

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)

УТВЕРЖДЕНА

приказом ректора

от «31» мая 2024 г. № 425-1

**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 – Строительство железных дорог

Общая трудоемкость в з.е. – 6

Часов по учебному плану – 216

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

(очная/заочная)

Формы промежуточной аттестации в семестрах, курсах

очная форма обучения:

экзамен – 9 семестр, курсовой проект – 9 семестр

заочная форма обучения:

экзамен – 6 курс, курсовой проект – 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
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/в т.ч. в форме ПП*</b>	<b>68</b>	<b>68</b>
– лекции	34	34
– практические	34/17	34/17
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>112</b>	<b>112</b>
<b>Экзамен</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
<b>Итого</b>	<b>216</b>	<b>216</b>

**Заочная форма обучения**                      **Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс	6	Итого
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/в т.ч. в форме ПП*</b>	<b>16/6</b>	<b>16/6</b>
– лекции	6	6
– практические	10/6	10/6
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>182</b>	<b>182</b>
<b>Экзамен</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
<b>Итого</b>	<b>216</b>	<b>216</b>

\* 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:

канд. техн. наук, доцент

О.М. Преснов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Строительство железных дорог», протокол от «18» апреля 2024 г. № 8.

Зав. кафедрой, канд. физ.-мат. наук, доцент

Ж.М. Мороз

<b>1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>1.1 Цели дисциплины</b>	
1	формирование у студентов 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.
<b>1.2 Задачи дисциплины</b>	
1	овладение современными методами расчета и проектирования элементов железнодорожного пути на прочность и устойчивость
2	изучение новых геотехнологий при усилении земляного полотна на эксплуатируемых линиях и при новом строительстве железных дорог

<b>2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>	
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося</b>	
1	Б1.О.37 Строительная механика
2	Б1.О.33 Железнодорожный путь
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее</b>	
1	Б3.01(Д) Выполнение выпускной квалификационной работы
2	Б3.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы

<b>3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>		
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 Использует методы расчета и проектирования конструкций железнодорожного пути и его сооружений на прочность и устойчивость	<b>Знать:</b> методику индивидуального проектирования земляного полотна и особенности расчетов элементов железнодорожного пути для различных условий эксплуатации
		<b>Уметь:</b> выполнять статистические и динамические расчеты конструкций земляного полотна при изменении эксплуатационных параметров
		<b>Владеть:</b> современными методами расчета и проектирования земляного полотна на прочность и устойчивость
	ПК-4.2 Применяет современное программное обеспечение для автоматизированного расчета конструкций железнодорожного пути и его сооружений на прочность и устойчивость	<b>Знать:</b> современное программное обеспечение для автоматизированного расчета конструкций железнодорожного пути и его сооружений на прочность и устойчивость
<b>Уметь:</b> проводить расчеты конструкций железнодорожного пути и его сооружений на прочность и устойчивость с применением современного программного обеспечения		
		<b>Владеть:</b> современным программным обеспечением для автоматизированного расчета конструкций железнодорожного пути и его сооружений на прочность и устойчивость

#### 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	СР		Лек	Пр	СР	
1.0	<b>Раздел 1. Земляное полотно. Общие сведения</b>									ПК-4.1 ПК-4.2
1.1	Назначение, роль и значение земляного полотна в обеспечении перевозочного процесса и безопасности движения поездов. Понятие о надежности земляного полотна. <b>Влияние техногенных (поездных) нагрузок и природных климатических и инженерно-геологических факторов на работу земляного полотна. /Лек/</b>	9	2		3	6	2	3/2	4	ПК-4.1 ПК-4.2
1.2	<b>Основные требования предъявляемые земляному полотну.</b> Принципы его проектирования, сооружения и содержания. Требования к грунтам земляного полотна. Типовые и индивидуальные проектные решения. Грунтовые поперечные профили. Сферы применения. /Лек/	9	2		3	6			4	ПК-4.1 ПК-4.2
1.3	Составление расчетной схемы и определение нагрузок. /Пр/	9		2/1	3	6			4	ПК-4.1 ПК-4.2
1.4	Проектирование поперечного профиля насыпи./Пр/	9		2/1	3	6			4	ПК-4.1 ПК-4.2
1.5	Определение требуемой плотности грунта в теле земляного полотна. /Пр/	9		1/1	3	6			4	ПК-4.1 ПК-4.2
1.6	Основные конструктивные элементы выемок. Определение глубины выемки. /Пр/	9		2/1	3	6			4	ПК-4.1 ПК-4.2
2.0	<b>Раздел 2. Основы разработки индивидуальных проектов земляного полотна</b>					6				ПК-4.1 ПК-4.2
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		3	ПК-4.1 ПК-4.2
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			4	ПК-4.1 ПК-4.2
2.3	Устойчивость откосов земляного полотна. Понятие об общей устойчивости откосов и склонов. <b>Основные принципы оценки устойчивости,</b> коэффициент устойчивости. Частные случаи расчетов устойчивости откосов и склонов. Понятие о равно устойчивом поперечном профиле. САПР поперечных профилей. /Лек/	9	2		3	6			3	ПК-4.1 ПК-4.2
2.4	Определение параметров волнового воздействия на 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 стабильности основной площадки. /Лек/	9	2		3	6			4	ПК-4.1 ПК-4.2
2.5	Определение напряжений в теле насыпи земляного полотна. /Пр/	9		2/1	3	6		2/1	3	ПК-4.1 ПК-4.2
2.6	Определение отметки бермы. /Пр/	9		1/1	3	6			4	ПК-4.1 ПК-4.2
2.7	Определение ожидаемых осадок основания насыпи. Определение напряжений в основании насыпи. /Пр/	9		1	3	6			3	ПК-4.1 ПК-4.2
2.8	Расчет устойчивости откосов пойменной насыпи./Пр/	9		2/1	3	6			4	ПК-4.1 ПК-4.2
2.9	Ширина и форма основной площадки земляного полотна. /Пр/	9		1/1	3	6			3	ПК-4.1 ПК-4.2

