

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»
(ФГБОУ ВО КрИЖТ ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА

приказ ректора

от «10» июля 2018 г. № 542-1

Б1.Б.1.ДС.06 Проектирование и расчет элементов верхнего строения железнодорожного пути

рабочая программа дисциплины

Специальность – 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей

Специализация – № 2 «Управление техническим состоянием железнодорожного пути»

Квалификация выпускника – инженер путей сообщения

Форма обучения – заочная

Нормативный срок обучения – 6 лет

Кафедра-разработчик программы – Эксплуатация железных дорог

Общая трудоемкость в з.е. – 5

Формы промежуточной аттестации на курсах:

Часов по учебному плану – 180

Курсовой проект – 5, экзамен – 5

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	5	Итого
Вид занятий	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	22	22
– лекции	10	10
– практические (семинарские)	12	12
– лабораторные		
Самостоятельная работа	140	140
Экзамен	18	18
Итого	180	180

КРАСНОЯРСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.

00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00

Подпись соответствует файлу документа



Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по специальности 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей (уровень специалитета), утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.09.2016 г. № 1160, и на основании учебного плана по специальности 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей, специализация № 2 «Управление техническим состоянием железнодорожного пути», утвержденного Учёным советом КриЖТ ИрГУПС от «03» июля 2018 г. протокол № 10.

Программу составил:
Старший преподаватель

Д.А. Науменко

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения обучающихся по специальности 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей на заседании кафедры «Эксплуатация железных дорог».
Протокол от «11» мая 2018 г. № 11

Зав. кафедрой, канд. техн. наук, доцент

А. И. Орленко

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели освоения дисциплины	
1	-теоретическая подготовка инженеров строительного профиля, формирование у студентов теоретических представлений и практических навыков в области проектирования, анализа работы и оптимизация физических и геометрических параметров конструкции пути.
1.2 Задачи освоения 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	
Научно-образовательное воспитание обучающихся	
<p>Цель научно-образовательного воспитания – создание условий для реализации научно-образовательного потенциала обучающихся в форме наставничества, тьюторства, научного творчества.</p> <p>Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> – формирование системного и критического мышления, мотивации к обучению, развитие интереса к творческой научной деятельности; – создание в студенческой среде атмосферы взаимной требовательности к овладению знаниями, умениями и навыками; – популяризация научных знаний среди обучающихся; – содействие повышению привлекательности науки, поддержка научно-технического творчества; – создание условий для получения обучающимися достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности в научных познаниях об устройстве мира и общества; – совершенствование организации и планирования самостоятельной работы обучающихся как образовательной технологии формирования будущего специалиста путем индивидуальной познавательной и исследовательской деятельности 	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
<p>Цель профессионально-трудового воспитания – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда.</p> <p>Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> – формирование сознательного отношения к выбранной профессии; – воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность; – формирование психологии профессионала; – формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения; – формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли 	

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
1	Б1.Б.1.17 «Инженерная графика»
2	Б1.В.01 Основы научных исследований с элементами САПР
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.В.02 Геоинформационные системы на железнодорожном транспорте
2	Б1.Б.1.ДС.03 Земляное полотно в сложных природных условиях
3	Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Код компетенции: содержание компетенции	
ОПК 10: способностью применять современные программные средства для разработки проектно-	

конструкторской и технологической документации	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	состав документации, определяющей конструкцию пути
Уметь	разработать конструкцию пути, удовлетворяющую техническим условиям
Владеть	базовыми методами расчета элементов
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	нормативные требования к элементам пути
Уметь	использовать существующее программное обеспечение для автоматизации расчетов пути
Владеть	основными методами расчетов элементов и конструкций пути и методами оценки прочности элементов
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	состав документации определяющей методику расчетов пути и требования к его конструкции
Уметь	самостоятельно алгоритмизировать существующие методики расчетов пути
Владеть	всеми методами решения практических задач расчетов элементов и конструкций пути
Код компетенции: содержание компетенции	
ПСК-2.4: 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	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	основные определения и термины дисциплины, применяемые при эксплуатации пути
Уметь	подобрать нормативную базу для расчетов пути
Владеть	базовыми методами оценки прочности элементов
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	основные методы расчета и оценки конструкций и элементов пути
Уметь	применять нормативную базу для расчетов пути
Владеть	основными методами расчетов элементов и конструкций пути и методами оценки прочности элементов
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	формулировку и допущения основных гипотез, положений, условий прочности и надёжности различных видов расчетов элементов пути
Уметь	применять нормативную базу для оценки состояния пути
Владеть	всеми методами решения практических задач расчетов элементов и конструкций пути

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать	
1	-особенности расчетов и проектирования конструкций и элементов железнодорожного пути для различных условий эксплуатации
Уметь	
1	-выполнять статические и динамические расчеты конструкций и элементов пути с учетом изменения эксплуатационных параметров и воздействия природных факторов
Владеть	
1	-современными методами расчета и проектирования элементов железнодорожного пути на прочность и устойчивость.

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Курс	Часы	Код компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
	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 (Лек)	5	1	ОПК 10 ПСК-2.4	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.4.1, 6.4.2
1.2	Воздействие на путь подвижного состава и природных факторов. Собственное	5	1	ОПК 10 ПСК-2.4	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.4.1, 6.4.2

