

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.55 Проектирование и расчет элементов верхнего строения
железнодорожного пути**

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. – 5

Часов по учебному плану (УП)– 180

подготовки (ПП) – 17/4

(очная/заочная)

Формы промежуточной аттестации

очная форма обучения:

экзамен– 8 семестр, курсовой проект – 8 семестр

заочная форма обучения:

экзамен– 5 курс, курсовой проект – 5 курс

Очная форма обучения

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	8	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*	51/17	51/17
– лекции	17	17
– практические (семинарские)	34/17	34/17
– лабораторные	-	-
Самостоятельная работа	93	93
Экзамен	36	36
Итого	180	180

Заочная форма обучения

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	5	Итого
Вид занятий	Часов по УП	
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*	12/4	12/4
– лекции	4	4
– практические (семинарские)	8/4	8/4
– лабораторные	-	-
Самостоятельная работа	150	150
Экзамен	18	18
Итого	180	180

* 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):
старший преподаватель,

Д.А. Науменко

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	теоретическая подготовка инженеров строительного профиля, формирование у обучающихся теоретических представлений и практических навыков в области проектирования, анализа работы и оптимизация физических и геометрических параметров конструкции пути
1.2 Задачи дисциплины	
1	изучение и овладение методами определения напряженно-деформированного состояния конструкций и элементов железнодорожного пути, под воздействием нагрузки от подвижного состава, для дальнейшей оценки прочности, устойчивости и надежности верхнего строения железнодорожного пути
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»
2	Знание дисциплины «Железнодорожный путь»
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.О.53 Земляное полотно в сложных природных условиях
2	Б3.01(Д) Выполнение выпускной квалификационной работы
3	Б3.02(Д) 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: особенности расчетов и проектирования конструкций и элементов железнодорожного пути для различных условий эксплуатации
		Уметь: выполнять статические и динамические расчеты конструкций и элементов пути с учетом изменения эксплуатационных параметров и воздействия природных факторов
		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: применение расчетов на прочность и устойчивость при выполнении работ по ремонту и текущему содержанию верхнего строения пути
		Уметь: организовать выполнение работ по ремонту и текущему содержанию верхнего строения пути с учетом напряженно-деформированного состояния конструкций и элементов железнодорожного пути
		Владеть: методикой определения показателей воздействия на

		путь нового и модернизированного подвижного состава, в том числе с повышенными осевыми нагрузками
--	--	---

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. Воздействия на путь. Сопротивляемость пути внешним воздействиям. Расчет пути на прочность									
1.1	Основные принципы, положенные в основу расчетов. Расчеты элементов верхнего строения пути на прочность	8	2		2	5			5	ПКС-1.1.
1.2	Воздействие на путь подвижного состава и природных факторов. Собственное воздействие. Сопротивляемость пути внешним воздействиям, в зависимости от конструкции пути	8	2		2	5			5	
1.3	Основы статического расчета пути на прочность. Вероятностный характер динамического взаимодействия пути и подвижного состава и воздействия природных факторов	8	2		3	5	1		4	
1.4	Определение напряжений в рельсах, шпалах, балластном слое и на основной площадке земляного полотна. Допускаемые напряжения	8	2		3	5	1		4	
1.5	Допущения расчетной схемы при расчете пути на прочность	8		2/1	2	5			4	
1.6	Силы взаимодействия пути и подвижного состава. Расчетные характеристики пути и подвижного состава	8		2/1	2	5			4	
1.7	Определение вертикальных динамических сил, действующих на рельс	8		2/1	2	5		1/0, 5	5	
1.8	Определение среднего квадратического отклонения динамической нагрузки колеса на рельс	8		2/1	2	5		1/0, 5	5	
1.9	Определение изгибающих моментов, давлений на шпалы и прогибов рельса	8		2/1	2	5		1/0, 5	5	
1.10	Напряжения в элементах верхнего строения пути. Допускаемые напряжения в элементах пути	8		2/1	2	5		1/0, 5	5	
1.11	Расчеты прочности основной площадки земляного полотна. Анализ результатов расчета	8		2/1	2	5		1/0, 5	4	
2.0	Раздел 2. Расчет, устройство и содержание бесстыкового пути									
2.1	Комплексный расчет прочности и устойчивости бесстыкового пути. Определение расчетных интервалов температур закрепления рельсовых плетей. Оптимизация температур закрепления плетей в пределах расчетного интервала	8	2		3	5	1		4	ПКС-1.1.
2.2	Расчет параметров рельсовой плети при принудительном вводе в оптимальную температуру закрепления. Определение зазора в месте разрыва рельсовой плети, полное восстановление рельсовой плети сваркой	8	2		3	5	1		4	ПКС-1.1-1.2.
2.3	Длина бесстыковых плетей. Соединение рельсовых плетей. Особенности расчета бесстыкового пути на мостах и в тоннелях	8	2		2	5			5	
2.4	Расчет температурных перемещений и напряжений в рельсах. Расчет прочности рельсовых плетей	8		2/1	2	5			5	
2.5	Расчет устойчивости бесстыкового пути	8		2/1	2	5		1/0, 5	4	ПКС-1.1.
2.6	Определение расчетных интервалов температур закрепления рельсовых плетей	8		2/1	2	5		1/0, 5	4	
2.7	Определение зазора в месте разрыва рельсовой плети, полное восстановление	8		2/1	2	5			4	ПКС-1.1-1.2.

