схемы и определениенагрузок. /Пр/	9		2/1	3	6			5	
1.4	Проектирование поперечного профиля насыпи./Пр/	9		2/1	3	6			5	
1.5	Определение требуемой плотности грунта в теле земляного полотна. /Пр/	9		1/0,5	3				5	
1.6	Основные конструктивные элементы выемок. Определение глубины выемки. /Пр/	9		2/1	3				5	
2.0	Раздел 2. Основы разработки индивидуальных проектов земляного полотна									
2.1	Внешние нагрузки, передаваемые на земляное полотно. Определение напряжений, возникающих в земляном полотне и его оснований. Методы расчета. /Лек/	9	2		3	6	2	2/1	3	ПКС-1.1.
2.2	Требования к плотности грунтов насыпи. Норма плотностей для типовых решений. Расчеты необходимой плотности грунтов по действующим напряжениям. Прогноз деформаций уплотнения насыпей и их оснований. /Лек/	9	1		3	6			5	
2.3	Устойчивость откосов земляного полотна. Понятие об общей устойчивости откосов склонов. Основные принципы оценки устойчивости, коэффициент устойчивости. Частные случаи расчетов устойчивости откосов склонов. Понятие о равноустойчивом поперечном профиле. САПР поперечных профилей. /Лек/	9	2		3	6			3	
2.4	Определение параметров волнового воздействияна земляное полотно. Влияние гидродинамических сил на устойчивость откосов. Влияние динамического состояния на устойчивость откосов. Характер сейсмических воздействий на земляное полотно. Определение сил сейма и их учет при расчетах устойчивости. Понятие о коэффициенте стабильности. Проверка стабильности основания. Проверка стабильностиосновной площадки. /Лек/	9	2		3	6			5	
2.5	Определение напряжений в теле насыпи земляного полотна. /Пр/	9		2/1	3	6			3	
2.6	Определение отметки бермы. /Пр/	9		1/0,5	3	6			5	
2.7	Определение ожидаемых осадок основания насыпи. Определение напряжений в основании насыпи. /Пр/	9		1/0,5	3	6			3	
2.8	Расчет устойчивости откосов пойменной насыпи./Пр/	9		2/1	3	6			5	

Код	Наименование разделов, тем и видов работы	Очная форма				Заочная форма				Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы			Курс	Часы			
			Лек	Пр	СРС		Лек	Пр	СРС	
2.9	Ширина и форма основной площадки земляногополотна. /Пр/	9		1/0,5	3	6			3	
2.10	Определение местной устойчивости откосоввыемок. /Пр/	9		1/0,5	3	6			5	
3.0	Раздел 3. Усиление и стабилизация эксплуатируемого земляного полотна									
3.1	Основные причины деформаций. Классификация дефектов и деформаций. Деформации основной площадки. /Лек/	9	2		3	6	2	2/1	5	ПКС-1.2.
3.2	Деформации тела земляного полотна. Деформации основания земляного полотна. /Лек/	9	2		3	6			5	
3.3	Противодеформационные мероприятия, условия их выбора и эффективного применения. Методы усиления эксплуатируемого земляного полотна./Лек/	9	2		3	6			5	
3.4	Выбор типа укрепления откосов пойменной насыпи /Пр/	9		1/0,5	3	6			5	
3.5	Определение возможности глубины сплывообразования откосов выемок /Пр/	9		2/1	3	6			5	
3.6	Определение коэффициента местной устойчивости откосов выемок /Пр/	9		1/0,5	3	6			5	
4.0	Раздел 4. Защита земляного полотна от неблагоприятных природных воздействий									
4.1	Защита от размывов и волноприбоя. Регулирование поверхности стока. Типы укрепления и защит, сферы применения. /Лек/	9	2		3	6	2	1/1	3	ПКС-1.1.
4.2	Проектирование и расчеты обратного фильтра. Водосборно-водоотводные устройства. Методы проектирования и расчета канав. /Лек/	9	1		3	6			5	
4.3	Принципы регулирования подземного стока. Дренажи, классификация, типы и конструкции. Особенности устройства дренажей в районах ссуровым климатом и в многолетних мерзлыхгрунтах. Эффективность дренажей и срокиосушения. /Лек/	9	2		3	6			3	
4.4	Проектирование и гидравлические расчеты дренажей. Область применения. Теоретические основы регулирования тепловых процессов. Уравнения и принцип эквивалентности. Теплоизоляционные материалы. Определение глубины промерзания и толщины покрытия. /Лек/	9	2		3	6			5	
4.5	Крутизна откосов и отвод поверхностных вод./Пр/	9		2/1	3	6			3	
4.6	Проектирование и расчет нагорной канавы. /Пр/	9		1/0,5	3	6			5	
4.7	Расчет расхода воды в дренаж. /Пр/	9	2	1/0,5	2	6			3	
4.8	Мероприятия понижения уровня грунтовых вод./Пр/	9		2/1	2	6			5	
4.9	Оценка технической эффективности дренажа./Пр/	9		1/0,5	2	6			3	
4.10	Определение глубины заложения дренажа. /Пр/	9		2/1	2	6			4	
4.11	Подбор дрены. /Пр/	9		1/0,5	2	6	4			
4.12	Проектирование дренажного фильтра и отверстийтрубопровода. /Пр/	9		2	2	6	4			
	Раздел 5. Особенности устройства земляногополотна в сложных случаях									
5.1	Общие сведения. Особенности устройства и проектирования земляного полотна в переувлажненных глинистых грунтах, на косогорных участках, в горных районах. /Лек/	9	2		2	6	2	1/1	5	ПКС-1.2
	Особенности устройства и проектированиеземляного полотна в сейсмических условиях, напоймах рек, у	9	2		2	6			5	

