ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

Забайкальский институт железнодорожного транспорта -
филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ЗабИЖТ ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
приказом ректора
от «07» июня 2021 г. № 79

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 – Строительство железных дорог

Общая трудоемкость в з.е. – 5
Часов по учебному плану (УП) –180
В том числе в форме практической подготовки (ПП) – 17/4
(очная/заочная)

Формы промежуточной аттестации в семестрах, на курсах
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	**17**
Вид занятий	Часов по УП	**Часов по УП**
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/	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/летняя**	**Итого**
Вид занятий	Часов по УП	**Часов по УП**
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	12/4	**12/4**
– лекции	4	**4**
– практические (семинарские)	8/4	**8/4**
– лабораторные	-	**-**
Самостоятельная работа	150	**150**
Зачет	4	**4**
Итого	180	**180**

УП – учебный план. * В форме ПП – в форме практической подготовки

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

ЧИТА

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:

старший преподаватель В.А. Лемехова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Строительство железных дорог», протокол от «03» 06. 2021 г. № 24.

Зав. кафедрой, к.т.н. доцент К.А. Кирпичников

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели преподавания дисциплины	
1	теоретическая подготовка инженеров строительного профиля
2	формирование у обучающихся теоретических представлений и практических навыков в области проектирования, анализа работы и оптимизации физических и геометрических параметров конструкции пути
1.2 Задача дисциплины	
1	изучение и овладение методами определение 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	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
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. Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач: – 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	
Блок/часть ОПОП	Блок 1.Дисциплины (модули) / Обязательная часть
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
1	Дисциплина Б1.О.55 Проектирование и расчет элементов верхнего строения железнодорожного пути относится к обязательной части Блока 1 и изучается на начальном этапе формирования компетенции
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	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
	ПК4.2. Знает основы организации выполнения работ по ремонту и текущему содержанию верхнего строения пути и земляного полотна железнодорожного	**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

воздействий	транспорта	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/ сессия	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР		Лек	Пр	Лаб	СР	
1.0	**Раздел 1. Расчет пути на прочность**	**8**	**10**	**20/10**		**40**	**5/летняя**	**2**	**2/1**		**75**	**ПК -4.1**
1.1	Лекция 1. Воздействия на путь. Сопротивляемость пути внешним воздействиям	8	2			3	5/летняя				5	ПК - 4.1
1.2	Практическое занятие № 1 Основные термины и определения расчета пути на прочность	8		2		3	5/летняя				5	ПК - 4.1
1.3	Практическое занятие № 2 Исходные данные и условия расчета пути на прочность	8		2		3	5/летняя		2/1		5	ПК - 4.1
1.4	Лекция 2. Краткая история развития расчетов пути на прочность. Цели и задачи расчетов пути на прочность и устойчивость. Основные принципы, положенные в основу расчетов	8	2			3	5/летняя				5	ПК - 4.1
1.5	Практическое занятие № 3. Расчет среднего квадратического отклонения динамической нагрузки колеса экипажа на рельс	8		2/2		3	5/летняя				5	ПК - 4.1
1.6	Практическое занятие № 4. Максимальная динамическая нагрузка колеса на рельс	8		2/2		3	5/летняя				5	ПК - 4.1
1.7	Лекция 3. Основы статического расчета пути на прочность. Основные формулы статического расчета	8	2			3	5/летняя				5	ПК - 4.1
1.8	Практическое занятие № 5. Определение эквивалентной нагрузки на путь	8		2/2		3	5/летняя				5	ПК - 4.1
1.9	Практическое занятие №6. Определение показателей напряженно – деформированного состояния элементов конструкции верхнего строения пути	8		2		3	5/летняя				5	ПК - 4.1
1.10	Лекция 4. Расчетные характеристики пути при рассмотрении рельса как балки, лежащей на сплошном упругом основании	8	2			3	5/летняя	2			5	ПК - 4.1
1.11	Практическое занятие № 7. Оценочные критерии прочности пути. Определение допускаемых скоростей движения поездов	8		2		2	5/летняя				5	ПК - 4.1
1.12	Практическое занятие № 8. Теоретические основы температурной работы пути. Основные уравнения температурной работы рельса	8		2		2	5/летняя				5	ПК - 4.1
1.13	Лекция 5. Вероятностный характер динамического взаимодействия пути и подвижного состава и воздействия природных факторов Оценочные критерии расчета пути на прочность	8	2			2	5/летняя				5	ПК - 4.1
1.14	Практическое занятие № 9. Проектирование условий укладки и эксплуатации бесстыкового пути	8		2/2		2	5/летняя				5	ПК - 4.1
1.15	Практическое занятие № 10. Проектирование условий укладки и эксплуатации бесстыкового пути (продолжение)	8		2/2		2	5/летняя				5	ПК - 4.1
2.0	**Раздел 2. Расчет пути на устойчивость**			**14/7**		**53**	**5/летняя**	**2**	**6/3**		**60**	**ПК - 4.2**
2.0	Лекция 6. Понятие о методах оценки надежности пути. Температурные воздействия на рельсовый путь	8	2			4	5/летняя				6	ПК - 4.2
2.1	Практическое занятие № 11. Проектирование условий укладки и эксплуатации бесстыкового пути (продолжение)	8		2/2		4	5/летняя		2/1		6	ПК - 4.2
2.2	Практическое занятие №12. Проектирование условий укладки и эксплуатации бесстыкового пути (продолжение)	8		2/1		4	5/летняя				6	ПК - 4.2
2.3	Лекция 7. Температурный режим рельсов. Температурный угон пути. Температурные перемещения и напряжения в рельсах	8	2			4	5/летняя				6	ПК - 4.2
2.4	Практическое занятие №13 Проектирование условий укладки и эксплуатации бесстыкового пути (продолжение)	8		2/1		4	5/летняя		2/1		6	ПК - 4.2
2.5	Практическое занятие №14 Контроль за угоном плетей и изменениями температурного режима их работы	8		2/2		4	5/летняя				6	ПК - 4.2