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	
	рельсовой плети сваркой									
2.8	Расчет параметров рельсовой плети при принудительном вводе в оптимальную температуру закрепления. Анализ результатов расчетов	8		2/1	2	5			4	
3.0	Раздел 3. Устойчивость и надежность верхнего строения пути									
3.1	Контактные напряжения. Местные напряжения	8	2		2	5			5	ПКС-1.1-1.2.
3.2	Понятие о методах оценки надежности пути. Расчеты пути на устойчивость	8	1		3	5			5	
3.3	Устойчивость пути против поперечного сдвига под поездом	8		2/1	2	5		1/0, 5	4	
3.4	Определение устойчивости колеса на рельсе	8		2/1	2	5			4	
3.5	Определение жесткости промежуточных креплений	8		2/1	2	5			4	
3.6	Расчет уширения колеи вследствие отжатия рельса. Анализ результатов	8		2/1	2	5			4	
3.7	Расчет контактных напряжений	8		2/1	2	5			4	
3.8	Выполнение курсового проекта	8			36	5			36	
3.9	Подготовка к промежуточной аттестации –экзамен	8			36	5			18	ПКС-1.1-1.2.

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 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	В. В. Виноградов [и др.] ; Под ред. В. В. Виноградова, А. М. Никонова	Расчеты и проектирование железнодорожного пути [Текст] : учеб. пособие для вузов ж.-д. трансп.-	М. : Маршрут, 2003	30
6.1.2 Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.2.1	С. А. Дергунов	Инженерные сооружения в транспортном строительстве : учебное пособие. - http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=259163&sr=1	Оренбург : ОГУ, 2014	100 % online
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.irkups.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://umczdt.ru/books/ . – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.
6.2.3	Znaniy.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «ЗНАНИУМ». – Москва. 2011 – 2020. – URL: http://new.znaniy.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	Компас 3D - Kompas 3D (V12 SP1) лицензия К-08-1877
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	Лекции составляют основу теоретической подготовки студентов. Цель их состоит в том, чтобы дать студентам систему научных знаний по дисциплине, подготовить их к изучению разделов дисциплины на других видах занятий и в период самостоятельной работы. 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	Вид аудиторных учебных занятий, при реализации которого обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют одну или несколько практических работ (заданий). Практические работы (задания) направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение

	определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Практические занятия развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания обучающихся, выступают как средства оперативной обратной связи; цель практических занятий – углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности Практическая подготовка, включаемая в практические занятия, предполагает выполнение обучающимся отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.
Самостоятельная работа	Обучение по дисциплине «Проектирование и расчет элементов верхнего строения железнодорожного пути» предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. На самостоятельную работу отводится 93 часа по очной форме обучения и 150 часов по заочной форме обучения. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам, а так же указана необходимая учебная литература: обучающийся изучает учебный материал, разбирает примеры и решает разноуровневые задачи в рамках выполнения как общих домашних заданий, так и индивидуальных домашних заданий (ИДЗ). При выполнении домашних заданий обучающемуся следует обратиться к задачам, решенным на предыдущих лабораторных занятиях, решенным домашним работам, а также к примерам, приводимым лектором. Если этого будет недостаточно для выполнения всей работы можно дополнительно воспользоваться учебными пособиями, приведенными в разделе 6.1 «Учебная литература». Если, несмотря на изученный материал, задание выполнить не удастся, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего лабораторное занятие, и/или консультацию лектора. ИДЗ должны быть выполнены обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению (текстовой и графической частей), сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» утв. приказом директора 23.05.2019г., № ОУ-105.
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.ircups.ru.	