Код	Наименование разделов, тем и видов работы	Очная форма				Заочная форма				Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы			Курс	Часы			
			Лек	Пр	СРС		Лек	Пр	СРС	
5.2	берегов водоемов. Устройство и проектирование земляного полотна в районах распространения лессов и лессовидных грунтов, карстовых районах, районах подвижных песков из засоленных грунтов. /Лек/									
5.3	Земляное полотно на болотах и слабых основаниях. Типы оснований, методы расчета осадок. /Лек/	9			2	6			5	
5.4	Меры по обеспечению стабильности земляного полотна. Принципы сооружения земляного полотна на многолетнемерзлых грунтах. Обеспечение эксплуатационной надежности насыпей и выемок. Профилактика мерзлотных деформаций. /Лек/	9	2		2	6			5	
	Противопучинные мероприятия. Проектирование врезной подушки. Виды подушек /Пр/	9		1/0,5	2	6			5	
	Теплозащитные покрытия /Пр/	9		1/0,5	2	6			5	
	Раздел 6. Усиление земляного полотна									ПКС-1.2
	Новые геотехнологии применяемые при усилении земляного полотна на эксплуатируемых железнодорожных линиях и при новом строительстве железных дорог. Водосборно-водоотводные устройства. Мониторинг земляного полотна. /Лек/	9	2		2	6	2	1/0,5	5	
	Типы укрепления откосов выемок, сферы их применения /Пр/	9		1/0,5	2	6			5	

5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине: оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет.	

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ				
6.1 Учебная литература				
6.1.1 Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.1.1	А. Ф. Колос, В. В. Ганчиц, В. А. Черняева ; ред. А. Ф. Колос	Земляное полотно железных дорог на слабых основаниях [Электронный ресурс] : учеб. пособие для ВУЗов ж.-д. трансп.- http://umczdt.ru/books/35/225474/	М. : УМЦ ЖДТ, 2018	100% онлайн
6.1.2 Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.2.1	Е. С. Ашпиз, А. И. Гасанов, Б. Э. Глюзберг [и др.] ; ред. Е. С. Ашпиз	Железнодорожный путь : учебник. - http://umczdt.ru/books/35/251689/	Москва : УМЦ ЖДТ, 2021	100 % online
6.1.2.2	Е. С. Ашпиз, А. И. Гасанов, Б. Э. Глюзберг [и др.] ; под редакцией Е. С. Ашпиза ; рец.	Железнодорожный путь : учебник для специалистов. - http://umczdt.ru/books/35/2596	Москва : УМЦ ЖДТ, 2013	100 % online

	Г. Л. Аккерман [и др.]			
6.1.2.3	Е. С. Ашпиз [и др.] ; ред. Е. С. Ашпиз	Железнодорожный путь : учебник для ВУЗов ж.-д. трансп.	М. : УМЦ по образованию на ж.д. трансп., 2013	20
6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.3.1				
6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
6.2.1	Электронная библиотека КриЖТИрГУПС : сайт. – Красноярск. – URL: http://irbis.krsk.ircups.ru/ . – Режим доступа: после авторизации. – Текст: электронный.			
6.2.2	Электронная библиотека «УМЦ ЖДТ» : электронно-библиотечная система : сайт / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, 2013 – . – URL: http://umcздт.ru/books/ . – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.			
6.2.3	Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «ЗНАНИУМ». – Москва. 2011 – 2020. – URL: http://new.znanium.com . – Режим доступа : по подписке. – Текст: электронный.			
6.2.4	Образовательная платформа Юрайт : электронная библиотека : сайт / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва. – URL: https://urait.ru/ . – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.			
6.2.5	Лань : электронно-библиотечная система : сайт / Издательство Лань. – Санкт-Петербург, 2011 – . – URL: http://e.lanbook.com . – Режим доступа : по подписке. – Текст: электронный.			
6.2.6	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» : электронная библиотека : сайт / ООО «Директ-Медиа». – Москва, 2001 – . – URL: http://biblioclub.ru/ . – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.			
6.2.7	Национальная электронная библиотека : федеральный проект : сайт / Министерство Культуры РФ. – Москва, 2016 – . – URL: https://rusneb.ru/ . – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.			
6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы				
6.3.1 Базовое программное обеспечение				
6.3.1.1	Microsoft WindowsVistaBusinessRussian, авторизационный номер лицензиата 64787976ZZS1011, номер лицензии 44799789.			
6.3.1.2	Microsoft Office Standard 2013 Russian OLP NL Academic Edition (дог №2 от 29.05.2014 – 100 лицензий; дог №0319100020315000013-00 от 07.12.2015 – 87 лицензий).			
6.3.2 Специализированное программное обеспечение				
6.3.2.1	Не предусмотрено			
6.3.3 Информационные справочные системы				
6.3.3.1	Консультант+ учебная версия (дог № 2614 от 31.03.2014)			
6.4 Правовые и нормативные документы				
6.4.1	Не предусмотрено			

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
1	Корпуса А, Л, Т, Н КриЖТИрГУПС находятся по адресу г. Красноярск, ул. Новая Заря, д. 2И
2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации).
3	Учебная Лаборатория «Компьютерный класс»; г. Красноярск, ул. Новая Заря, д. 2И, корпус Л, ауд. Л 404
4	Учебный полигон железнодорожной техники КриЖТИрГУПС г. Красноярск, ул. Новая Заря, д. 2И
5	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду КриЖТИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальный зал библиотеки; – компьютерные классы Л-203, Л-214, Л-410, Т-5, Т-46.