	воздействие. Сопrotивляемость пути внешним воздействиям, в зависимости от конструкции пути (Лек)				
1.3	Основы статического расчета пути на прочность. Вероятностный характер динамического взаимодействия пути и подвижного состава и воздействия природных факторов (Лек)	5	2	ОПК 10 ПСК-2.4	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.4.1, 6.4.2
1.4	Определение напряжений в рельсах, шпалах, балластном слое и на основной площадке земляного полотна. Допускаемые напряжения (Лек)	5	1	ОПК 10 ПСК-2.4	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.4.1, 6.4.2
1.5	Допущения расчетной схемы при расчете пути на прочность (Пр)	5	1	ОПК 10 ПСК-2.4	6.1.3.1, 6.4.1, 6.4.2, 6.4.3
1.6	Силы взаимодействия пути и подвижного состава. Расчетные характеристики пути и подвижного состава (Пр)	5	1	ОПК 10 ПСК-2.4	6.1.3.1, 6.4.1, 6.4.2, 6.4.3
1.7	Определение вертикальных динамических сил, действующих на рельс (Пр)	5	1	ОПК 10 ПСК-2.4	6.1.3.1, 6.4.1, 6.4.2, 6.4.3
1.8	Определение среднего квадратического отклонения динамической нагрузки колеса на рельс (Пр)	5	1	ОПК 10 ПСК-2.4	6.1.3.1, 6.4.1, 6.4.2, 6.4.3
1.9	Определение изгибающих моментов, давлений на шпалы и прогибов рельса (Пр)	5	1	ОПК 10 ПСК-2.4	6.1.3.1, 6.4.1, 6.4.2, 6.4.3
1.10	Напряжения в элементах верхнего строения пути. Допускаемые напряжения в элементах пути Расчеты прочности основной площадки земляного полотна. Анализ результатов расчета (Пр)	5	1	ОПК 10 ПСК-2.4	6.1.3.1, 6.4.1, 6.4.2, 6.4.3
1.11	Выполнение курсового проекта /Ср/	5	24	ОПК 10 ПСК-2.4	6.1.3.1, 6.4.1, 6.4.2, 6.4.36.1.4.1
1.12	Проработка лекционного материала /Ср/	5	24	ОПК 10 ПСК-2.4	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.4.1, 6.4.1, 6.4.2
	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 (Лек)	5	1	ОПК 10 ПСК-2.4	6.1.1.1, 6.1.1.2, , 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.4.2, 6.4.4
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 (Лек)	5	1	ОПК 10 ПСК-2.4	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.4.2, 6.4.4
2.3	Длина бесстыковых плетей. Соединение рельсовых плетей. Особенности расчета бесстыкового пути на мостах и в тоннелях (Лек)	5	1	ОПК 10 ПСК-2.4	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.4.2, 6.4.4
2.4	Расчет температурных перемещений и напряжений в рельсах. Расчет прочности рельсовых плетей (Пр)	5	1	ОПК 10 ПСК-2.4	6.1.2.2, 6.1.3.1, 6.4.2, 6.4.4
2.5	Определение расчетных интервалов температур закрепления рельсовых плетей (Пр)	5	1	ОПК 10 ПСК-2.4	6.1.3.1, 6.1.2.2, 6.4.2, 6.4.4
2.6	Определение зазора в месте разрыва рельсовой плети, полное восстановление	5	1	ОПК 10 ПСК-2.4	6.1.2.2, 6.1.3.1, 6.4.2, 6.4.4

	рельсовой плети сваркой (Пр)				
2.7	Расчет параметров рельсовой плети при принудительном вводе в оптимальную температуру закрепления. Анализ результатов расчетов (Пр)	5	1	ОПК 10 ПСК-2.4	6.1.2.2, 6.1.3.1, 6.4.2, 6.4.4
2.8	Выполнение курсового проекта /Ср/	5	23	ОПК 10 ПСК-2.4	6.1.2.2, , 6.1.3.1, 6.4.2, 6.4.4, 6.1.4.1
2.9	Проработка лекционного материала /Ср/	5	23	ОПК 10 ПСК-2.4	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.4.1, 6.4.2, 6.4.4
	Раздел 3. Устойчивость и надежность верхнего строения пути.				
3.1	Расчет пути на воздействие поперечной поезда нагрузки (Лек)	5	1	ОПК 10 ПСК-2.4	6.1.1.1, 6.1.2.2, 6.4.1, 6.4.2, 6.4.5
3.2	Понятие о методах оценки надежности пути. (Лек)	5	1	ОПК 10 ПСК-2.4	6.1.1.1, 6.1.2.2, 6.4.1, 6.4.2, 6.4.5
3.3	Устойчивость пути против поперечного сдвига под поездом Определение устойчивости колеса на рельсе (Пр)	5	1	ОПК 10 ПСК-2.4	6.1.1.1, 6.4.1, 6.4.2, 6.4.5
3.4	Расчет уширения колеи вследствие отжатия рельса. Анализ результатов (Пр)	5	1	ОПК 10 ПСК-2.4	6.1.1.1, 6.4.1, 6.4.2, 6.4.5
3.5	Выполнение курсового проекта /Ср/	5	23	ОПК 10 ПСК-2.4	6.1.1.1, 6.1.4.1, 6.4.1, 6.4.2, 6.4.5,
3.6	Подготовка к промежуточной аттестации – экзамен /Ср/	5	18	ОПК 10 ПСК-2.4	6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.4.1- 6.4.5

**5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине разработан в соответствии с Положением о формировании фондов оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по данной дисциплине представлен в приложении № 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 библиоте ке/ 100% онлайн
6.1.1.1	Виноградов В.В. и др.	Расчеты и проектирование железнодорожного пути: Учеб. пособие для студентов вузов ж.-д. трансп. [Электронный ресурс].-	Москва : Маршрут, 2003	30/100% онлайн