Лист регистрации дополнений и изменений рабочей программы дисциплины

[illegible]

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.55 Проектирование и расчет элементов верхнего строения
железнодорожного пути**

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 (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 так же 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 (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 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 «Управление организационно-технологической надежностью транспортного строительства» 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 (понятие/тем/раздел и т.д. дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения)
8 семестр					
1	1	Текущий контроль	Тема: Допущения расчетной схемы при расчете пути на прочность	ПК-4.1	Прием практической работы (устно)
2	2	Текущий контроль	Тема: Силы взаимодействия пути и подвижного состава. Расчетные характеристики пути и подвижного состава	ПК-4.1	Прием практической работы (устно)
3	3	Текущий контроль	Тема: Определение вертикальных динамических сил, действующих на рельс	ПК-4.2	Прием практической работы (устно)
4	4	Текущий контроль	Тема: Определение среднего квадратического отклонения динамической нагрузки колеса на рельс	ПК-4.1	Прием практической работы (устно)
5	5	Текущий контроль	Тема: Определение изгибающих моментов, давлений на шпалы и прогибов рельса	ПК-4.2	Прием практической работы (устно)
6	6	Текущий контроль	Тема: Напряжения в элементах верхнего строения пути. Допускаемые напряжения в элементах пути	ПК-4.2	Прием практической работы (устно)
7	7	Текущий контроль	Тема: Расчеты прочности основной площадки земляного полотна. Анализ результатов расчета	ПК-4.2	Прием практической работы (устно)
8	8	Текущий контроль	Тема: Расчет температурных перемещений и напряжений в рельсах. Расчет прочности рельсовых плетей	ПК-4.2	Прием практической работы (устно)
9	9	Текущий контроль	Тема: Расчет устойчивости бесстыкового пути	ПК-4.2	Прием практической работы (устно)
10	10	Текущий контроль	Тема: Определение расчетных интервалов температур закрепления рельсовых плетей	ПК-4.2	Прием практической работы (устно)
11	11	Текущий контроль	Тема: Определение зазора в месте разрыва рельсовой плети, полное восстановление рельсовой плети сваркой	ПК-4.2	Прием практической работы (устно)
12	12	Текущий контроль	Тема: Расчет параметров рельсовой плети при принудительном вводе в оптимальную температуру закрепления. Анализ результатов расчетов	ПК-4.2	Прием практической работы (устно)
13	13	Текущий контроль	Тема: Устойчивость пути против поперечного сдвига под поездом	ПК-4.2	Прием практической работы (устно)
14	14	Текущий контроль	Тема: Определение устойчивости колеса на рельсе	ПК-4.2	Прием практической работы (устно)
15	15	Текущий контроль	Тема: Определение жесткости промежуточных скреплений	ПК-4.2	Прием практической работы (устно)
16	16	Текущий контроль	Тема: Расчет уширения колеи вследствие отжатия рельса. Анализ результатов	ПК-4.2	Прием практической работы (устно)
17	17	Текущий контроль	Тема: Расчет контактных напряжений	ПК-4.2	Прием практической работы (устно)
18	18	Экзамен	Разделы: 1. Воздействия на путь. Сопротивляемость пути внешним воздействиям. Расчет пути на прочность 2. Расчет, устройство и содержание бесстыкового пути 3. Устойчивость и надежность верхнего строения пути	ПК-4.1 ПК-4.2	Тест Собеседование (устно)