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	
Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки. Обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практическое занятие	Изучение теоретического материала по рекомендуемой литературе по теме занятия. Используя методические указания к практическим занятиям, необходимо ознакомиться с целью занятия и методикой его выполнения. Итоги проведения практических занятий отражаются в специальной тетради. Для защиты практических занятий обучающийся должен знать теоретические положения по теме, содержание и порядок выполнения работы. Практическая подготовка, включаемая в практические занятия, предполагает выполнение обучающимся отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.
Курсовая работа (проект)	Изучение научной, учебной, нормативной и другой литературы. Отбор необходимого материала; формирование выводов и разработка конкретных рекомендаций по решению поставленной задачи; проведение практических исследований по заданной теме, формулировка выводов по каждому разделу курсовой работы
Самостоятельная работа над дисциплиной	Самостоятельная работа обучающегося является составной частью учебного процесса. Она проводится с целью глубокого изучения программного материала. Кроме того, самостоятельная работа способствует развитию творческого подхода к решению конкретных задач, помогает выработать навыки работы с учебной и научной литературой. Самостоятельная работа обучающихся должна иметь место не только в часы самоподготовки, но и на всех видах занятий под руководством преподавателя. Структурно самостоятельную работу обучающегося можно разделить на две части: 1) организуемая преподавателем и четко описываемая в учебно-методическом комплексе; 2) самостоятельная работа, которую обучающийся организует по своему усмотрению, без непосредственного контроля со стороны преподавателя. Различают следующие виды самостоятельной работы: - познавательная деятельность во время основных аудиторных занятий; - самостоятельная работа в компьютерных классах под контролем преподавателя в форме плановых консультаций; - внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по выполнению домашних заданий учебного и творческого характера (в том числе с электронными ресурсами); - самостоятельное овладение обучающимися конкретными учебными модулями, предложенных для самостоятельного изучения; учебно-исследовательская работа; научно-исследовательская работа; самостоятельная работа во время прохождения практик. Самостоятельная работа должна вестись систематически в течение всего семестра. Методологической основой самостоятельной работы является деятельностный подход, когда цели обучения ориентированы на формирование умений решать не только типовые, но и не типовые задачи, когда студент должен проявить творческую активность, инициативу, знания, умения и навыки, полученные при изучении конкретной дисциплины. В курсе данной дисциплины широко обучающиеся пользуются нормативными материалами. В связи с чем, весьма важным является умение проводить анализ принятых решений и влияние этих решений на надежность и безопасность. Обучающемуся рекомендуется иметь отдельные тетради для ведения конспектов лекций и практических занятий. Лекции следует записывать с одной стороны листа или оставлять поля, где в процессе самостоятельной работы над учебной литературой можно было бы делать заметки, освещающие вопросы, не затронутые в лекции или рассмотренные недостаточно глубоко, а также рекомендованные преподавателем для самостоятельного изучения. Материал каждой лекции следует проработать в тот же день, в который она читалась. Накануне очередной лекции рекомендуется просмотреть материалы предыдущей, чтобы восстановить в памяти основные положения, математический аппарат и основные выводы. На самостоятельное изучение дисциплины программой предусмотрено 112 часов для очной формы обучения и 182 часа для заочной формы обучения. Самостоятельная работа студентов может принимать следующие формы:

	1. Конспектирование. 2. Реферирование литературы. 3. Аннотирование книг, статей. 4. Выполнение заданий поисково-исследовательского характера. 5. Углубленный анализ научно-методической литературы. 6. Работа с лекционным материалом: проработка конспекта лекций, работа на полях конспекта с терминами, дополнение конспекта материалами из рекомендованной литературы.
Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде КриЖТИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет и Электронную библиотеку (ЭБ КриЖТИрГУПС) http://irbis.krsk.irkups.ru.	

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Иркутский государственный университет путей сообщения»

Красноярский институт железнодорожного транспорта

– филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»

(КрИЖТ ИрГУПС)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации по дисциплине**

Б1.О.53 Земляное полотно в сложных природных условиях

Приложение 1 к рабочей программе

Специальность – 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей

Специализация – Управление техническим состоянием железнодорожного пути

КРАСНОЯРСК

1. Общие положения

Фонд оценочных средств является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы.

Фонды оценочных средств предназначены для использования обучающимися, преподавателями, администрацией Университета, а так же сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций у обучающихся.

В соответствии с требованиями действующего законодательства в сфере образования, оценочные средства представляются в виде ФОС для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю), практике. С учетом действующего в Университете Положения о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (высшее образование – бакалавриат, специалитет, магистратура), в состав ФОС для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), практике включаются оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся.

Задачами ФОС являются:

- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины (модуля) или прохождения практики;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс;
- самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания: валидность, надежность, объективность, эффективность.

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

- минимальный уровень освоения, обязательный для всех обучающихся по завершению освоения ОПОП; дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;
- базовый уровень освоения, превышение минимальных характеристик сформированности компетенций; позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;
- высокий уровень освоения, максимально возможная выраженность характеристик компетенций; предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования.

Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина «Земляное полотно в сложных природных условиях» участвует в формировании компетенции:

ПКС-1 Способен выполнять проектирование и расчет конструкций железнодорожного пути и его сооружений на прочность и устойчивость с учетом обеспечения длительных сроков эксплуатации при известных параметрах движения поездов и природных воздействий

Программа контрольно-оценочных мероприятий обучения

очная форма

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятие/тем/раздел и т.д. дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения)
9 семестр					
1	1, 2, 3	Текущий контроль	Тема: «Земляное полотно. Общие сведения».	ПКС-1.1.	Собеседование (устно)
2	4, 5, 6	Текущий контроль	Тема: «Основы разработки индивидуальных проектов земляного полотна».	ПКС-1.1.	Собеседование (устно)
3	7, 8, 9	Текущий контроль	Тема: «Усиление и стабилизация эксплуатируемого земляного полотна».	ПКС-1.2.	Собеседование (устно)
4	10, 11, 12	Текущий контроль	Тема: «Защита земляного полотна от неблагоприятных природных воздействий».	ПКС-1.1.	Собеседование (устно)
5	13, 14, 15	Текущий контроль	Тема: «Особенности устройства земляного полотна в сложных случаях».	ПКС-1.2.	Собеседование (устно)
6	16, 17, 18	Текущий контроль	Тема: «Усиление земляного полотна».	ПКС-1.2.	Собеседование (устно)

Программа контрольно-оценочных мероприятий обучения

заочная форма

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятие/тем/раздел и т.д. дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
Курс 6, сессия зимняя					
1.	2 недели установочной сессии	Текущий контроль	Тема: «Земляное полотно. Общие сведения».	ПКС-1.1.	Собеседование (устно)
2.		Текущий контроль	Тема: «Основы разработки индивидуальных проектов земляного полотна».	ПКС-1.2.	Собеседование (устно)
3.		Текущий контроль	Тема: «Усиление и стабилизация эксплуатируемого земляного полотна».	ПКС-1.2.	Собеседование (устно)
4.		Текущий контроль	Тема: «Защита земляного полотна от неблагоприятных природных воздействий».	ПКС-1.1.	Собеседование (устно)
5.	Зимняя сессия	Промежуточная аттестация – экзамен	Тема: «Особенности устройства земляного полотна в сложных случаях». Тема: «Усиление земляного полотна».	ПКС-1.2.	Собеседование (устно) Тестирование (письменно)

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования. Описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное

управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания заносятся преподавателем в журнал и учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств сформированности компетенций представлен в нижеследующей таблице.