Код	Наименование разделов, тем и видов работы	Очная форма				Заочная форма				Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы			Курс	Часы			
			Лек	Пр	СР		Лек	Пр	СР	
2.10	Определение местной устойчивости откосов выемок. /Пр/	9		1/1	3	6			4	ПК-4.1 ПК-4.2
<b>3.0</b>	<b>Раздел 3. Усиление и стабилизация эксплуатируемого земляного полотна</b>									ПК-4.1 ПК-4.2
3.1	Основные причины деформаций. Классификация дефектов и деформаций. Деформации основной площадки. /Лек/	9	2		3	6	1	2/1	4	ПК-4.1 ПК-4.2
3.2	Деформации тела земляного полотна. Деформации основания земляного полотна. /Лек/	9	2		3	6			4	ПК-4.1 ПК-4.2
3.3	Противо-деформационные мероприятия, условия их выбора и эффективного применения. Методы усиления эксплуатируемого земляного полотна. /Лек/	9	2		3	6			4	ПК-4.1 ПК-4.2
3.4	<b>Выбор типа укрепления откосов пойменной насыпи /Пр/</b>	9		1	3	6			4	ПК-4.1 ПК-4.2
3.5	Определение возможности глубины Сплыво-образования откосов выемок /Пр/	9		2/1	3	6			4	ПК-4.1 ПК-4.2
3.6	Определение коэффициента местной устойчивости откосов выемок /Пр/	9		1	3	6			4	ПК-4.1 ПК-4.2
<b>4.0</b>	<b>Раздел 4. Защита земляного полотна от неблагоприятных природных воздействий</b>									
4.1	Защита от размывов и волноприобоя. Регулирование поверхности стока. Типы укрепления и защит, сферы применения. /Лек/	9	2		3	6	1	1/1	3	ПК-4.1 ПК-4.2
4.2	Проектирование и расчеты обратного фильтра. Водосборно-водоотводные устройства. Методы проектирования и расчета канав. /Лек/	9	1		3	6			4	ПК-4.1 ПК-4.2
4.3	Принципы регулирования подземного стока. Дренажи, классификация, типы и конструкции. Особенности устройства дренажей в районах с суровым климатом и в многолетних мерзлых грунтах. Эффективность дренажей и сроки осушения. /Лек/	9	2		3	6			3	ПК-4.1 ПК-4.2
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			4	ПК-4.1 ПК-4.2
4.5	Крутизна откосов и отвод поверхностных вод. /Пр/	9		2/1	3	6				
4.6	Проектирование и расчет нагорной канавы. /Пр/	9		1	3	6	4	ПК-4.1 ПК-4.2		
4.7	Расчет расхода воды в дренаж. /Пр/	9	2		2	6	3	ПК-4.1 ПК-4.2		
4.8	Мероприятия понижения уровня грунтовых вод. /Пр/	9		2/1	2	6	4	ПК-4.1 ПК-4.2		
4.9	Оценка технической эффективности дренажа. /Пр/	9		1/1	2	6	3	ПК-4.1 ПК-4.2		
4.10	Определение глубины заложения дренажа. /Пр/	9		2/1	2	6	4	ПК-4.1 ПК-4.2		
4.11	Подбор дрены. /Пр/	9		1	2	6	4	ПК-4.1 ПК-4.2		
4.12	Проектирование дренажного фильтра и отверстий трубопровода. /Пр/	9		2/1	2	6	4	ПК-4.1 ПК-4.2		