Программа контрольно-оценочных мероприятий**заочная форма обучения**

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятие/тем/раздел и т.д. дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
Курс 5					
1.	2 недели установочной сессии	Текущий контроль	Тема: Определение вертикальных динамических сил, действующих на рельс	ПК-4.1	Прием практической работы (устно)
2.		Текущий контроль	Тема: Определение среднего квадратического отклонения динамической нагрузки колеса на рельс	ПК-4.2	Прием практической работы (устно)
3.		Текущий контроль	Тема: Определение изгибающих моментов, давлений на шпалы и прогибов рельса	ПК-4.2	Прием практической работы (устно)
4.		Текущий контроль	Тема: Напряжения в элементах верхнего строения пути. Допускаемые напряжения в элементах пути	ПК-4.1	Прием практической работы (устно)
5.		Текущий контроль	Тема: Расчеты прочности основной площадки земляного полотна. Анализ результатов расчета	ПК-4.1	Прием практической работы (устно)
6.		Текущий контроль	Тема: Расчет устойчивости бесстыкового пути	ПК-4.1	Прием практической работы (устно)
7.		Текущий контроль	Тема: Определение расчетных интервалов температур закрепления рельсовых плетей	ПК-4.1	Прием практической работы (устно)
8.		Текущий контроль	Тема: Устойчивость пути против поперечного сдвига под поездом	ПК-4.1	Прием практической работы (устно)
9.	Сессия	Промежуточная аттестация – экзамен	Разделы: 1. Воздействия на путь. Сопротивляемость пути внешним воздействиям. Расчет пути на прочность 2. Расчет, устройство и содержание бесстыкового пути 3. Устойчивость и надежность верхнего строения пути	ПК-4.1 ПК-4.2	Тест Собеседование (устно)

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

Контроль качества освоения дисциплины/прохождения практики 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 учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и/или двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций, а также краткая характеристика этих средств приведены в таблице

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
---	----------------------------------	--	---

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Прием практической работы (устно)	Средство контроля на практическом занятии, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Может быть использовано для оценки знаний обучающихся	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Курсовая работа	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 междисциплинарных областях	Темы типовых групповых и / или индивидуальных проектов и типовое задание на курсовой проект
3	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
4	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 проведении промежуточной аттестации в форме экзамена.

Шкала оценивания уровня освоения компетенций

Шкалы оценивания		Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции
«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	Минимальный

		дополнительные вопросы	
«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	Компетенция не сформирована

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.

Курсовая работа

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Содержание курсовой работы полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора литературных и иных источников. Структура курсовой работы (работы) логически и методически выдержана. Все выводы и предложения убедительно аргументированы. Оформление курсовой работы и полученные результаты полностью отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите курсовой работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на вопросы преподавателя, демонстрирует глубокое знание теоретического материала, способен аргументировать собственные утверждения и выводы
«хорошо»	Содержание курсовой работы полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора литературных и иных источников. Структура

Шкала оценивания	Критерии оценивания
	курсовой работы логически и методически выдержана. Большинство выводов и предложений аргументировано. Оформление курсовой работы (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 курсовой 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 курсовой 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. Полученные результаты в целом отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две существенных ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах и схемах. Много арифметических, логических и/или стилистических ошибок. Возможные варианты моделирования не проработаны. При защите курсовой 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 курсовой работы в целом не соответствует заданию. Имеются более двух существенных отклонений от требований в оформлении курсового проекта. Большое количество существенных ошибок по сути проекта, много арифметических, логических и/или стилистических ошибок, не верно приведены схемы проекта. Полученные результаты не отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите курсовой работы обучающийся демонстрирует слабое понимание программного материала. Курсовая работа не представлен преподавателю. Обучающийся не явился на защиту курсового проекта

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 регламентируемым 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,

3.1. Типовые контрольные задания для практических работ

Темы практических занятий:

Тема 1: Допущения расчетной схемы при расчете пути на прочность

Тема 2: Силы взаимодействия пути и подвижного состава. Расчетные характеристики пути и подвижного состава

Тема 3: Определение вертикальных динамических сил, действующих на рельс

Тема 4: Определение среднего квадратического отклонения динамической нагрузки колеса на рельс

Тема 5: Определение изгибающих моментов, давлений на шпалы и прогибов рельса

Тема 6: Напряжения в элементах верхнего строения пути. Допускаемые напряжения в элементах пути

Тема 7: Расчеты прочности основной площадки земляного полотна. Анализ результатов расчета

Тема 8: Расчет температурных перемещений и напряжений в рельсах. Расчет прочности рельсовых плетей

Тема 9: Расчет устойчивости бесстыкового пути

Тема 10: Определение расчетных интервалов температур закрепления рельсовых плетей

Тема 11: Определение зазора в месте разрыва рельсовой плети, полное восстановление рельсовой плети сваркой

Тема 12: Расчет параметров рельсовой плети при принудительном вводе в оптимальную температуру закрепления. Анализ результатов расчетов

Тема 13: Устойчивость пути против поперечного сдвига под поездом

Тема 14: Определение устойчивости колеса на рельсе

Тема 15: Определение жесткости промежуточных скреплений

Тема 16: Расчет уширения колеи вследствие отжатия рельса. Анализ результатов

Тема 17: Расчет контактных напряжений

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

Предел длительности контроля – 20 минут.