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
Текущий контроль успеваемости			
1	Защита курсового проекта	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи, проводить анализ полученного результата работы. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Разделы курсового проекта и требования к их защите
2	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий
3	Экзамен	Средство, позволяющее оценить знания, умения и владения обучающегося по дисциплине. Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений навыками обучающихся	Комплект теоретических вопросов и практических заданий к зачету по разделам

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины/ при прохождении практики при проведении промежуточной аттестации в форме зачета и/или экзамена. Шкала оценивания уровня освоения компетенций

Шкалы оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенции не сформированы

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Критерии и шкала оценивания защиты практических занятий

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Практические занятия выполняются в обозначенный преподавателем срок, без замечаний. Практическая работа выполнена обучающимся в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Результаты практической работы оформлены аккуратно, в наиболее оптимальной для использования форме, проведен анализ полученных результатов, сделаны выводы.
«хорошо»	Практическая работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, задания к лабораторной работе выполнены с небольшими недочетами. Практическая работа выполнена обучающимся в полном объеме и самостоятельно. Допущены отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Работа показывает знание обучающимся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допущены неточности и небрежность в оформлении результатов работы, некорректно проведен анализ полученных результатов, выводы сделаны с небольшими неточностями.
«удовлетворительно»	Практическая работа выполнена с задержкой, задания к лабораторной работе выполнены с недочетами. Практическая работа выполняется и оформляется обучающимся при посторонней помощи. На выполнение работы затрачивается много времени. Обучающийся показывает знания теоретического материала, но испытывает затруднение при самостоятельной работе.
«неудовлетворительно»	Практическая работа не выполнена, задания к практической работе не выполнены. Результаты, полученные обучающимся не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений. Практическая работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки.

Критерии и шкала оценивания защиты курсового проекта

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание курсового проекта. Показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Курсовой проект оформлен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями
«хорошо»	Обучающийся выполнил задание курсового проекта с небольшими неточностями. Показал хорошие знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении курсового проекта
«удовлетворительно»	Обучающийся выполнил задание курсового проекта с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления курсового проекта имеет недостаточный уровень
«неудовлетворительно»	Обучающийся не полностью выполнил задания курсового проекта, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений

Тест

Тестирование проводится по окончании изучения дисциплины и в течение года по завершению изучения дисциплины (контроль/проверка остаточных знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности).

Тест (педагогический тест) – это система заданий – тестовых заданий возрастающей трудности, специфической формы, позволяющая эффективно измерить уровень знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся.

Тестовое задание (ТЗ) – варьирующаяся по элементам содержания и по трудности единица

контрольного материала, минимальная составляющая единица сложного (составного) педагогического теста, по которой испытуемый в ходе выполнения теста совершает отдельное действие.

Типы тестовых заданий:

- А: тестовое задание закрытой формы (ТЗ с выбором одного или нескольких правильных ответов);
В: тестовое задание открытой формы (с конструируемым ответом: ТЗ с кратким регламентированным ответом (ТЗ дополнения); ТЗ свободного изложения (с развернутым ответом в произвольной форме));
С: тестовое задание на установление соответствия;
Д: тестовое задание на установление правильной последовательности.

Фонд тестовых заданий (ФТЗ) по дисциплине – это совокупность систематизированных диагностических заданий – тестовых заданий (ТЗ), разработанных по всем тематическим разделам (дидактическим единицам) дисциплины (прошедших апробацию, экспертизу, регистрацию и имеющих известные характеристики) специфической формы, позволяющей автоматизировать процедуру контроля.

Тесты формируются из фонда тестовых заданий по дисциплине. Структура фонда тестовых заданий по дисциплине, структура итогового теста по дисциплине и типовые примеры тестов приведены в разделе 3 данного документа.

Результаты тестирования могут быть использованы при проведении промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация в форме экзамена – результаты тестирования являются допуском к экзамену:

Критерии оценивания	Шкала оценивания
Обучающийся набрал при тестировании 60 и более баллов	Обучающийся к экзамену допущен
Обучающийся набрал при тестировании менее 60 баллов	Обучающийся к экзамену не допущен

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1 Типовые контрольные задания для лабораторных работ

Темы практических занятий:

Тема 1: Проектирование поперечного профиля насыпи. Определение напряжений в теле насыпи.

Тема 2: Расчет устойчивости откосов пойменной насыпи. Определение ожидаемых осадок основания насыпи. Определение напряжений в основании насыпи.

Тема 3: Выбор типа укрепления откосов пойменной насыпи. Основные конструктивные элементы выемок.

Тема 4: Определение местной устойчивости откосов выемок. Определение возможности глубины всплыва образования откосов выемок.

Тема 5: Определение коэффициента местной устойчивости откосов выемок. Проектирование и расчет дренажа.

Тема 6: Противопучинные мероприятия. Расчет расхода воды в дренаж.

Практические занятия с полным описанием хода выполнения практических работ и контрольными вопросами опубликованы в электронной информационно-образовательной среде ИргУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Предел длительности контроля – 20 минут.

Ниже приведен образец типовых вариантов контрольных вопросов и заданий при защите лабораторных работ по темам, предусмотренным рабочей программой.

Образец типового задания
по теме «Выбор типа укрепления откосов пойменной насыпи».

Произвести расчет двух вариантов укрепления откосов пойменной насыпи

1. укрепление бетонными плитами;
2. укрепление каменной наброской.

Задачей выполнения задания к данной практической работе является расчет двух вариантов укрепления откосов.