Код	Наименование разделов, тем и видов работы	Очная форма			Заочная форма			Код индикатора достижения компетенции		
		Семестр	Часы			Курс	Часы			
			Лек	Пр	СР		Лек		Пр	СР
	<b>Раздел 5. Особенности устройства земляного полотна в сложных случаях</b>								ПК-4.1 ПК-4.2	
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	4	ПК-4.1 ПК-4.2
5.2	Особенности устройства и проектирование земляного полотна в сейсмических условиях, на поймах рек, у берегов водоемов. Устройство и проектирование земляного полотна в районах распространения лессов и лессовидных грунтов, карстовых районах, районах подвижных песков и засоленных грунтов. /Лек/	9	2		2	6			4	ПК-4.1 ПК-4.2
5.3	Земляное полотно на болотах и слабых основаниях. Типы оснований, методы расчета осадок. /Лек/	9			2	6			4	ПК-4.1 ПК-4.2
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			4	ПК-4.1 ПК-4.2
	Противопучинные мероприятия. Проектирование врезной подушки. Виды подушек /Пр/	9		1/1	2	6			4	ПК-4.1 ПК-4.2
	Теплозащитные покрытия /Пр/	9		1	2	6			4	ПК-4.1 ПК-4.2
	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	1/1	4	ПК-4.1 ПК-4.2
	Типы укрепления откосов выемок, сферы их применения /Пр/	9		2/1	2	6			4	ПК-4.1 ПК-4.2
	Выполнение курсового проекта	9				6			24	ПК-4.1 ПК-4.2
	Итого (без часов на промежуточную аттестацию)	9	34	34/17	112	6	6	10/6	182	
	Экзамен	9		36		6		18		ПК-4.1 ПК-4.2

## 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 КриЖТ ИрГУПС, 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	Земляное полотно железных дорог на слабых основаниях [Электронный ресурс] : учеб. пособие для ВУЗов ж.-д. трансп. - <a href="http://umczdt.ru/books/35/225474/">http://umczdt.ru/books/35/225474/</a>	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	Железнодорожный путь [текст электронный] : учебник. – <a href="https://umczdt.ru/books/1193/265301/">https://umczdt.ru/books/1193/265301/</a>	Москва : УМЦ ЖДТ, 2021	100 % online
6.1.2.2	Пшениснов Н. В.	Железнодорожный путь [текст электронный] : учебник <a href="https://e.lanbook.com/book/161297">https://e.lanbook.com/book/161297</a>	Самара : СамГУПС, 2019	100 % online
6.1.2.3	Е. С. Ашпиз [и др.]	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: <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/">http://irbis.krsk.irkups.ru/</a> . – 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: <a href="http://umczdt.ru/books/">http://umczdt.ru/books/</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.			
6.2.3	Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «ЗНАНИУМ». – Москва. 2011 – 2020. – URL: <a href="http://new.znanium.com">http://new.znanium.com</a> . – Режим доступа : по подписке. – Текст: электронный.			
6.2.4	Образовательная платформа Юрайт : электронная библиотека : сайт / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва. – URL: <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.			
6.2.5	Лань : электронно-библиотечная система : сайт / Издательство Лань. – Санкт-Петербург, 2011 – . – URL: <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> . – Режим доступа : по подписке. – Текст: электронный.			
6.2.6	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» : электронная библиотека : сайт / ООО «Директ-Медиа». – Москва, 2001 – . – URL: <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.			
6.2.7	Национальная электронная библиотека : федеральный проект : сайт / Министерство Культуры РФ. – Москва, 2016 – . – URL: <a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a> . – 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 Windows Vista Business Russian, 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 Плюс : справочно-правовая система : база данных / Региональные информационные центры КонсультантПлюс ООО ИЦ «ИСКРА». – Москва, 1992 – . – Режим доступа: из локальной сети вуза. – Текст : электронный.
<b>6.4 Правовые и нормативные документы</b>	
6.4.1	Не предусмотрено

<b>7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	
1	Корпуса А, Л, Т, Н КриЖТ ИрГУПС 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 КриЖТ ИрГУПС 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 КриЖТ ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальный зал библиотеки; – компьютерные классы Л-203, Л-214, Л-410, Т-5, Т-46.

<b>8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки. Обобщения; пометать 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.
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 конкретных учебных модулей, 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, освещая 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 КрИЖТ ИрГУПС)<http://irbis.krsk.ircups.ru>.

**Приложение 1 к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.53 Земляное полотно в сложных природных условиях**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**для проведения текущего контроля успеваемости и**  
**промежуточной аттестации по дисциплине**  
**Б1.О.53 Земляное полотно в сложных природных**  
**условиях**

## 1. Общие положения

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

Фонд оценочных средств предназначен для использования обучающимися, преподавателями, администрацией Университета, а также сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций у обучающихся.

Задачами ФОС являются:

– оценка достижений, обучающихся в процессе *изучения дисциплины «Строительные материалы»*;

– 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 образовательной программы; 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, в формировании которых участвует дисциплина.