		https://umczdt.ru/books/1193/2600/		
6.1.1.2	Новакович, В. И.	Новакович, В. И. Моделирование и расчет железнодорожного пути : учебное пособие / В. И. Новакович, Е. В. Корниенко. — Ростов-на-Дону : РГУПС, 2019. — 84 с. — ISBN 978-5-88814-873-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/134037 (дата обращения: 17.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Ростов-на-Дону : ФГБОУ ВО РГУПС, 2019	100% онлайн
6.1.2 Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.2.1	Новакович В. И.	Бесстыковой путь со сверхдлинными рельсовыми плетями: учеб. пособие [Электронный ресурс].- https://umczdt.ru/books/1193/2625/	М.: УМЦ ЖДТ, 2017	100% онлайн
6.1.2.2	Карпов И. Г.	Обеспечение устойчивости бесстыкового пути в сложных условиях эксплуатации: монография [Электронный ресурс].- https://e.lanbook.com/book/200222	Иркутск : ИрГУПС, 2021	100% онлайн
6.1.3 Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.3.1	Новакович В. И.	Проектирование и расчет элементов верхнего строения железнодорожного пути : учебное пособие [Электронный ресурс].- https://umczdt.ru/books/1214/253846/	Ростов-на-Дону : ФГБОУ ВО РГУПС, 2017	100% онлайн
6.1.3.2	Косенко С. А.	Железнодорожный путь. Расчеты и проектирование : учебно-методическое пособие [Электронный ресурс].- https://e.lanbook.com/book/270881	Новосибирск : СГУПС, 2021	100 % онлайн
6.1.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.4.1	Ашпиз Е.С.	Ашпиз, Е.С. (под ред.). Железнодорожный путь: учебник [Электронный ресурс].- http://umczdt.ru/books/1193/265301/	М.: УМЦ ЖДТ, 2021	100% онлайн
6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
6.2.1	Электронная библиотека КрИЖТ ИрГУПС [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://irbis.krsk.irgups.ru/ (после авторизации).			
6.2.2	Электронная библиотека «УМЦ ЖДТ» [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: http://umczdt.ru/books/ (после авторизации).			
6.2.3	Znanium.com [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. – Режим доступа : http://znanium.com (после авторизации).			
6.2.4	Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. – Режим доступа :			

	http://e.lanbook.com (после авторизации).
6.2.5	Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. – Режим доступа : http://biblioclub.ru (после авторизации).
6.2.6	Научно-техническая библиотека МИИТа [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://library.miit.ru/umc/umc/login (после авторизации).
6.2.7	Российские железные дороги [Электронный ресурс] : [Офиц. сайт]. – М.: РЖД, - Режим доступа : http://www.rzd
6.2.8	Красноярский центр научно-технической информации и библиотек (КрЦНТИБ) [Электронный ресурс]. – Красноярск. – Режим доступа : http://denti.krw.rzd
6.3 Перечень информационных технологий	
6.3.1 Перечень базового программного обеспечения	
6.3.1.1	Подписка Microsoft Imagine Premium: Windows 7 (Регистрационные номера подписок № 25ba6a79-fe07-407e-9692-54210516c225 (номер подписчика 1203761381), 2966f7dc-369b-4216-9138-28c54b400c12 (номер подписчика 1204008970), 53b112e7-6d53-490e-a1e9-30dd47c32c9f (номер подписчика 1204008972)) 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 Перечень специализированного программного обеспечения	
6.3.2.1	SMath Studio
6.3.3 Перечень информационных справочных систем	
6.3.3.1	Библиотека нормативной документации https://files.stroyinf.ru/
6.3.3.2	«Техэксперт» https://cntd.ru/
6.3.3.3	Автоматизированная система правовой информации на железнодорожном транспорте
6.4 Правовые и нормативные документы	
6.4.1	ГОСТ Р 55050-2012 ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ. Нормы допустимого воздействия на железнодорожный путь и методы испытаний. [Текст] https://files.stroyinf.ru/
6.4.2	Распоряжение ОАО "РЖД" от 22.12.2017 N 2706р "Об утверждении Методики оценки воздействия подвижного состава на путь по условиям обеспечения надежности" [Текст] http://irbis.krsk.irkups.ru/web/index.php?C21COM=2&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&Z21ID=1436181113311171312r233&Image_file_name=%5CFul%5C1466%5Fbem%2Epdf&Image_file_mfn=34235&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=0&IMAGE_DOWNLOAD_TEXT=1#search=%22%22
6.4.3	Методика оценки воздействия подвижного состава на путь по условиям обеспечения его надежности № ЦПТ-52/14, -, М.: ПТКБ ЦП МПС, 2000. 38 с. [Текст] https://docs.cntd.ru/document/563677527
6.4.4	Распоряжение ОАО "РЖД" от 14.12.2016 N 2544р (с изм. от 09.09.2022) "Об утверждении и введении в действие Инструкции по устройству, укладке, содержанию и ремонту бесстыкового пути" [Текст] http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=EXP&n=679860#1sDgGYTK8X8XSCO5
6.4.5	ГОСТ 33886-2016 Железнодорожный путь. Номенклатура показателей надежности и функциональной безопасности [Текст] https://files.stroyinf.ru/

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1	Корпуса А, Л, Т, Н КриЖТИрГУПС находятся по адресу г. Красноярск, ул. Новая Заря, д. 2И
7.2	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).

7.3	Учебная Лаборатория «Компьютерный класс»; г. Красноярск, ул. Новая Заря, д. 2И, корпус Л, ауд. Л-214
7.4	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.
7.5	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования А-307.