Укрепление из бетонных и железобетонных плит

Большое достоинство этого вида укрепления в возможности комплексной механизации строительно-монтажных работ и снижении трудоемкости, а также сроков строительства.

В данном курсовом проекте принимаем укрепление из железобетонных плит размером 0,5×0,5 м, толщина плиты равна 8–12 см, допускаемая скорость течения воды 6 м/с, допускаемая высота волны 0,4–0,8 м (по заданию высота волны 0,62 м), объем одной плиты 0,02–0,03 м³.

Определяем толщину плит по условию устойчивости Δ :

$$\Delta = 0,07 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot 0,62 \cdot \sqrt{\frac{10,6}{0,5} \cdot \frac{1}{\frac{2,4}{1}-1} \cdot \frac{\sqrt{2^2+1}}{2}} = 0,19.$$

Зерновой состав и толщина обратного однослойного фильтра, препятствующего выносу частиц грунта насыпи, определяются по формуле

$$d_{\phi} = 2e = 2 \cdot 0,01 = 0,02 \text{ м},$$

где e – ширина открытого шва сборных плит, $e = 1$ см.

Определяем толщину обратного фильтра.

Обратный фильтр состоит из слоя щебня или гравия с действующим диаметром частиц при коэффициенте неоднородности от 5 до 6, и его толщина должна быть равной t_0 :

$$t_0 = 10,94 \cdot 2 \lg \left(0,1388 \times \frac{2}{0,004} \right) = 40,29.$$

Укрепление откосов каменной наброской

Укрепление откосов насыпей каменной наброской не требует ручного труда и может быть механизировано, что дает возможность укреплять таким способом большие поверхности откосов насыпей, дамб и берегов. В каменной наброске укладываются не менее двух слоев камня. Более крупный камень располагается в верхнем слое.

Далее определяем расчетный вес камней верхнего слоя наброски Q по формуле

$$Q = \frac{1,5 \cdot 0,025 \cdot 2,6 \cdot 0,62^2 \cdot 10,6}{(3 \cdot 2 - 2) \left(\frac{2,6}{1} - 1 \right)^3} = 0,024.$$

Расчетный размер камня верхнего слоя определяется по формуле

$$d_{P-1} = 1,2408 \sqrt[3]{\frac{Q}{\gamma_k}} = 1,2408 \sqrt[3]{\frac{0,024}{2,6}} = 0,31 \text{ м}.$$

Расчетный размер камня второго слоя должен быть равен

$$d_{P-2} = 0,37 d_{P-1} = 0,37 \cdot 0,31 = 0,1 \text{ м}.$$

Определяем толщину каждого слоя каменной наброски t_i :

Для первого слоя: $t_1 = 2 \cdot 0,31 = 0,62 \text{ м}.$

Для второго слоя: $t_2 = 2 \cdot 0,1 = 0,2 \text{ м}.$

Общая толщина наброски $t = t_1 + t_2 = 0,62 + 0,2 = 0,82 \text{ м}.$ Каменная наброска должна укладываться на слой обратного фильтра. Зерновой состав и толщина обратного фильтра рассчитываются по формулам, указанным ранее.

Определяем толщину обратного фильтра

$$\begin{aligned}\varphi_0 &= 0,1388; \\ d_{\Phi} &= \frac{d_{P-2}}{5} = \frac{0,1}{5} = 0,04 \text{ м}; \\ t_0 &= 10,94 \cdot 4 \lg \left(0,1388 \frac{4}{0,004} \right) = 93,75.\end{aligned}$$

Сравнивая значения t_0 для плит и каменной наброски, мы можем сделать вывод об эффективности применения бетонных плит, т. к. толщина их обратного фильтра меньше.

3.3 Перечень теоретических вопросов к экзамену

Раздел 1. Земляное полотно. Общие сведения.

1. Назначение земляного полотна в обеспечении перевозочного процесса.
2. Роль земляного полотна в обеспечении перевозочного процесса.
3. Значение земляного полотна в обеспечении перевозочного процесса.
4. Понятие о надежности земляного полотна.
5. Грунты земляного полотна. Общие сведения.
6. Удельный вес скелета грунта.
7. Объемный вес грунта.
8. Весовая влажность грунта.
9. Объемный вес скелета грунта.
10. Пористость грунта.
11. Число пластичности.
12. Главные расчетные характеристики грунтов.
13. Обычные грунты.
14. Глинистые грунты.
15. Песчаные грунты.
16. Скальные грунты.
17. Полускальные грунты.
18. Грунты, обладающие специфическими строительными свойствами.
19. Лёсс.
20. Засоленные грунты.
21. Поперечные профили земляного полотна.
22. Типовые поперечные профили земляного полотна.
23. Поперечные профили земляного полотна на станциях.
24. Крутизна и форма откосов насыпей и выемок.
25. Требования к основной площадке земляного полотна.
26. Требования к основанию насыпей.
27. Водоотводные каналы.
28. Укрепление канав.
29. Основные размеры поперечных профилей земляного полотна.
30. Полоса отвода.

Раздел 2. Основы разработки индивидуальных проектов земляного полотна.

1. Понятие стабильности земляного полотна.
2. Что определяют расчеты устойчивости земляного полотна.
3. Что определяют расчеты прочности земляного полотна.
4. Основные показатели качества грунтов.
5. Теории расчета устойчивости земляного полотна.
6. Коэффициент устойчивости земляного полотна.
7. Определение коэффициента устойчивости.
8. Методика вычисления коэффициента устойчивости.