### Программа контрольно-оценочных мероприятий.

#### Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

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

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

**Программа контрольно-оценочных мероприятий**

**очная форма обучения**

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия/ тема / раздел дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения)
<b>9 семестр</b>					
1	2	3	4	5	6
1	1,2	Текущий контроль	Раздел 1. Земляное полотно. Общие сведения	ПК-4.1 ПК-4.2	Тестирование (компьютерные технологии)
2	3,4	Текущий контроль	Раздел 2. Основы разработки индивидуальных проектов земляного полотна	ПК-4.1 ПК-4.2	Тестирование (компьютерные технологии)
3	5,6	Текущий контроль	Раздел 3. Усиление и стабилизация эксплуатируемого земляного полотна	ПК-4.1 ПК-4.2	Тестирование (компьютерные технологии)
4	7-10	Текущий контроль	Раздел 4. Защита земляного полотна от неблагоприятных природных воздействий	ПК-4.1 ПК-4.2	Тестирование (компьютерные технологии)
5	11-14	Текущий контроль	Раздел 5. Особенности устройства земляного полотна в сложных случаях	ПК-4.1 ПК-4.2	Тестирование (компьютерные технологии)
6	15-17	Текущий контроль	Раздел 6. Усиление земляного полотна	ПК-4.1 ПК-4.2	Тестирование (компьютерные технологии)
7	18	Текущий контроль - Курсовой проект	Защита КП «Проектирование и расчет земляного полотна железных дорог»	ПК-4.1 ПК-4.2	Курсовой проект (письменно)
8	19	Промежуточная аттестация – экзамен	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.	ПК-4.1 ПК-4.2	Тестирование (компьютерные технологии), собеседование (устно)

**Программа контрольно-оценочных мероприятий**

**заочная форма обучения**

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия/ тема / раздел дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения)
<b>6 курс</b>					
1	2	3	4	5	6
1	2 недели установочной сессии	Текущий контроль	Раздел 1. Земляное полотно. Общие сведения	ПК-4.1 ПК-4.2	Тестирование (компьютерные технологии)
2		Текущий контроль	Раздел 2. Основы разработки индивидуальных проектов земляного полотна	ПК-4.1 ПК-4.2	Тестирование (компьютерные технологии)
3		Текущий контроль	Раздел 3. Усиление и стабилизация эксплуатируемого земляного полотна	ПК-4.1 ПК-4.2	Тестирование (компьютерные технологии)
4		Текущий контроль	Раздел 4. Защита земляного полотна от неблагоприятных природных воздействий	ПК-4.1 ПК-4.2	Тестирование (компьютерные технологии)

5		Текущий контроль	Раздел 5. Особенности устройства земляного полотна в сложных случаях.	ПК-4.1 ПК-4.2	Тестирование (компьютерные технологии)
6	Сессия	Промежуточная аттестация – экзамен	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.	ПК-4.1 ПК-4.2	Тестирование (компьютерные технологии), собеседование (устно)

### 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 четырех бальная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Перечень оценочных средств сформированности компетенций представлен в нижеследующей таблице

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
<b>Текущий контроль успеваемости</b>			
1	Курсовой проект	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся в предметной или межпредметной областях	Темы типовых групповых и / или индивидуальных проектов и типовое задание на курсовой проект (работу)
2	Тестирование	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, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий (билетов) к экзамену

**Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме экзамена.**

**Шкала оценивания уровня освоения компетенций**

Шкалы оценивания		Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«отлично»	«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
«хорошо»		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
«удовлетворительно»		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
«неудовлетворительно»	«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**

**Курсовой проект (КП)**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Содержание курсового проекта полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора литературных и иных источников. Структура курсового проекта логически и методически выдержана. Все выводы и предложения убедительно аргументированы. Оформление курсового проекта (работы) и полученные результаты полностью отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите курсового проекта обучающийся правильно и уверенно отвечает на вопросы преподавателя, демонстрирует глубокое знание теоретического материала, способен аргументировать собственные утверждения и выводы
«хорошо»	Содержание курсового проекта (работы) полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора литературных и иных источников. Структура курсового проекта (работы) логически и методически выдержана. Большинство выводов и предложений аргументировано. Оформление курсового проекта (работы) и полученные результаты в целом отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две несущественные ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах и схемах. Наличествует незначительное количество грамматических и/или стилистических ошибок. Программа демонстрирует устойчивую работу на тестовых наборах исходных данных, подготовленных обучающимся, но обрабатывает не все исключительные ситуации. При защите курсового проекта (работы) обучающийся правильно и