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекционные занятия	<p>Аудиторные занятия, предусмотренные программой дисциплины, являются обязательными для посещения.</p> <p>Лекционные занятия призваны донести до обучающихся содержание основных тем дисциплины, включенных в ее программу.</p> <p>На лекциях обучающиеся получают новые сведения, во многом дополняющие учебники, знакомятся с последними достижениями науки и техники. Поэтому умение сосредоточенно слушать лекции, активно, творчески воспринимать излагаемый материал является неременным условием их глубокого и прочного усвоения, а также развития умственных способностей. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность обучающихся. В процессе слушания необходимо разобраться в том, что излагает лектор; обдумать сказанное им; связать новое с тем, что до этого было известно по данной теме из предыдущих лекций, прочитанных книг и журналов. Слушая лекции, надо стремиться понять цель изложения, уловить ход мыслей лектора, логическую последовательность изложения, понимать, что хочет доказать лектор. Надо отвлекаться при этом от посторонних мыслей и думать только о том, что излагает преподаватель. Краткие записи лекций, их конспектирование помогают усвоить материал.</p> <p>Над конспектами лекций надо систематически работать: перечитывать их, выправлять текст, делать дополнения, размечать цветом то, что должно быть глубоко и прочно закреплено в памяти. Первый просмотр конспекта рекомендуется сделать вечером того дня, когда была прослушана лекция (предварительно вспомнить о чем шла речь и хотя бы один раз просмотреть записи). Затем вновь просмотреть конспект через 3-4 дня. Времени на такую работу уходит немного, но результаты обычно бывают прекрасными: обучающийся основательно и глубоко овладевает материалом и к сессии приходит хорошо подготовленным.</p> <p>Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только основную, но и дополнительную литературу, которую рекомендовал лектор. Только такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит каждому обучающемуся овладеть научными знаниями и развить в себе задатки, способности, дарования.</p>
Практические занятия	<p>Практическое занятие - это форма организации учебного процесса, предполагающая выполнение студентами по заданию и под руководством преподавателя одной или нескольких практических работ.</p> <p>Практические занятия позволяют развивать у студентов творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.</p> <p>Начиная подготовку к практическому занятию, необходимо, прежде всего, указать студентам страницы в конспекте лекций, разделы учебников и учебных пособий, чтобы они получили общее представление о месте и значении темы в изучаемом курсе. Затем следует рекомендовать им поработать с дополнительной литературой, сделать записи по рекомендованным источникам. Подготовка к семинарскому занятию включает 2 этапа: первый – организационный; и второй – закрепление и углубление теоретических знаний.</p> <p>На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает: - уяснение задания на самостоятельную работу; - подбор рекомендованной литературы; - составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе. Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо</p>

	<p>с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале. При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения. Записи имеют первостепенное значение для самостоятельной работы студентов. Они помогают понять построение изучаемого материала, выделить основные положения, проследить их логику и тем самым проникнуть в творческую лабораторию автора. Ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Следует помнить: у студента, систематически ведущего записи, создается свой индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие при самостоятельной работе. Важно развивать у студентов умение сопоставлять источники, продумывать изучаемый материал.</p>
Самостоятельная работа	<p>Цели внеаудиторной самостоятельной работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • стимулирование познавательного интереса; • закрепление и углубление полученных знаний и навыков; • развитие познавательных способностей и активности студентов, самостоятельности, ответственности и организованности; • подготовка к предстоящим занятиям; • формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации; • формирование культуры умственного труда и самостоятельности в поиске и приобретении новых знаний и умений, и, в том числе, формирование компетенций. <p>Традиционные формы самостоятельной работы студентов следующие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа с конспектом лекции, т.е. дополнение конспекта учебным материалом (учебника, учебного пособия, первоисточника, дополнительной литературы, нормативных документов и материалом электронного ресурса и сети Интернет); - чтение текста (учебника, учебного пособия, первоисточника, дополнительной литературы); - конспектирование текста (работа со справочниками, нормативными документами); - составление плана и тезисов ответа; - подготовка сообщений на семинаре; - ответы на контрольные вопросы; - решение задач; - подготовка к практическому занятию; - подготовка к деловым играм, направленным на решение производственных ситуаций, на проектирование и моделирование профессиональной деятельности;
Подготовка к экзамену	<p>При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рабочую программу дисциплины, нормативную, учебную и рекомендуемую литературу. Основное в подготовке к сдаче экзамена - это повторение всего материала дисциплины. При подготовке к сдаче экзамена студент весь объем работы должен распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к экзамену, контролировать каждый день выполнение намеченной работы.</p> <p>Для успешной сдачи экзамена по дисциплине обучающиеся должны принимать во внимание, что все основные категории, которые указаны в рабочей программе, нужно знать, понимать их смысл и уметь его разъяснить; указанные в рабочей программе формируемые компетенции в результате освоения дисциплины должны быть продемонстрированы обучающимся; практические занятия способствуют получению более высокого уровня знаний и, как следствие, более высокой оценки на экзамене; готовиться к экзамену необходимо начинать с первой лекции и первого занятия.</p>
<p>Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде КриЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет и Электронную библиотеку (ЭБ КриЖТ ИрГУПС) http://irbis.krsk.ircups.ru..</p>	

**Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине
Б1.Б.1.ДС.06 Проектирование и расчет элементов верхнего строения
железнодорожного пути**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации по дисциплине
Б1.Б.1.ДС.06 Проектирование и расчет элементов
верхнего строения железнодорожного пути

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дисциплина «Проектирование и расчет элементов верхнего строения железнодорожного пути» участвует в формировании компетенций:

ОПК 10: способностью применять современные программные средства для разработки проектно-конструкторской и технологической документации

ПСК-2.4: 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.

**Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций
при освоении образовательной программы**

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин / практик, участвующих в формировании компетенции	Курс изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ОПК 10	способностью применять современные программные средства для разработки проектно-конструкторской и технологической документации	Б1.Б.1.17 «Инженерная графика»	1	1
		Б1.В.01 Основы научных исследований с элементами САПР	2	2
		Б1.В.02 Геоинформационные системы на железнодорожном транспорте	4	3
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	6	4
ПСК-2.4	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	Б1.Б.1.ДС.03 Земляное полотно в сложных природных условиях	5, 6	1, 2
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	6	3

**Таблица соответствия уровней освоения компетенции
планируемым результатам обучения**

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов дисциплины	Уровни освоения компетенций	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ОПК 10	способностью применять современные программные средства для разработки проектно-	Раздел 1. Воздействия на путь. Сопроотивляемость пути внешним воздействиям. Расчет пути на	Минимальный уровень	Знать состав документации, определяющей конструкцию пути
				Уметь разработать конструкцию пути, удовлетворяющую техническим условиям
				Владеть базовыми методами