9. Учет силового влияния воды при расчете устойчивости земляного полотна.
10. Расчет устойчивости откосов пойменной насыпи.
11. Расчет устойчивости откосов в сейсмических районах.
12. Аналитические способы расчета устойчивости.
13. Определение вертикальных напряжений в теле насыпи.
14. Внешние нагрузки, передаваемые на земляное полотно.
15. Первая расчетная схема определения напряжений земляного полотна – упругого бесконечного клина.
16. Вторая расчетная схема определения земляного полотна – упругого полупространства.
17. Расчет вертикальных напряжений в основании насыпи.
18. Расчет вертикальных напряжений в основании выемки.
19. Расчет тела насыпи на уплотнение.
20. Метод стандартного уплотнения грунтов.
21. Компрессионные кривые.
22. Определение осадки основания насыпи.
23. График относительных осадок.
24. Расчет устойчивости откосов в сейсмических условиях.
25. Расчетная схема устойчивости земляного полотна в сейсмических районах.
26. Местная устойчивость откосов выемок.
27. Определение критического положения плоскости обрушения земляного полотна.
28. Расчетные схемы при определении напряжений в теле земляного полотна.
29. Расчетные схемы при определении напряжений в основании земляного полотна.
30. Расчетные схемы определения напряжений в теле земляного полотна при полосовой нагрузке и при треугольной нагрузке.

Раздел 3. Усиление и стабилизация эксплуатируемого земляного полотна.

1. Устройство для регулирования стока поверхностных вод.
2. Канавы.
3. Лотки.
4. Быстротоки.
5. Перепады.
6. Гасители энергии при реализации больших скоростей движения воды.
7. Консольно-леечные сбросы.
8. Шахтные колодцы.
9. Дюкеры.
10. Водоотводная планировка.
11. Ливневая (дождевая) канализация на крупных станциях.
12. Общие принципы проектирования канав.
13. Метод гидравлического расчета канав.
14. Основные задачи при гидравлических расчетах канав.
15. Подземные воды по характеру залегания в грунте.
16. Дренажи.

Раздел 4. Защита земляного полотна от неблагоприятных природных воздействий

1. Классификация дренажей.
2. Одиночный дренаж.
3. Групповой дренаж.
4. Дренажная сеть.
5. Горизонтальные и вертикальные дренажи.
6. Устройство дренажей.
7. Трубофилльтры.
8. Смотровые колодцы и выпуск дренажа.

9. Защита от размыва и волноприбой.
10. Особенности устройства дренажей в вечномёрзлых грунтах.
11. Эффективность дренажей. Определение срока осушения.
12. Проектирование и расчет дренажа.
13. Теплоизоляционные материалы.
14. Применение геоматериалов при защите земляного полотна от неблагоприятных природных воздействий.

Раздел 5. Особенности устройства земляного полотна в сложных случаях.

1. Композиты.
2. Преимущество композиционных материалов.
3. Свойства композиционных материалов.
4. Защита железнодорожного пути при волновом воздействии.
5. Волноотводные лотки из композитных материалов. Конструкции лотков.
6. Георешетки для усиления земляного полотна.
7. Геосетки для усиления земляного полотна.
8. Сетки.
9. Геоматы для усиления земляного полотна.
10. Стабиматы для усиления земляного полотна.
11. Объемные георешетки для усиления земляного полотна.
12. Геокомпозиты.
13. Дренажные геокомпозиты.
14. Усиление земляного полотна на слабых грунтах геоматами.
15. Усиление откосов насыпей и выемок геоматами.

Раздел 6. Усиление земляного полотна.

1. Усиление подпорных стен геоматериалами.
2. Усиление земляного полотна на вечной мерзлоте геоматериалами.
3. Технология работ по укладке объемной георешетки.
4. Технология работ по укладке георешетки.
5. Засеивание склонов.
6. Противозерозионные маты.
7. Укрепление откосов земляного полотна объемной георешеткой.
8. Мониторинг земляного полотна.
9. Способы диагностики земляного полотна.
10. Геофизические способы диагностики.
11. Определение стабильности основания выемок.
12. Сейсмическое воздействие на откосы земляного полотна.
13. Типы укреплений откосов выемок.
14. Новые геотехнологии усиления земляного полотна.
15. Усиление земляного полотна на болотах.

3.4 Тестирование по дисциплине

3.4.1 Структура фонда тестовых заданий по дисциплине

Структура фонда тестовых заданий по дисциплине «Земляное полотно в сложных природных условиях»

Раздел дисциплины	Тема раздела	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
Раздел 1. Земляное полотно. Общие сведения	Назначение, роль и значение земляного полотна в обеспечении перевозочного процесса и безопасности движения поездов. Основные требования, предъявляемые земляному полотну	9 – тип А 7 – тип В 3 – тип С 1 – тип Д
Итого по разделу		$\Sigma 20$ 9 – тип А 7 – тип В 3 – тип С 1 – тип Д
Раздел 2. Основы разработки индивидуальных проектов земляного полотна	Внешние нагрузки, передаваемые на земляное полотно. Определение напряжений, возникающих в земляном полотне и его оснований	3 – тип А 2 – тип В 1 – тип С
	Требования к плотности грунтов насыпи. Норм плотностей для типовых решений. Расчеты необходимой плотности грунтов по действующим напряжениям	2 – тип А 3 – тип В 1 – тип С
	Основные принципы оценки устойчивости, коэффициент устойчивости. Частные случаи расчетов устойчивости откосов и склонов. Понятие о коэффициенте стабильности. Проверка стабильности основания. Проверка стабильности основной площадки	3 – тип А 2 – тип В 1 – тип С 1 – тип Д
Итого по разделу		$\Sigma 20$ 9 – тип А 7 – тип В 3 – тип С 1 – тип Д
Раздел 3. Усиление и стабилизация эксплуатируемого земляного полотна	Основные причины деформаций. Классификация дефектов и деформаций. Деформации основной площадки. Деформации тела земляного полотна. Противодеформационные мероприятия, условия их выбора и эффективного применения. Выбор типа укрепления откосов пойменной насыпи	9 – тип А 7 – тип В 3 – тип С 1 – тип Д
Итого по разделу		$\Sigma 20$ 9 – тип А 7 – тип В 3 – тип С 1 – тип Д