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работы	Очная форма					Заочная форма					*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				Курс/ сессия	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР		Лек	Пр	Лаб	СР	
2.6	Лекция 8. Расчет ведомости зазоров для укладки и содержания 25-метровых рельсов	8	2			4	5/летняя				6	ПК - 4.2
2.7	Практическое занятие №15 Проектирование условий укладки и эксплуатации бесстыкового пути (продолжение)	8		2/1		4	5/летняя		2/1		6	ПК - 4.2
2.8	Практическое занятие №16. Проектирование условий укладки и эксплуатации бесстыкового пути (продолжение)	8		2		4	5/летняя				6	ПК - 4.2
2.9	Лекция 9. Расчет бесстыкового пути на устойчивость Установление температурных интервалов закрепления рельсовых плетей.	8	1			4	5/летняя	2			6	ПК - 4.2
2.10	Практическое занятие №17. Прием и защита курсовых проектов	8		2			5/летняя					ПК - 4.2
2.11	Выполнение курсового проекта	8				13	5/летняя				15	
2.12	Форма промежуточной аттестации - зачет	8	-				5/летняя	4				ПК - 4.1 ПК - 4.2

* Код индикатора достижения компетенции проставляется или для всего раздела, или для каждой темы или для каждого вида работы.

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 Института, доступной обучающемуся через его личный кабинет

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

6.1.1 Основная литература

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/100% онлайн
6.1.1.1	Крейнис З.Л., Певзнер В.О. Железнодорожный путь: учебник. ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2009 – 304 с Режим доступа: http://umczdt.ru/books/35/223396/ (дата обращения: 18.05.2023)	online
6.1.1.2	Расчеты и проектирование железнодорожного пути. пособие под ред. В. В. Виноградова и А.М. Никонова М.: «Маршрут» 2003 – 402 с. Режим доступа: https://umczdt.ru/books/35/2600/ (дата обращения: 18.05.2023)	online