3.2. Перечень теоретических вопросов к зачету (для оценки знаний)

Разделы: 1. Воздействия на путь. Сопротивляемость пути внешним воздействиям.
Расчет пути на прочность

1. Общие положения статического расчета пути на прочность. Предпосылки и допущения при расчетах пути на прочность.

2. Температурные напряжения в рельсе свободном от закрепления и в рельсе прикрепленного к опорам.

3. Расчетные характеристики элементов верхнего строения пути при расчете пути на прочность.

4. Температурная работа рельсов в пути. Особенности работы звеньевого и бесстыкового путей.

5. Дать понятие расчетной характеристике «Жесткость пути» при расчете пути на прочность.

6. Три вида конструкций бесстыкового пути в зависимости от его температурной работы. Назначение уравнильного пролета, его длина.

7. Дать понятие расчетной характеристике «Жесткость рельсовых опор» при расчете пути на прочность.

8. Основные характеристики для расчета ведомости зазоров (для 25-ти метровых рельсов).

9. Переменные силы действующие на путь при расчетах пути на прочность.

10. Расчётный и оптимальный интервал закрепления рельсовых плетей, назначение, расчет.

11. Понятие расчетной характеристики «Модуль упругости подрельсового основания» при расчете пути на прочность.

12. Расчетная характеристика «Коэффициент относительной жесткости рельса и подрельсового основания» при расчете пути на прочность.

13. Стыковые и погонные сопротивления пути. Определения, зависимости, расчет.

14. Динамический расчет пути на прочность. Предпосылки и допущения.

15. Температурные продольные силы в рельсе. Закономерности их появления. Зависимость от поездных и температурных воздействий.

16. Силы инерции связанные с непрерывной неровностью на колесе.

17. Силы действующие на путь, учитываемые при динамическом расчете пути на прочность.

18. Допускаемые напряжения в элементах ВСП.

19. От чего зависит величина конструктивного (предельно растянутого) стыкового зазора?

Раздел 2. Расчет, устройство и содержание бесстыкового пути

20. Определение условий, при которых можно укладывать бесстыковой путь.
21. Дать обоснование силам инерции, связанных с наличием изолированной неровности на колесе.
22. Силы связанные с колебаниями необрессоренных масс при расчете пути на прочность?
23. Предпосылки и допущения динамического расчета пути на прочность.
- Раздел 3. Устойчивость и надежность верхнего строения пути
24. Расчет напряжений в балласте при расчете пути на прочность. Зависимости. Допускаемые значения.
25. Определение допускаемых скоростей движения поездов. Цели и методика расчета.
26. Теоретические основы температурной работы бесстыкового пути. Сопротивления.
27. Особенности температурной работы бесстыкового пути и температурной работы звеньев. Сходства и различия.
28. Расчет напряжений в шпалах при расчете пути на прочность. Зависимости. Допускаемые значения.
29. Температурные напряжения в рельсе, жестко закрепленном по концам. Зависимости. Расчет.
30. Допускаемые продольные температурные силы в рельсах по условиям устойчивости пути.
31. Статический и динамический расчет пути на прочность. Особенности каждого из расчетов. Что значит плоская задача расчета?
32. Краткая история развития расчетов пути на прочность?
33. Общие понятия о силах инерции при расчётах пути на прочность. От чего зависят силы связанные с колебаниями обрессоренных масс?
34. Разрядка температурных напряжений в рельсовых плетях с точки зрения температурного режима плети. ?
35. Особенность температурной работы бесстыкового пути. Что такое выброс пути и какие условия необходимо соблюсти для предотвращения выброса пути?
36. Ведомость расчетных зазоров для укладки и содержания 25-метровых рельсов. Цель и особенности ее расчета

3.3 Перечень типовых практических заданий к зачету (для оценки умений и навыков)

1. Проектирование условий укладки и эксплуатации 25-метровых рельсов
2. Расчет удлинения и укорочения плети при изменении температуры рельса
3. Расчет температурных сил действующих в рельсе при изменении температуры
4. Расчет стыкового сопротивления и изменения величины стыкового зазора
5. Определение продольной деформации рельсовой плети
6. Определение зазора в месте разрыва рельсовой плети в случае ее излома при отрицательных температурах
7. Определение расчетного интервала закрепления бесстыкового пути

3.4 Тестирование по дисциплине

3.4.1 Структура фонда тестовых заданий по дисциплине

Структура фонда тестовых заданий по дисциплине «Управление организационно-технологической надежностью транспортного строительства»