Раздел дисциплины	Тема раздела	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
Раздел 4. Защита земляного полотна от неблагоприятных природных воздействий	Защита от размывов и волноприбоя. Регулирование поверхности стока. Проектирование и гидравлические расчеты дренажей. Подбор дрены	9 – тип А 7 – тип В 3 – тип С 1 – тип Д
Итого по разделу		$\Sigma 20$ 9 – тип А 7 – тип В 3 – тип С 1 – тип Д
Раздел 5. Особенности устройства земляного полотна в сложных случаях	Особенности устройства и проектирования земляного полотна в переувлажненных глинистых грунтах, на косогорных участках, в горных районах	4 – тип А 3 – тип В 2 – тип С
	Меры по обеспечению стабильности земляного полотна. Принципы сооружения земляного полотна на многолетнемерзлых грунтах. Обеспечение эксплуатационной надежности насыпей и выемок. Профилактика мерзлотных деформаций. Противопучинные мероприятия. Теплозащитные покрытия	5 – тип А 4 – тип В 1 – тип С 1 – тип Д
Итого по разделу		$\Sigma 20$ 9 – тип А 7 – тип В 3 – тип С 1 – тип Д
Раздел 6. Усиление земляного полотна	Новые геотехнологии применяемые при усилении земляного полотна на эксплуатируемых железнодорожных линиях и при новом строительстве железных дорог	4 – тип А 3 – тип В 2 – тип С
	Типы укрепления откосов выемок, сферы их применения	5 – тип А 4 – тип В 1 – тип С 1 – тип Д
Итого по разделу		$\Sigma 20$ 9 – тип А 7 – тип В 3 – тип С 1 – тип Д
Итого		$\Sigma 120$ 54 – тип А 42 – тип В 18 – тип С 6 – тип Д

Используемые типы тестовых заданий (ТЗ):

ТЗ типа А: тестовое задание закрытой формы (ТЗ с выбором одного или нескольких правильных ответов);

ТЗ типа В: тестовое задание открытой формы (с конструируемым ответом: ТЗ с кратким регламентируемым ответом (ТЗ дополнения); ТЗ свободного изложения (с развернутым ответом в произвольной форме);

ТЗ типа С: тестовое задание на установление соответствия;

ТЗ типа Д: тестовое задание на установление правильной последовательности.

3.6.2 Структура и образец типового итогового теста по дисциплине за весь период ее освоения

Структура типового итогового теста за период освоения дисциплины «Земляное полотно в сложных природных условиях» за весь период ее освоения

Раздел дисциплины	Тема раздела	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
Раздел 1. Земляное полотно. Общие сведения. Раздел 2. Основы разработки индивидуальных проектов земляного полотна. Раздел 3. Усиление и стабилизация эксплуатируемого земляного полотна. Раздел 4. Защита земляного полотна от неблагоприятных природных воздействий. Раздел 5. Особенности устройства земляного полотна в сложных случаях. Раздел 6. Усиление земляного полотна.	Земляное полотно. Общие сведения. Основы разработки индивидуальных проектов земляного полотна. Усиление и стабилизация эксплуатируемого земляного полотна. Защита земляного полотна от неблагоприятных природных воздействий. Особенности устройства земляного полотна в сложных случаях. Усиление	9 – тип А 7 – тип В 3 – тип С 1– тип Д
Итого		Σ 20 9 – тип А 7 – тип В 3 – тип С 1– тип Д

Образец типового итогового теста по дисциплине за весь период ее освоения

Описание требований к тесту:

- тест состоит из 20 тестовых заданий А, В, С, Д-типов;
- для успешного прохождения теста необходимо дать 60 % правильных ответов от общего числа;
- на выполнение отводится 40 минут.

Образец типового теста содержит задания для оценки знаний, для оценки умений, для оценки навыков и (или) опыта деятельности.

1. Выберите правильный ответ.

Когда устраивают дюкер:

- А) при необходимости пропуска трубопровода или малого водотока под путем;
- В) в гористой местности для пропуска селей;
- С) в местах пересечения с рекой;
- Д) для пропуска под землей железных дорог.

2. При оценке особенностей строения слабой толщи следует учитывать:

- А) мощность слабой толщи;
- В) наличие и характер слоистости слабой толщи;
- С) очертание кровли пород, подстилающих слабую толщу.

3. Выберите правильные ответы.

По выветрелости скальные грунты могут быть:

- А) невыветрелыми;
- В) выветрелыми;
- С) сильновыветрелыми;
- Д) монолитными;
- Е) торфами

4. Выберите правильный ответ.

Не допускается применять для отсыпки насыпей следующие грунты:

- А) заторфованные грунты;
- В) металлургические шлаки;
- С) материалы природных отвалов;
- Д) техногенные грунты.

5. Выберите правильные ответы.

Виды земляного полотна:

- А) выемка;
- В) насыпь;
- С) мост;
- Д) полунасыпь.

6. Выберите правильные ответы.

Виды искусственных сооружений на железной дороге:

- А) кювет;
- В) берма;
- С) труба;
- Д) путепровод;
- Е) акведук.

7. Выберите правильный ответ.

Основной нормативно-технической литературой в части земляного полотна железных дорог является:

- А) СНиП 332-01-95, СТН Ц-01-95, ЦП-544;
- В) СНиП 32-01-95, СТН Ц-101-95, ЦП-544;
- С) СНиП 32-01-95, СТН Ц-01-95, ЦП-644;
- Д) СНиП 32-01-95, СТН Ц-01-95, ЦП-544.

8. Выберите правильный ответ.

Текущее содержание пути включает следующие основные работы:

- А) обеспечение коротких сроков службы всех элементов пути;
- В) обеспечение длительных сроков службы всех элементов пути и содержание их в чистом и опрятном состоянии;
- С) обеспечение длительных сроков службы всех элементов пути и содержание их в неопрятном состоянии;

9. Выберите правильные ответы.

К техническим параметрам земляного полотна относят:

- А) крутизна откосов насыпей и выемок;
- В) величина уширения земляного полотна в кривых участках пути;
- С) ширина земляного полотна основной площадки на рямах участках пути

10. Дополните.

К слабым грунтам относят грунты, имеющие прочность на сдвиг в условиях залегания при испытании прибором вращательного среза менее _____

11. Дополните.

СП 238.1326000.2015 устанавливает требования к коэффициенту _____.

12. Дополните.

Инженерное сооружение, основная площадка которого расположена ниже поверхности земли, называется _____.

13. Дополните.

Поверхность земляного полотна, на которую укладывается верхнее строение пути, называется _____.