	конструкторской и технологической документации	прочность. Раздел 2. Расчет, устройство и содержание бесстыкового пути. Раздел 3. Устойчивость и надежность верхнего строения пути.		расчета элементов
			Базовый уровень	Знать нормативные требования к элементам пути Уметь использовать существующее программное обеспечение для автоматизации расчетов пути Владеть основными методами расчетов элементов и конструкций пути и методами оценки прочности элементов
			Высокий уровень	Знать состав документации определяющей методику расчетов пути и требования к его конструкции Уметь самостоятельно алгоритмизировать существующие методики расчетов пути Владеть всеми методами решения практических задач расчетов элементов и конструкций пути
ПСК-2.4	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	Раздел 1. Воздействия на путь. Сопротивляемость пути внешним воздействиям. Расчет пути на прочность. Раздел 2. Расчет, устройство и содержание бесстыкового пути. Раздел 3. Устойчивость и надежность верхнего строения пути.	Минимальный уровень	Знать основные определения и термины дисциплины, применяемые при эксплуатации пути Уметь подобрать нормативную базу для расчетов пути Владеть базовыми методами оценки прочности элементов
			Базовый уровень	Знать основные методы расчета и оценки конструкций и элементов пути Уметь применять нормативную базу для расчетов пути Владеть основными методами расчетов элементов и конструкций пути и методами оценки прочности элементов
			Высокий уровень	Знать формулировку и допущения основных гипотез, положений, условий прочности и надёжности различных видах расчетов элементов пути Уметь применять нормативную базу для оценки состояния пути Владеть всеми методами решения практических задач расчетов элементов и конструкций пути

**Программа контрольно-оценочных мероприятий
за период изучения дисциплины**

№	Курс	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
5 курс				
1	5	Текущий контроль	Допущения расчетной схемы при расчете пути на прочность	ОПК 10 ПСК-2.4 Курсовой проект (работа) (устно)

			(Пр)		
2	5	Текущий контроль	Силы взаимодействия пути и подвижного состава. Расчетные характеристики пути и подвижного состава (Пр)	ОПК 10 ПСК-2.4	Курсовой проект (работа) (устно)
3	5	Текущий контроль	Определение вертикальных динамических сил, действующих на рельс (Пр)	ОПК 10 ПСК-2.4	Курсовой проект (работа) (устно)
4	5	Текущий контроль	Определение среднего квадратического отклонения динамической нагрузки колеса на рельс (Пр)	ОПК 10 ПСК-2.4	Курсовой проект (работа) (устно)
5	5	Текущий контроль	Определение изгибающих моментов, давлений на шпалы и прогибов рельса (Пр)	ОПК 10 ПСК-2.4	Курсовой проект (работа) (устно)
6	5	Текущий контроль	Напряжения в элементах верхнего строения пути. Допускаемые напряжения в элементах пути (Пр)	ОПК 10 ПСК-2.4	Курсовой проект (работа) (устно)
7	5	Текущий контроль	Расчеты прочности основной площадки земляного полотна. Анализ результатов расчета (Пр)	ОПК 10 ПСК-2.4	Курсовой проект (работа) (устно)
8	5	Текущий контроль	Расчет температурных перемещений и напряжений в рельсах. Расчет прочности рельсовых плетей (Пр)	ОПК 10 ПСК-2.4	Курсовой проект (работа) (устно)
9	5	Текущий контроль	Расчет устойчивости бесстыкового пути (Пр)	ОПК 10 ПСК-2.4	Курсовой проект (работа) (устно)
10	5	Текущий контроль	Определение расчетных интервалов температур закрепления рельсовых плетей (Пр)	ОПК 10 ПСК-2.4	Курсовой проект (работа) (устно)
11	5	Текущий контроль	Определение зазора в месте разрыва рельсовой плети, полное восстановление рельсовой плети сваркой (Пр)	ОПК 10 ПСК-2.4	Курсовой проект (работа) (устно)
12	5	Текущий контроль	Расчет параметров рельсовой плети при принудительном вводе в оптимальную температуру закрепления. Анализ результатов расчетов (Пр)	ОПК 10 ПСК-2.4	Курсовой проект (работа) (устно)
13	5	Текущий контроль	Устойчивость пути против поперечного сдвига под поездом (Пр)	ОПК 10 ПСК-2.4	Курсовой проект (работа) (устно)
14	5	Текущий контроль	Определение устойчивости колеса на рельсе (Пр)	ОПК 10 ПСК-2.4	Курсовой проект (работа) (устно)
15	5	Текущий контроль	Определение жесткости промежуточных скреплений (Пр)	ОПК 10 ПСК-2.4	Курсовой проект (работа) (устно)
16	5	Текущий контроль	Расчет уширения колеи вследствие отжатия рельса. Анализ результатов (Пр)	ОПК 10 ПСК-2.4	Курсовой проект (работа) (устно)
17	5	Текущий контроль	Расчет контактных напряжений (Пр)	ОПК 10 ПСК-2.4	Курсовой проект (работа) (устно)
18	5	Промежуточная аттестация – экзамен	Раздел 1. Воздействия на путь. Сопrotивляемость пути внешним воздействиям. Расчет пути на прочность. Раздел 2. Расчет, устройство и	ОПК 10 ПСК-2.4	Тестирование (компьютерные технологии), собеседование (устно)

			содержание бесстыкового пути. Раздел 3. Устойчивость и надежность верхнего строения пути.		
--	--	--	--	--	--

2 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 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 на различных этапах их формирования, а также краткая характеристика этих средств приведены в таблице

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Курсовой проект (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 (работу)
2	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий
3	Экзамен	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов (билетов) к экзамену

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме экзамена, а также шкала для оценивания уровня освоения компетенций

Шкалы оценивания		Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на	Высокий

		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	
«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

Критерии и шкала оценивания курсового проекта (работы)

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Содержание курсовой работы полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора литературных и иных источников. Структура курсовой 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

«хорошо»	Содержание курсовой работы полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора литературных и иных источников. Структура курсового проекта логически и методически выдержана. Большинство выводов и предложений аргументировано. Оформление курсовой 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. 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
«удовлетворительно»	Содержание курсовой работы частично не соответствует составу работы. 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 грамматических и/или стилистических ошибок. 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
«неудовлетворительно»	Содержание курсовой работы в целом не соответствует заданию. Имеются более двух существенных отклонений от требований в оформлении курсовой работы. Большое количество существенных ошибок по сути работы, много грамматических и стилистических ошибок и др. Полученные результаты не отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите курсовой работы обучающийся демонстрирует слабое понимание программного материала. Курсовая работа не представлена преподавателю. Обучающийся не явился на

Результаты тестирования могут быть использованы при проведении промежуточной аттестации.