Раздел дисциплины	Тема раздела	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
Раздел 1. Воздействия на путь. Сопротивляемость пути внешним воздействиям. Расчет пути на прочность.	Основные принципы, положенные в основу расчетов. Расчеты элементов верхнего строения пути на прочность	5 – тип А 3 – тип В 1 – тип С
	Воздействие на путь подвижного состава и природных факторов. Собственное воздействие. Сопротивляемость пути внешним воздействиям, в зависимости от конструкции пути	6 – тип А 3 – тип В
	Основы статического расчета пути на прочность. Вероятностный характер динамического взаимодействия пути и подвижного состава и воздействия природных факторов	5 – тип А 3 – тип В 1 – тип С
	Определение напряжений в рельсах, шпалах, балластном слое и на основной площадке земляного полотна. Допускаемые напряжения	5 – тип А 3 – тип В 1 – тип С
Итого по разделу		Σ 36 21 – тип А 12 – тип В 3 – тип С
Раздел 2. Расчет, устройство и содержание бесстыкового пути	Комплексный расчет прочности и устойчивости бесстыкового пути. Определение расчетных интервалов температур закрепления рельсовых плетей. Оптимизация температур закрепления плетей в пределах расчетного интервала	7 – тип А 4 – тип В 1 – тип С
	Расчет параметров рельсовой плети при принудительном вводе в оптимальную температуру закрепления. Определение зазора в месте разрыва рельсовой плети, полное восстановление рельсовой плети сваркой	7 – тип А 4 – тип В 1 – тип С
	Длина бесстыковых плетей. Соединение рельсовых плетей. Особенности расчета бесстыкового пути на мостах и в	7 – тип А 4 – тип В 1 – тип С

Раздел дисциплины	Тема раздела	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
	тоннелях	
Итого по разделу		$\Sigma 36$ 21 – тип А 12 – тип В 3 – тип С
Раздел 3. Устойчивость и надежность верхнего строения пути	Контактные напряжения. Местные напряжения	11 – тип А 6 – тип В 1 – тип С
	Понятие о методах оценки надежности пути. Расчеты пути на устойчивость	10 – тип А 6 – тип В 2 – тип С
Итого по разделу		$\Sigma 36$ 21 – тип А 12 – тип В 3 – тип С
Итого		$\Sigma 108$ 63 – тип А 36 – тип В 9 – тип С

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;

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

Структура типового итогового теста за период освоения дисциплины «Управление организационно-технологической надежностью транспортного строительства» за весь период ее освоения

Раздел дисциплины	Тема раздела	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
Раздел 1. Воздействия на путь. Сопrotивляемость пути внешним воздействиям. Расчет пути на прочность Раздел 2. Расчет, устройство и содержание бесстыкового пути Раздел 3. Устойчивость и надежность верхнего строения пути	Основные принципы, положенные в основу расчетов. Расчеты элементов верхнего строения пути на прочность Воздействие на путь подвижного состава и природных факторов. Собственное воздействие. Сопrotивляемость пути внешним воздействиям, в зависимости от конструкции пути Основы статического расчета	10 – тип А 6 – тип В 4 – тип С

Раздел дисциплины	Тема раздела	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
	пути на прочность. Вероятностный характер динамического взаимодействия пути и подвижного состава и воздействия природных факторов Определение напряжений в рельсах, шпалах, балластном слое и на основной площадке земляного полотна. Допускаемые напряжения Комплексный расчет прочности и устойчивости бесстыкового пути. Определение расчетных интервалов температур закрепления рельсовых плетей. Оптимизация температур закрепления плетей в пределах расчетного интервала Расчет параметров рельсовой плети при принудительном вводе в оптимальную температуру закрепления. Определение зазора в месте разрыва рельсовой плети, полное восстановление рельсовой плети сваркой Длина бесстыковых плетей. Соединение рельсовых плетей. Особенности расчета бесстыкового пути на мостах и в тоннелях Контактные напряжения. Местные напряжения Понятие о методах оценки надежности пути. Расчеты пути на устойчивость	
Итого		Σ 24 18 – тип А 6 – тип В

**Образец типового итогового теста
по дисциплине за весь период ее освоения**

Описание требований к тесту:

- тест состоит из 20 тестовых заданий А, В -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 По какой формуле определяется коэффициент относительной жесткости рельсового основания и рельса?