14. Дополните.

Порода, содержащая более 60% растительных остатков, отличающихся большой сжимаемостью и влажностью при низком удельном весе называется _____.

15. Дополните.

Грунты, имеющие в большом количестве очень малые размеры частиц чешуйчатой формы, называют _____ грунтами.

16. Дополните.

Пылеватые грунты, содержащие более 50% частиц фракции 0,05-0,005 мм и обладающие высокой пористостью и наличием микропор, при увлажнении дают значительную просадку называются _____

17. Установите соответствие между названиями поперечных сечений основной площадки земляного полотна на раздельных пунктах и местом их применения

- | | |
|-----------------|--|
| 1. односкатный | А) применяются на крупных станциях (участковых, сортировочных и пассажирских), где требуются развитые системы водо-сборно-водоотводных устройств |
| 2. двухскатный | В) применяются на обгонах пунктов, на станциях двухпутных линий, в больших отдельных парках. |
| 3. многоскатный | С) применяются на разъездах, промежуточных станциях однопутных линий с небольшим |

числом путей.

18. Установите соответствие между категорией железнодорожной линии и коэффициентом уплотнения материала защитного слоя(не менее)

- | | |
|--|---------|
| 1. III и IV | A) 1,0 |
| 2. I и II | B) 0,98 |
| 3. Скоростная, пассажирская, особогрузонапряженная | C) 0,95 |

19. Установите соответствие между способами установки дрен и их описанием:

- | | |
|---|---|
| 1. продавливание или забивка пуасона | A) часто используется при устройстве свай-дрен; при этом способе так же дополнительно может использоваться вращательное бурение с размывом. |
| 2. погружение обсадной трубы гидропромывом | B) бурение скважин сквозь рабочую платформу применением различного оборудования с постепенным погружением обсадной трубы |
| 3. забивка или вибропогружение обсадной трубы | C) стержень диаметром 25-40см погружают задавливанием в слабую толщу с последующим извлечением |

20. Расположите классы по возрастанию (I-III тип) болот для целей дорожного строительства .

A) болота, заполненные растекающимся торфом и водой с плавающей торфяной коркой, сжимающимися под нагрузкой от насыпи высотой до 3м.

B) болота, заполненные торфом и другими болотными грунтами разной консистенции, в том числе выдавливающимися под нагрузкой насыпи высотой 3м

C) болота, целиком заполненные торфом, грунтами в разжиженном состоянии, с торфяной коркой, плавающей на поверхности воды.

4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В таблице дано описание процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий, соответствующих рабочей программе дисциплины, и процедур оценивания результатов обучения с помощью спланированных оценочных средств.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Тест	Тестирование проводится по окончании изучения дисциплины и (или) в течение года по завершению изучения дисциплины (контроль/проверка остаточных знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности). Тесты формируются из фонда тестовых заданий по дисциплине. Структура фонда тестовых заданий по дисциплине, структура итогового теста по дисциплине и типовые примеры тестов приведены в разделе 3 данного документа. Результаты тестирования могут быть использованы при проведении промежуточной аттестации, как в форме зачета, так и в форме экзамена. Тесты для самоконтроля обучающихся по разделам дисциплины, сформированы их из материалов фонда тестовых заданий дисциплины. Требования к тестам для самоконтроля аналогичны требованиям к итоговым тестам по семестрам и дисциплине в целом

Экзамен	Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам. Билеты составлены таким образом, чтобы в каждый попали теоретические вопросы, контролирующие уровень сформированности всех компетенций, закрепленных за дисциплиной. Билет содержит два теоретических вопроса для оценивания результатов обучения в виде знаний. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену. Результаты обучения в виде умений и в виде владений оценивались до экзамена. Перечень теоретических вопросов и практических заданий обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося). Распределение теоретических вопросов по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов не выставляется в электронную информационно-образовательную среду КриЖТ ИрГУПС, а хранится на кафедре – разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине. На экзамене обучающийся вытаскивает билет случайным образом. Для подготовки ответа на экзаменационный билет обучающемуся отводится время в пределах 45 минут. После ответа на вопросы билета и решения практического задания, преподаватель, как правило, задает обучающемуся дополнительные вопросы. Обучающиеся, не выполнившие все лабораторные работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, должны, прежде чем взять экзаменационный билет, выполнить и защитить лабораторные работы.
---------	---

Для организации и проведения промежуточной аттестации (в форме экзамена) составляются типовые задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы:

- перечень теоретических вопросов к экзамену для оценки знаний;
- перечень типовых практических заданий к экзамену для оценки умений и навыков.

Перечень теоретических вопросов и перечни типовых практических заданий разного уровня сложности к экзамену обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду КриЖТ ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме экзамена и оценивания результатов обучения

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена могут быть использованы результаты тестирования:

Критерии оценивания	Шкала оценивания
Обучающийся набрал при тестировании 60 и более баллов	Обучающийся к экзамену допущен
Обучающийся набрал при тестировании менее 60 баллов	Обучающийся к экзамену не допущен

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам. Билеты составлены таким образом, чтобы каждый из них включал в себя теоретические вопросы и практическое задание.

Билет содержит: два теоретических вопроса для оценки знаний. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену; одно практическое задание: для оценки умений и навыков и (или) опыта деятельности (приводится из перечня типовых практических заданий к экзамену).

Распределение теоретических вопросов и практических заданий по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов (25 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду КриЖТ ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.

На экзамене обучающийся берет билет, для подготовки ответа на экзаменационный билет обучающемуся отводится время в пределах 45 минут. В процессе ответа обучающегося на вопросы и задания билета преподаватель может задавать дополнительные вопросы.

Каждый вопрос/задание билета оценивается по четырехбалльной системе, а далее вычисляется среднее арифметическое оценок, полученных за каждый вопрос/задание. Среднее арифметическое оценок округляется до целого по правилам округления.

Обучающиеся, не защитившие в течение семестра лабораторные работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, должны, прежде чем взять экзаменационный билет, защитить эти работы.

Лист регистрации дополнений и изменений рабочей программы дисциплины

[illegible]