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 Типовые задания для курсовой работы (проекта)

Создаются преподавателем индивидуально для каждого студента, с использованием генератора заданий.

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КРИЖТ ИргУПС

Исходные данные

на курсовое проектирование на тему

'Расчет ЖД пути на прочность'

Студент: _____ Группа: ОЖД 218-2
Выдано: 10.03.23 Срок сдачи: 2023

Установленная скорость в прямой 110 км/ч
Установленная скорость в кривой 87 км/ч

Характеристики плана участка:

Минимальный радиус кривой 845 м
Угол поворота кривой 63,19 град

Расчетные единицы подвижного состава

- локомотив: ВГ65
- вагон: 12-9869

Характеристики ВСП на участке:

Рельсы Р65
Категория ОТЗ/ОЖ
Скрепление подобрать согласно шпале
Прокладка 10 т/мм
Тип шпалы ШАРС
Толщина балласта 38 см
Подбалласт 21 см

Ст. преподаватель _____

Состав работы:

Введение

Предпосылки и допущения к расчётной схеме. Нормативная база расчетов

Характеристики экипажей, обращающихся на участке

- локомотив

- вагон

Конструкция и элементы верхнего строения пути на участке

- рельсы

- промежуточные скрепления

- подрельсовые основания

- балластный материал и размеры балластной призмы

- основная площадка земполотна и её материал

Расчетные нагрузки колеса на рельс

Определение нагрузки на путь, создаваемой обращающимися экипажами
 Определение эквивалентной нагрузки от тележки экипажа
 Расчет напряжений в рельсах
 Расчет напряжений в подошве рельса
 Расчет напряжений в подрельсовых основаниях
 Напряжения в элементах скреплений
 Напряжения на шпалах
 Определение напряжения на основной площадке земляного полотна
 -Выводы по разделу
 Расчет возможности укладки бесстыкового пути
 Определение годовой амплитуды колебаний температуры рельса
 Определение предельно-допустимого повышения температуры плети
 Определение предельно-допустимого понижения температуры плети
 Расчет температурных интервалов закрепления рельсовых плетей
 Расчет допустимого интервала
 Расчет оптимального интервала
 Выводы по разделу
 Список использованных источников

3.2 Типовые тестовые задания

3.2.1 Типовые тестовые задания по разделу

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

Типовые тестовые задания по разделу Раздел 1.. «Воздействия на путь. Сопротивляемость пути внешним воздействиям. Расчет пути на прочность.» -
 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	3	1
Тестовые задания для оценки умений	2	2
Тестовые задания для оценки навыков и (или) опыта деятельности	1	3
Итого	9 ТЗ в тесте	Максимальный балл за тест - 10

Типовые тестовые задания по разделу 1. Воздействия на путь. Сопротивляемость пути внешним воздействиям. Расчет пути на прочность.

Типовые тестовые задания для оценки знаний. (1 б)

- К несовершенствам колес относится (-ятся)
 - несовпадение центра тяжести колеса с центром вращения;*
 - овальность колес;*
 - неравномерность износа колеса в поперечном сечении;*
 - плотное прижатие колеса к рельсу;
 - отсутствие износа бандажа.
 - Что относится к неявным неровностям пути

- неровности продольного профиля, устанавливаемые нивелировкой по головке рельсов;
- микронеровности на поверхности катания головок рельсов;
- неровности, образующиеся из-за неплотного прилегания элементов верхнего строения пути друг к другу.*

- Как называется параметр, характеризующий упругость рельсового основания в типовой методике расчета
- коэффициент постели;
- модуль упругости рельсового основания;*
- коэффициент упругости основания;
- коэффициент жесткости пути.

Типовые тестовые задания для оценки умений. (2 б)

- При определении эквивалентной нагрузки от системы сил величину нагрузки от расчетного колеса принимают в максимально вероятном значении, а от соседних колес – в _____ значении

Ответ:– среднем;*

- При определении расчетной нагрузки от колеса на рельс среднюю величину нагрузки суммируют со средним квадратическим отклонением, умноженным на квантиль нормального распределения. Величина квантиля составляет:

Ответ: 2,5.*

- Введите уровень вероятности (в долях), с которой принимается расчетная нагрузка, передающаяся от колеса на рельс:

Ответ: 0,994.*

Типовые тестовые задания для оценки навыков.. (3 б)

- Подставьте в формулу численные значения и определите величину непогашенного ускорения. Данные для расчета:

20 м/с; 1,6 м; 0,1 м; 9,81 м/с²; 400 м. Точность расчета - сотые доли

Ответ: 0,39.*

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).

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	
ОПК 10: способностью применять современные программные средства для разработки проектно-конструкторской и технологической документации	Раздел 1. Воздействия на путь. Сопротивляемость пути внешним воздействиям. Расчет пути на прочность.	Воздействия на путь.	Знание	6– ОТЗ 6– ЗТЗ	
			Умения	6– ОТЗ 6– ЗТЗ	
			Действие	6– ОТЗ 6– ЗТЗ	
		Расчет пути на прочность.	Знания	6– ОТЗ 6– ЗТЗ	
			Умения	6– ОТЗ 6– ЗТЗ	
			Действие	6– ОТЗ 6– ЗТЗ	
		Сопротивляемость пути внешним воздействиям.	Знания	6– ОТЗ 6– ЗТЗ	
			Умения	6– ОТЗ 6– ЗТЗ	
			Действие	6– ОТЗ 6– ЗТЗ	
	ПСК-2.4: 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	Раздел 2. Расчет, устройство и содержание бесстыкового пути.	устройство бесстыкового пути	Знания	5– ОТЗ 5– ЗТЗ
				Умения	5– ОТЗ 5– ЗТЗ
				Действие	5– ОТЗ 5– ЗТЗ
Устойчивость бесстыкового пути			Знания	5– ОТЗ 4– ЗТЗ	
			Умения	5– ОТЗ 5– ЗТЗ	
			Действие	5– ОТЗ 5– ЗТЗ	
Прочность бесстыкового пути			Знания	5– ОТЗ 5– ЗТЗ	
			Умения	5– ОТЗ 5– ЗТЗ	
			Действие	5– ОТЗ 5– ЗТЗ	
Содержание бесстыкового пути			Знания	5– ОТЗ 5– ЗТЗ	
			Умения	5– ОТЗ 5– ЗТЗ	
			Действие	5– ОТЗ 5– ЗТЗ	
Раздел 3. Устойчивость и			Расчет пути на воздействие	Знания	6– ОТЗ 6– ЗТЗ