1. $k = \sqrt[4]{\frac{EI}{4U}}$; 2. $k = \sqrt[4]{\frac{4U}{EI}}$; 3. $k = \sqrt[4]{\frac{U}{4EI}}$; 4. $k = \sqrt[3]{\frac{U}{4EI}}$

2 Как определяется значение изгибающего момента при действии на путь системы статических грузов?

1. $M = \frac{Kl}{2} \sum P_i \mu_i$;

2. $M = \frac{1}{4K} \sum P_i \mu_i$;

3. $M = \frac{Kl}{2U} \sum P_i \mu_i$;

4. $M = \frac{K}{2U} \sum P_i \mu_i$;

5. $M = e^{-kx} (\cos kx + \sin kx)$.

3 Какая формула правильно отражает зависимость между W_Γ и J_Γ ?

1. $W_\Gamma = \frac{M_{изг}^\Gamma}{J_\Gamma}$; 2. $W_\Gamma = \frac{J_\Gamma}{4k}$; 3. $W_\Gamma = \frac{J_\Gamma}{Z}$;

2. $W_\Gamma = \frac{EJ_\Gamma}{\rho_\Gamma}$; 5. $W_\Gamma = \frac{J_\Gamma}{2U}$.

4 Какой параметр отсутствует в формуле для определения поперечной силы _____

$$Q = \frac{K}{2} \sum P_i \eta_i$$

5 Как определяются напряжения и деформации в элементах верхнего строения пути при действии на путь системы статических сил?

1. определяется максимальное значение силы с учетом величины среднеквадратического отклонения переменных сил;
2. складываются с учетом их величины и знака;
3. учитывается среднее значение системы сил;
4. учитывается действие максимальной силы и одной соседней;
5. определяется абсолютное значение при суммировании значений напряжений и деформаций.

6 По какой формуле определяется значение изгибающего момента при возникновении неравномерного пучения?

1. $M_{изг}^B = \frac{EJ_B}{\rho_B}$; 2. $M_{изг}^B = \frac{M_{дин}}{W}$; 3. $M_{изг}^B = \frac{Rl_0}{l}$; 4. $M_{изг}^B = \frac{E\gamma}{\rho_B}$.

7 Какой параметр отсутствует в формуле для определения величины изгибающего момента _____

$$M = \frac{1}{4} \cdot \sum P_i \mu_i$$

8 Оценочные критерии прочности пути, обеспечивающие его прочность и надежность зависят:

1. от нагрузки на ось и скорости движения подвижного состава;
2. от нагрузки на ось и числа осей подвижного состава;
3. от вида подвижного состава и грузонапряженности линии;
4. от грузонапряженности линии и числа осей подвижного состава;

9 По какой формуле определяются значения μ ?

1. $\mu = e^{kx} (\cos kx - \sin kx)$;
2. $\mu = e^{-kx} (\cos kx + \sin kx)$;
3. $\mu = e^{-kx} (\cos kx - \sin kx)$;
4. $\mu = \frac{1}{4 \cdot k} \cdot e^{-kx} (\cos kx - \sin kx)$;
5. $\mu = \frac{kl}{2} \cdot e^{-kx} (\cos kx + \sin kx)$.

10 По какой из указанных формул определяется температурный перепад, соответствующий преодолению стыкового сопротивления R_n ?

1. $\Delta t_H = \frac{P_H + Plt}{\alpha EF}$;
2. $\Delta t_H = \frac{2.5P_H}{\alpha EF}$;
3. $\Delta t_H = \frac{P_H}{2\alpha EF}$;
4. $\Delta t_H = \frac{P_H}{\alpha EF}$.

11. По какой формуле определяется значение изгибающего момента (для определения эксплуатационных напряжений) при укладке рельсов в кривых?

1. $M_{изг}^e = \frac{Rl_0}{l}$;
2. $M_{изг}^e = \frac{M_{дин}}{IW}$;
3. $M_{изг}^e = \frac{EZ}{\rho_\Gamma}$;
4. $M_{изг}^e = \frac{EJ_\Gamma}{\rho_\Gamma}$

12 Какие напряжения возникают в рельсах под воздействием положительной температуры-

13 Какие колебания кузова относятся к вращательным- _____

14 За расчетную ось в трехосном экипаже принимается первая если:

1. $x = \frac{3\pi}{4k} \leq l_{\min}$
2. $x = \frac{3\pi}{4k} < l_{\min}$
3. $x = \frac{3\pi}{4k} > l_{\min}$
4. $x = \frac{3\pi}{4k} \geq l_{\min}$

15. По какой формуле определяются эксплуатационные напряжения при укладке рельсов в кривых участках пути?