	уверенно отвечает на большинство вопросов преподавателя, демонстрирует хорошее знание теоретического материала, но не всегда способен аргументировать собственные утверждения и выводы. При наводящих вопросах преподавателя исправляет ошибки в ответе
«удовлетворительно»	Содержание курсового проекта (работы) частично не соответствует заданию. Результаты обзора литературных и иных источников представлены недостаточно полно. Есть нарушения в логике изложения материала. Аргументация выводов и предложений слабая или отсутствует. Имеются одно-два существенных отклонений от требований в оформлении курсового проекта (работы). Полученные результаты в целом отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две существенных ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах и схемах. Много грамматических и/или стилистических ошибок. Программа работает неустойчиво, не обрабатывает исключительные ситуации, тестовые наборы исходных данных не подготовлены. При защите курсового проекта (работы) обучающийся допускает грубые ошибки при ответах на вопросы преподавателя и/или не дал ответ более чем на 30% вопросов, демонстрирует слабое знание теоретического материала, в большинстве случаев не способен уверенно аргументировать собственные утверждения и выводы
«неудовлетворительно»	Содержание курсового проекта (работы) в целом не соответствует заданию. Имеются более двух существенных отклонений от требований в оформлении курсового проекта (работы). Большое количество существенных ошибок по сути работы, много грамматических и стилистических ошибок и др. Полученные результаты не отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. Программа не разработана и/или находится в нерабочем состоянии. При защите курсового проекта (работы) обучающийся демонстрирует слабое понимание программного материала. Курсовой проект (работа) не представлена преподавателю. Обучающийся не явился на защиту курсового проекта (работы)

#### Критерии и шкала оценивания тестовых заданий при промежуточной аттестации в форме экзамена

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«хорошо»	Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«удовлетворительно»	Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«не удовлетворительно»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

#### Критерии и шкала оценивания тестирования при текущем контроле

Шкала оценивания	Критерии оценивания	
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«хорошо»		Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«удовлетворительно»		Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«не удовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

### **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 Типовое контрольное задание для выполнения курсового проекта**

##### **Тема проекта «Проектирование и расчет земляного полотна железных дорог»**

Варианты индивидуальных заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде КрИЖТ, доступной обучающемуся через его личный кабинет. Ниже приведены образцы типовых вариантов индивидуальных творческих заданий по темам, предусмотренным рабочей программой.

Курсовой проект состоит из трех частей, которые следует разработать в следующей последовательности:

1. запроектировать основную площадку насыпи;
2. определить требуемую плотность сложения грунта тела насыпи;
3. определить параметры волнового режима на пойме реки;
4. запроектировать конструкцию укрепления откосов и рассчитать границы укрепления;
5. выполнить расчет общей устойчивости откосов и по его результатам запроектировать поперечный профиль насыпи;
6. определить напряжения в грунте основания;
7. определить природный и расчетный коэффициенты пористости;
8. определить ожидаемую осадку, произошедшую за счет уплотнения грунтов основания насыпи и предусмотреть ее компенсацию в процессе строительства и эксплуатации

Исходные данные к курсовому проекту:

- Проектная высота насыпи 16 м;
- Количество путей – 2;
- Отметка горизонта высоких вод 44,8 м;
- Угол внутреннего трения грунта:  
насыпи  $\varphi_n$  - см. методические указания приложение 1; основания  $\varphi_{осн} = \varphi_n + 2$  град;
- Коэффициент многократного приложения нагрузки 1,3;
- Расчетная глубина воды у подошвы откоса – определить графически по схеме
- Угол между направлением разгона воды и линией уреза 42 град;
- Поперечный уклон местности 1/6;
- Отметка основания насыпи 37,9 м;
- Вид грунта насыпи №3 см методические указания приложение 1;
- Удельное сцепление грунта:  
насыпи  $c_n$  - см. методические указания приложения 1; основания  $c_{осн} = c_n + 3$  кПа;
- Давление от подвижного состава на основную площадку 90 Кпа;
- Компрессионная кривая №1;
- Скорость течения воды вдоль откоса 4,3 м/с;
- Подпор воды перед насыпью 0,5 м;
- Средняя глубина воды в пойме в пределах разгона волны = глубина в приоткосной зоне (по расчету) + 0,7м;
- Длина ветрового разгона волн 200 м;
- Скорость ветра 14 м/с.



## 3.2 Типовые тестовые задания

### 3.2.1 Типовые тестовые задания по разделу

Компьютерное тестирование обучающихся по разделам используется при проведении текущего контроля знаний обучающихся. Результаты тестирования могут быть использованы при проведении промежуточной аттестации в виде зачета.