	надежность верхнего строения пути.	поперечной поездной нагрузки	Умения	6– ОТЗ 6– ЗТЗ
			Действие	6– ОТЗ 6– ЗТЗ
		Критерии прочности и устойчивости пути	Знания	6– ОТЗ 6– ЗТЗ
			Умения	6– ОТЗ 6– ЗТЗ
			Действие	6– ОТЗ 6– ЗТЗ

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 – ЗТЗ.

Норма времени – 90 мин.

- К несовершенствам колес относится (-ятся)
 - несовпадение центра тяжести колеса с центром вращения;*
 - овальность колес;*
 - неравномерность износа колеса в поперечном сечении;*
 - плотное прижатие колеса к рельсу;
 - отсутствие износа бандажа.
- Что относится к неявным неровностям пути
 - неровности продольного профиля, устанавливаемые нивелировкой по головке рельсов;
 - микронеровности на поверхности катания головок рельсов;
 - неровности, образующиеся из-за неплотного прилегания элементов верхнего строения пути друг к другу.*
- Как называется параметр, характеризующий упругость рельсового основания в типовой методике расчета
 - коэффициент постели;
 - модуль упругости рельсового основания;*
 - коэффициент упругости основания;
 - коэффициент жесткости пути.
- Коэффициент пропорциональности между упругим отпором основания и прогибом рельса под колесной нагрузкой называется
 - модулем упругости;*
 - модулем сдвига;
 - коэффициентом постели.
- В каком направлении может передаваться нагрузка от колес подвижного состава на рельсы
 - вертикальном;
 - горизонтальном (поперечном);
 - продольном;
 - во всех вышеперечисленных.*

- Выделяют два характерных вида неровностей
 - изолированные и непрерывные;*
 - сильные и слабые;
 - плоские и объемные.
 - К силам, удерживающим шпалу от сдвига, относятся
 - начальное сопротивление смещению шпалы;*
 - сила трения шпалы по балласту;*
 - поперечные силы, действующие на шпалу от двух рельсов.
 - К силам, сдвигающим шпалу, относятся
 - начальное сопротивление смещению шпалы;
 - сила трения шпалы по балласту;
 - поперечные силы, действующие на шпалу от двух рельсов.*
 - Рамной силой называется
 - поперечная сила, передаваемая рамой экипажа через колесную пару на рельсы;*
 - поперечная составляющая веса экипажа в кривом участке;
 - поперечная составляющая продольной силы, возникающей при растяжении или сжатии автосцепок вагонов.
 - При определении эквивалентной нагрузки от системы сил величину нагрузки от расчетного колеса принимают в максимально вероятном значении, а от соседних колес – в _____ значении
- Ответ:– среднем;*
- При определении расчетной нагрузки от колеса на рельс среднюю величину нагрузки суммируют со средним квадратическим отклонением, умноженным на квантиль нормального распределения. Величина квантиля составляет:
- Ответ: 2,6.*
- Введите уровень вероятности (в долях), с которой принимается расчетная нагрузка, передающаяся от колеса на рельс:
- Ответ: 0,994.*
- Коэффициент запаса устойчивости колеса на рельсе в кривой определяется ГОСТ Р:
- Ответ: 55050-2012
- Подставьте в формулу численные значения и определите величину непогашенного ускорения. Данные для расчета:
- 20 м/с; 1,6 м; 0,1 м; 9,81 м/с²; 400 м. Точность расчета - сотые доли
- Ответ: 0,39.*
- «Алгебраическую сумму нажатия гребня на рельс Y_i и силы трения H_i одного и того же колеса называют ... силой»
- Ответ: боковой.
- Центробежная сила в кривой уменьшается на величину горизонтальной составляющей веса экипажа за счет устройства ... наружного рельса.
- Ответ: возвышения.
- Для определения прочности конструкции пути применяются ... напряжения.
- Ответ: допускаемые.
- Силы воздействия колеса на путь принимаются в своём ... значении.
- Ответ: вероятном.

3.3 Перечень теоретических вопросов к экзамену

Раздел 1. Воздействия на путь. Сопротивляемость пути внешним воздействиям. Расчет пути на прочность.