1. $\sigma_{изг}^\Gamma = \frac{EZ}{\rho_\Gamma}$;
2. $\sigma_{изг}^\Gamma = \frac{EJ_\Gamma}{\rho_\Gamma}$;
3. $\sigma_{изг}^\Gamma = \frac{M_{изг}^\Gamma}{W_\Gamma}$;
4. $\sigma_{изг}^\Gamma = \frac{Rl_0}{l}$.

16 Какие напряжения возникают в рельсах под воздействием отрицательной температуры -

17 Условие прочности рельса:

1. $\frac{M_{изг}}{W} \leq [\sigma_p]$;
2. $k_H \sigma_\kappa + \sigma_t \leq [\sigma_p]$;
3. $\alpha E \Delta t \leq [\sigma_p]$;
4. $\frac{f}{kW} (P_{\max} + P_{CP} \mu + P_i \mu_i) \leq [\sigma_p]$;
5. $\frac{\sum P_i \mu_i}{4kW} \leq [\sigma_p]$.

18 От каких параметров не зависит величина модуля упругости подрельсового основания?

1. от эпюры шпал
2. от материала и размеров шпал
3. от типа рельса
4. от температурного состояния полотна
5. от материала размеров и состояния балласта

от материала размеров и состояния прокладок

19 По какой из указанных формул определяется температурный перепад, соответствующий преодолению стыкового сопротивления R_n ?

$$1. \Delta t_H = \frac{P_H + Plt}{\alpha EF}; \quad 2. \Delta t_H = \frac{P_H}{\alpha EF}; \quad 3. \Delta t_H = \frac{P_H}{2\alpha EF}; \quad 4. \Delta t_H = \frac{P_H}{\varepsilon EF}.$$

20 Какая формула правильно отражает соотношение между W_B и J_B ?

$$1. W_B = \frac{J_B}{\sigma_{изг}}; \quad 2. W_B = \frac{J_B}{y}; \quad 3. W_B = \frac{EJ_B}{\rho_B};$$

$$4. W_B = \frac{f}{4K} \cdot J_B; \quad 5. W_B = \frac{J_B}{2U}.$$

21 За расчетную ось в трехосном экипаже принимается вторая если:

$$1. x = \frac{3\pi}{4k} \leq l_{\min} \quad 2. x = \frac{3\pi}{4k} < l_{\min} \quad 3. x = \frac{3\pi}{4k} > l_{\min} \quad 4. x = \frac{3\pi}{4k} \geq l_{\min}$$

22 Напишите недостающий параметр в формуле для определения изгибающего момента (для определения эксплуатационных напряжений) при укладке рельсов в кривых-

$$M_{изг}^r = \frac{E \cdot ?}{\rho_r}$$

23 Под каким углом приложены вертикальные силы, действующие на рельс?

1. под углом β , зависящим от типа рельса;
2. в плоскости симметрии рельса;
3. в плоскости симметрии рельса с отклонением, равным величине подуклонки рельсовой подкладки;
4. под углом f , зависящим от типа рельсов, типа подвижного состава и плана пути;
5. определяется по формуле $\beta = \frac{f\sigma + c}{\tau}$.

24 Как определяется значение изгибающего момента при действии на путь системы грузов?

1. $V = \frac{Kl}{2} \sum P_i \mu_i$;
2. $M = \frac{1}{4K} \sum P_i \mu_i$;
3. $M = \frac{Kl}{2U} \sum P_i \mu_i$;
4. $M = \frac{K}{2U} \sum P_i \mu_i$;
5. $M = e^{-kx} (\cos kx + \sin kx)$.

4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью спланированных оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
----------------------------------	---

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 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 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 (25билетов) 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.

Образец экзаменационного билета

 20_ - 20_ уч. год	Экзаменационный билет № 1 по дисциплине «Управление организационно-технологической надежностью транспортного строительства» VIII семестр	Утверждаю: Заведующий кафедрой «СЖД» КрИЖТ ИрГУПС _____
1. Общие положения статического расчета пути на прочность. Предпосылки и допущения при расчетах пути на прочность. 2. Краткая история развития расчетов пути на прочность 3. Проектирование условий укладки и эксплуатации 25-метровых рельсов, при годовом интервале температур 110°C		