Типовые тестовые задания по разделу 3 «Усиление и стабилизация эксплуатируемого земляного полотна»

#### Структура теста по теме (время – 90 мин)

Тестовые задания	Количество тестовых заданий в тесте	Количество баллов за одно тестовое задание
Тестовые задания для оценки знаний	6	3
Тестовые задания для оценки умений	2	6
Тестовые задания для оценки навыков и (или) опыта деятельности	1	10
Итого	9 ТЗ в тесте	Максимальный балл за тест - 40

#### Типовые тестовые задания для оценки знаний. (3 б.)

1. Земляное полотно железных дорог это ...
  - а) элемент верхнего строения;
  - б) элемент нижнего строения пути;
  - в) это искусственное сооружение железнодорожного пути;
  - г) здесь нет правильных ответов;
  - д) здесь все ответы правильные
  
2. Укажите сколько видов поперечных профилей земляного полотна существует \_\_\_\_
  
3. Укажите требование к земляному полотну, которое не является обязательным
  - а) земляное полотно должно быть ремонтпригодным;
  - б) земляное полотно должно быть связано с притрассовой автодорогой;
  - в) здесь все требования к земполону должны обязательно соблюдаться;
  - г) земляное полотно должно быть сооружено только из дренирующих грунтов

#### Типовые тестовые задания для оценки умений. (6 б.)

1 Как одним общим словом называются мероприятия по воздействию на грунты различными способами с целью придания грунтам требуемых характеристик \_\_\_\_\_

2. Противозерозионная защита грунтов это \_\_\_\_\_
  
3. Откос насыпи считается устойчивым если коэффициент устойчивости ...

#### Типовые тестовые задания для оценки навыков (10 б.)

1. Допускается ли использовать для строительства насыпей отходы производства, золошлаковые смеси, материалы породных отвалов \_\_\_\_\_
2. Какие ограничения для строительства насыпей имеются у таких грунтов как торф, мел, жирные глины и сильно набухающие грунты. (С какой целью устраивается обратный фильтр?) \_\_\_\_\_
3. Какие три основных метода защиты земляного полотна от пучения

существуют в настоящее время? \_\_\_\_\_

### 3.2.2 Типовые тестовые задания по дисциплине

Тестирование проводится в процессе изучения дисциплины или раздела данной дисциплины, а также по завершению изучения дисциплины и раздела (контроль/проверка остаточных знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности). Компьютерное тестирование обучающихся по разделам и дисциплине используется при проведении текущего контроля знаний обучающихся.

Тесты формируются из фонда тестовых заданий по дисциплине.

**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.

**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.

**Типы тестовых заданий:**

**ЗТЗ** – тестовое задание закрытой формы (ТЗ с выбором одного или нескольких правильных ответов);

**ОТЗ** – тестовое задание открытой формы (с конструируемым ответом: ТЗ с кратким регламентированным ответом (ТЗ дополнения); ТЗ свободного изложения (с развернутым ответом в произвольной форме)).

Структура тестовых материалов по дисциплине

Компетенция	Раздел в соответствии с РПД (с соответствующим номером)	Содержательный элемент	Характеристика содержательного элемента	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
<b>ПСК - 2.4</b> владением методами проектирования и расчета конструкций железнодорожного пути и его сооружений на прочность и устойчивость с учетом обеспечения длительных сроков эксплуатации при известных параметрах движения поездов и природных воздействий	<b>Раздел 1. Земляное полотно. Общие сведения</b>	1. Общие сведения. Назначение. Типы земляного полотна. Принципы проектирования земляного полотна. Поперечные профили земляного полотна. Понятия типового, индивидуального проектирования. Групповые поперечные профили.	Знание	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
			Умения	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
			Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		2. Особенности расчетов и проектирования земляного полотна железных дорог. Нагрузки на земляное полотно. Общие сведения о внешних нагрузках, передаваемых на земляное полотно.	Знания	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
			Умения	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
			Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
	3 Статические и динамические расчеты по распределению напряжений в земляном полотне железнодорожного пути	Знания	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ	
		Умения	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ	
		Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ	
	<b>Раздел 2. Основы</b>	1. Теоретические основы разработки индивидуальных проектов земляного	Знания	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ

<p>транспортного объекта</p> <p><b>ПСК-2.5</b> способностью обосновать рациональную конструкцию железнодорожного пути и разработать проект производства работ по ее реализации с учетом особенностей плана и профиля линии, инженерно-геологических, климатических и гидрологических условий</p>	<p><b>разработки индивидуальных проектов земляного полотна</b></p>	<p>полотна. Плотность сложения грунтов. Прогноз деформаций оснований</p>	Умения	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
			Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		<p>2 Расчеты необходимой плотности грунтов тела насыпи по действующим напряжениям</p>	Знания	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
			Умения	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
			Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		<p>3Выполнение расчетов по определению напряжений в основании насыпи, осадки основания, осадки основной площадки и потребного уширения земляного полотна в соответствии с данными индивидуального задания.</p>	Знания	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
			Умения	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
			Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		<p><b>Раздел 3. Усиление и стабилизация эксплуатируемого земляного полотна</b></p>	<p>1. Изучение общего и частных случаев расчета устойчивости откосов и склонов. Влияние внешних факторов на физико-механические свойства грунтов земляного полотна и устойчивость откосов</p>	Знания
	Умения			2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
	Действие			2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
	<p>2. Выполнение статических и динамических расчетов по определению коэффициента устойчивости откоса существующей насыпи для круглоцилиндрической поверхности смещения</p>		Знания	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
			Умения	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
			Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
	<p>3 Параметры волнового воздействия. Типы защитных укреплений, область применения, параметры. Расчет верха защитных укреплений. Назначение обратного фильтра.</p>		Знания	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
			Умения	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
			Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
	<p><b>Раздел 4. Защита земляного полотна от неблагоприятных природных воздействий.</b></p>	<p>1.Классификация мероприятий по защите земляного полотна от неблагоприятных природных воздействий. Поверхностные водосборно-водоотводные устройства, их классификация. Методика расчета водоотводных каналов</p>	Знания	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
			Умения	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
			Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		<p>2. Изучение классификации подземных вод и их влияния на земляное полотно. Назначение дренажей, их классификация. Расчет глубины заложения дренажа и его эффективности. Кротовые дренажи</p>	Знания	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
			Умения	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
			Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
<p>3. Тепловые процессы в грунтах. Пучины и пучинообразование. Причины роста пучин. Интенсивность пучинообразования, эпюры интенсивности, их назначение. Классификация пучин. Методы ликвидации вредного пучения</p>		Знания	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ	
		Умения	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ	
		Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ	
<p><b>Раздел 5. Особенности устройства земляного полотна в</b></p>	<p>1. Эксплуатации земляного полотна в переувлажненных глинистых грунтах, в лессах и лессовых грунтах, на косогорах</p>	Знания	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ	
		Умения	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ	
		Действие	2 – ОТЗ	

	<b>сложных случая</b>	2. Эксплуатации земляного полотна на болотах, в вечномерзлых грунтах, в районах распространения карстов и шахтных подработок	Знания	2 – 3ТЗ
			Умения	3 – ОТЗ 3 – 3ТЗ
			Действие	2 – ОТЗ 2 – 3ТЗ
	Тема 6. Усиление земляного полотна	1. Дефекты и деформации земляного полотна, причины их появления и методы борьбы с ними.	Знания	3 – ОТЗ 3 – 3ТЗ
			Умения	2 – ОТЗ 2 – 3ТЗ
			Действие	2 – ОТЗ 2 – 3ТЗ
		2. Поддерживающие и удерживающие сооружения.	Знания	3 – ОТЗ 3 – 3ТЗ
			Умения	2 – ОТЗ 2 – 3ТЗ
			Действие	2 – ОТЗ 2 – 3ТЗ
		3 Применение геоматериалов при разработке противодеформационных мероприятий	Знания	3 – ОТЗ 3 – 3ТЗ
			Умения	2 – ОТЗ 2 – 3ТЗ
			Действие	2 – ОТЗ 2 – 3ТЗ
			Действие	2 – ОТЗ 2 – 3ТЗ
			Действие	2 – ОТЗ 2 – 3ТЗ
		Итого		

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде КриЖТ ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ.

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины

*Образец типового варианта итогового теста,  
предусмотренного рабочей программой дисциплины*

Тест содержит 18 вопросов, в том числе 9 – ОТЗ, 9 – 3ТЗ.  
Норма времени – 60 мин.

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

- а) болота, заполненные растекающимся торфом и водой с плавающей торфяной коркой, сжимающимися под нагрузкой от насыпи высотой до 3м
- б) болота, заполненные торфом и другими болотными грунтами разной консистенции, в том числе выдавливающимися под нагрузкой насыпи высотой 3м
- в) болота, целиком заполненные торфом, грунтами в разжиженном состоянии, с торфяной коркой, плавающей на поверхности воды

2 Какие типы поперечных сечений водоотводных канав НЕ существуют?

- а) трапецеидальное;
- б) прямоугольное;
- в) треугольное;

- г) полукруглое;
- д) треугольное и полукруглое;
- е) существуют все виды поперечных сечений водоотводных канав.

3 Какие физические характеристики грунта относятся к характеристикам, удерживающим откос насыпи от смещения?

- а) силы трения и сцепления грунта;
- б) гидродинамическая сила;
- в) все перечисленные силы удерживающие;
- г) ни одна из перечисленных характеристик не является удерживающей.

4 Какие физические характеристики грунта относятся к характеристикам, удерживающим откос насыпи от смещения?

- а) силы трения и сцепления грунта;
- б) гидродинамическая сила;
- в) все перечисленные силы удерживающие;
- г) ни одна из перечисленных характеристик не является удерживающей.

5 Какие физические характеристики грунта относятся к характеристикам, удерживающим откос насыпи от смещения?