1. Виды воздействий на железнодорожный путь. Схема передачи вертикальной нагрузки от колеса на элементы пути.
2. Основы статического расчета пути на прочность. Выбор расчетной схемы (модели).
Связь
3. между прогибом рельса и упругим отпором основания.
4. Расчетные характеристики рельсового основания. Модуль упругости и коэффициент относительной жесткости рельсового основания.
5. Уравнение изогнутой оси рельса под колесной нагрузкой. Исследование его на нулевые и экстремальные значения.
6. Уравнение изгибающего момента рельса. Исследование его на нулевые и экстремальные значения.
7. Воздействие на путь системы колесных нагрузок. Вид эпюр прогибов и изгибающих моментов от системы нагрузок.
8. Воздействие на путь подвижного состава. Неровности пути и подвижного состава.
9. Колебания необрессоренных масс подвижного состава. Выражение, описывающее максимальный прогиб рельса в случае непрерывной неровности пути.
10. Колебания необрессоренных масс подвижного состава. Выражение, описывающее максимальный прогиб рельса в случае изолированной неровности пути.
11. Колебания обрессоренных масс подвижного состава.
12. Вероятностный характер сил, действующих на путь.
13. Определение расчетной нагрузки от колеса на рельс.
14. Определение эквивалентной нагрузки от колес на рельс.
15. Определение напряжений в элементах верхнего строения пути.
16. Определение напряжений на основной площадке земляного полотна.
17. Допускаемые напряжения в элементах пути.
18. Расчетные характеристики пути: модуль упругости рельсового основания коэффициент относительной жесткости рельсового основания и рельса.
19. Расчетные характеристики подвижного состава.
20. Составляющие вертикальной динамической силы, действующей на рельс.
21. Выражение максимально вероятного значения динамической нагрузки от колеса на рельс.
22. Выражение среднеквадратического отклонения динамической нагрузки от колеса на рельс.
23. Эквивалентные силы для определения изгибающего момента и давления на шпалу от системы сил.
24. Выражения для определения изгибающих моментов в рельсе и давлений рельса на шпалу.
25. Напряжения изгиба в рельсах по оси его подошвы и в кромках подошвы рельса.
26. Напряжения сжатия под подошвой рельса и в балластном слое под шпалой.
27. Расчетная схема определения напряжений на основной площадке земляного полотна.
28. Развитие теории расчетов пути на прочность?
29. Какие цели преследуют расчеты пути на прочность?

Раздел 2. Расчет, устройство и содержание бесстыкового пути

1. Что такое несостоявшееся удлинение рельса?
2. Как определяются напряжения, или продольные силы, при изменении температуры в условиях жесткого закрепления рельса?
3. Как определяется погонное сопротивление продольному перемещению рельса?
4. Как определяется стыковое сопротивление?
5. Как определяется допускаемое повышение температуры в плетях бесстыкового пути?

6. Как определяется допустимое понижение температуры в плетях бесстыкового пути?
7. Запишите условие прочности рельсов.
8. В каких случаях возможна укладка бесстыкового пути температурно-напряженного типа?
9. Как определяется расчетный интервал температур для укладки и содержания бесстыковых плетей?
10. Укажите нормативные документы определяющие предельные напряжения в элементах пути
11. Укажите нормативные документы по расчету пути на прочность
12. Укажите нормативные документы по расчету бесстыкового пути
13. Конструкция бесстыкового пути и её особенности

Раздел 3. Устойчивость и надежность верхнего строения пути.

1. Поперечное непогашенное ускорение и центробежная сила, действующие на экипаж при движении по кривой.
2. Расчетная схема динамического вписывания двухосного экипажа (тележки) в кривую. Действующие на экипаж силы.
3. Поперечные динамические силы, действующие на путь в кривой.
4. Структура уравнений равновесия (проекций сил и моментов) для определения направляющей
5. сил и полюсного расстояния при динамическом вписывании двухосного экипажа в кривую.
6. Расчет вертикальных сил, действующих на наружный и внутренний рельсы в кривой.
7. Продольные силы, действующие на поезд, при движении по пути (расчетная схема и структура уравнения).
8. Продольные силы в автосцепках по длине поезда при его торможении (структура уравнения и его составляющие).
9. Силы сопротивления движению поезда.
10. Тормозные силы в поезде.
11. Поперечные составляющие продольных сил в поезде при движении по кривой (расчетная
12. схема и расчетное уравнение).
13. Определение устойчивости колеса на рельсе (расчетные схемы и расчетные уравнения).
14. Расчет устойчивости пути против поперечного сдвига под поездом (расчетная схема и расчетное уравнение).
15. Механизм схода колесных пар с рельсов при уширении рельсовой колеи (положение колес относительно рельсов накануне и после схода).
16. Изгиб и кручение рельсовой нити под действием боковой силы и крутящего момента (расчетная схема и расчетные формулы).
17. Отжатие головки рельса под действием боковой силы и крутящего момента.

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

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

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Тест	Тестирования, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий или самоподготовки. Тестирование проводится с использованием компьютерных технологий. Варианты тестовых заданий формируются случайным образом, из базы ТЗ. Во время выполнения заданий пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не рекомендуется.
Курсовой проект (работа)	Курсовой проект выполняется обучающимся как на практических занятиях в семестре в контакте с преподавателем, так и самостоятельно. Вариантов заданий по курсовому проекту не менее пятнадцати. Во время выполнения курсового проекта обучающиеся активно используют учебники, справочники, конспекты лекций, тетради для практических занятий, ресурсы сети Интернет. Преподаватель на каждом практическом занятии доводит до обучающихся: тему раздела курсового проекта, методику решения, рассматривает пример решения, отвечает на вопросы обучающихся, возникшие в процессе выполнения разделов курсового проекта. После выполнения и оформления курсового проекта обучающиеся разрабатывают презентации для защиты принятых решений и вопросов, связанных с методикой принятия инвестиционных решений в условиях определенности при многих критериях и в условиях неопределенности с использованием изученных критериев. Защита курсовых проектов проходит в группе. Обучающиеся задают вопросы автору проекта, обсуждают презентацию и принятые решения, высказывают своё личное мнение по качеству разработки курсового проекта. Преподаватель учитывает при выставлении оценки за защиту проекта качество презентации проекта и итоги публичной защиты проекта перед группой.

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.
- Посредством СДО, с использованием элемента управления «вопрос-эссе»

на усмотрение преподавателя.

Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену.

Билет содержит: три теоретических вопроса для оценки знаний.


Распределение 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, или получает тестовое задание посредством СДО. 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 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

 <p>ИрГУПС 2018-2019 учебный год</p>	<p>Экзаменационный билет № 1 по дисциплине « _____ » _____ семестр</p>	<p>Утверждаю: Заведующий кафедрой « _____ » КриЖТ ИрГУПС _____</p>
<p>1. 2. 3. Варианты размеров билета: Билет формата А5 – 148*210мм Билет формата А4 – 210*297мм</p>		

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.