- а) силы трения и сцепления грунта;
- б) гидродинамическая сила;
- в) все перечисленные силы удерживающие;
- г) ни одна из перечисленных характеристик не является удерживающей.

6 Какие деформации земляного полотна относятся к деформациям откоса?

- а) смывы и сплывы грунта;
- б) осадка насыпи;
- в) балластные жога;
- г) ни одна из деформаций не относится к деформациям откоса.

7. Земляное полотно железных дорог это ...

- а) элемент верхнего строения пути;
- б) элемент нижнего строения пути;
- в) это искусственное сооружение железнодорожного пути;
- г) здесь нет правильных ответов;
- д) здесь все ответы правильные;

8. Укажите требование к земляному полотну, которое НЕ является обязательным (если таковое имеется)

- а) земляное полотно должно быть ремонтпригодным;
- б) земляное полотно должно быть связано с притрассовой автодорогой;
- в) здесь все требования к земляному полотну должны обязательно соблюдаться;
- г) земляное полотно должно быть сооружено только из дренирующих грунтов;

9 К техническим параметрам земляного полотна относят:

- а) крутизна откосов насыпей и выемок;
- б) величина уширения земляного полотна в кривых участках пути;
- в) ширина земляного полотна основной площадки на прямых участках пути

10. Дополните.

К слабым грунтам относят грунты, имеющие прочность на сдвиг в условиях залегания

при испытании прибором вращательного среза менее \_\_\_\_\_

11 Противоэрозионная защита грунтов это \_\_\_\_\_

12 Откос насыпи считается устойчивым если коэффициент устойчивости равен \_\_\_\_\_

13 В железнодорожном строительстве посев трав применяют для \_\_\_\_\_

14 Сетчатый каркас с помещенным внутрь него камнями называется \_\_\_\_\_

15 Можно ли при помощи отсыпки песчаных берм на откосы уменьшить протаивание грунтов под насыпью? \_\_\_\_\_

16 Допускается ли использовать для строительства насыпей отходы производства, золошлаковые смеси, материалы породных отвалов. \_\_\_\_\_

17 У таких грунтов как торф, мел, жирные глины и сильно набухающие грунты для строительства насыпей имеются следующие ограничения: \_\_\_\_\_.

18 В настоящее время защиты земляного полотна от пучения существуют три основных метода: 1 \_\_\_\_\_, 2 \_\_\_\_\_, 3 \_\_\_\_\_.

### 3.3 Перечень теоретических вопросов к экзамену (для оценки знаний)

#### 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. Трубофильтры.
8. Смотровые колодцы и выпуск дренажа.
9. Защита от размыва и волноприбоя.
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. Сеткины.
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.

### **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
Курсовой проект	Индивидуальное задание выдается на первом практическом занятии. Задания выложены в электронной информационно-образовательной среде КРИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. Курсовой проект должен быть выполнен в



	установленный преподавателем срок и в соответствии с требованиями к оформлению (текстовой и графической частей), сформулированными в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» № П.420700.05.4.092-2012 в последней редакции. Выполненные задания в назначенный срок сдаются на проверку.
Тест	Тестирования, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Тестирование проводится с использованием компьютерных технологий. Варианты тестовых заданий формируются случайно из базы ТЗ. Во время выполнения заданий пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено

Для организации и проведения промежуточной аттестации (в форме зачета/экзамена) составляются 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:

- перечень теоретических вопросов к зачету/экзамену для оценки знаний;
- перечень типовых простых практических заданий к зачету/экзамену для оценки умений;
- перечень типовых практических заданий к зачету/экзамену для оценки навыков и (или) опыта деятельности.

Перечень теоретических вопросов и примеры типовых практических заданий разного уровня сложности к зачету/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**

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

Билет содержит: два теоретических вопроса для оценки знаний. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену; два практических задания: одно из них для оценки умений (выбираются из перечня типовых простых практических заданий к экзамену); второе практическое задание для оценки навыков и (или) опыта деятельности (выбираются 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 (30 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 50 минут. В процессе ответа обучающегося на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы.

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

#### **Образец экзаменационного билета**

2018-2019 учебный год	<b>Экзаменационный билет № 1</b> по дисциплине « _____ » _____ семестр	Утверждаю: Заведующий кафедрой « _____ » КриЖТ
--------------------------	--	---

		ИрГУПС
1. ....		
2. ....		
3. ....		
4. ....		
5. ....		
Варианты размеров билета: Билет формата А5 – 148*210мм Билет формата А4 – 210*297мм		

В разделе «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» приведены типовые контрольные задания, для оценки результатов освоения образовательной программы. Задания, по которым проводятся контрольно-оценочные мероприятия, оформляются в соответствии с формами оформления оценочных средств, приведенными ниже, и не выставляются в электронную информационно-образовательную среду КриЖТ ИрГУПС, а хранятся на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.