6.1.2 Дополнительная литература

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/100% онлайн
6.1.2.1	Крейнис З.Л., Селезнева Н.Е. Учебник. Бесстыковой путь. Часть 1. Как устроен и работает бесстыковой путь . ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2009 – 115с Режим доступа: http://umczdt.ru/books/35/223401/ (дата обращения: 18.05.2023)	online
6.1.2.2	Крейнис З.Л., Селезнева Н.Е. Учебник. Бесстыковой путь. Как ремонтировать бесстыковой путь. ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2005 – 112 с Режим доступа: https://umczdt.ru/books/35/225865/ (дата обращения: 18.05.2023)	online
6.1.2.3	Новакович В.И. Бесстыковой путь со сверхдлинными рельсовыми плетями : учеб.	online

	пособие. ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2019 Режим доступа: https://umczdt.ru/books/35/2625/ (дата обращения: 18.05.2023)	
6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.3.1	Лемехова В.А. Обеспечение надежности верхнего строения железнодорожного пути: учебно-методическое пособие для практических занятий по дисциплине. Чита: ЗабИЖТ, 2021 – 82с [Электронный ресурс]: https://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=31057.pdf (дата обращения: 18.05.2023)	100% online
6.1.3.2	Лемехова В.А. Расчет верхнего строения пути на прочность и устойчивость: методическое пособие по выполнению курсовой работы (курсового проекта) Чита: ЗабИЖТ, 2021- 84с [Электронный ресурс]: https://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=31062.pdf (дата обращения: 18.05.2023)	100% online
6.1.3.3	Лемехова В.А. Проектирование и расчет элементов верхнего строения железнодорожного пути: методические указания по выполнению самостоятельных работ Чита: ЗабИЖТ, 2021 -14с [Электронный ресурс]: https://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=28528.pdf (дата обращения: 18.05.2023)	100% online
6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»		
6.2.1	АСУ Библиотека ЗабИЖТ http://zabizht.ru	
6.2.2	https://company.rzd.ru/	
6.2.3	ЭБС Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте https://umczdt.ru	
6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы		
6.3.1 Базовое программное обеспечение		
6.3.1.1	Microsoft Windows 7 Professional, лицензия № 49156201, государственный контракт от 03.10.2011 г. № 139/53-ОАЭ-11	
6.3.1.2	Microsoft Office 2007 Standard, лицензия № 45777622, государственный контракт от 10.08.2009 г. № 64/17-ОА-09; Microsoft Office 2007 Standard, лицензия № 44718393, государственный контракт от 18.10.2008 г. № 92/32А-08	
6.3.1.3	Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License	
6.3.1.4	АСУ «Библиотека», свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2009611107, зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 19.02.2009	
6.3.1.5	БД АСУ «Библиотека», свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2009620102, зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 27.02.2009	
6.3.2 Специализированное программное обеспечение		
6.3.2.1	Платформа nanoCADx64, образовательная, сетевая лицензия, серийный номер NC230P25508	
6.3.2.2	NI MathCAD государственный контракт 139/53-ОАЭ-11 от 03.10.2011 г	
6.3.3 Информационные справочные системы		
6.3.3.1	Информационно-справочная система «Гарант»	
6.4 Правовые и нормативные документы		
6.4.1	Свод правил СП 119.13330.2012 "СНиП 32-01-95. Железные дороги колеи 1520 мм" (утв. приказом Министерства регионального развития РФ от 30 июня 2012 г. N 276)	
6.4.2	Инструкция по устройству, укладке, содержанию и ремонту бесстыкового пути. Утверждена распоряжением ОАО «РЖД» №2544р от 14 декабря 2016 г. № 2544р введена в действие 01.07.2017	

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

1	Учебный и лабораторный корпуса ЗабИЖТ ИрГУПС находятся по адресу: 672040 Забайкальский край, город Чита, улица Магистральная, дом 11
2	Учебная аудитория 2.13 для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная

	специализированной мебелью и техническими средствами обучения (мультимедиапроектор, экран, ноутбук (переносной), макеты дефектов рельсов), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины
3	Учебная аудитория 0.25 для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, лабораторных работ, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (мультимедиапроектор (переносной), экран (переносной), ноутбук (переносной), дефектоскоп ручной, путеизмерительная тележка, полный комплект, включая программное обеспечение, дефектоскоп Авикон 11. полный комплект, шпалы, подкладки, костыли, гидроразгонщик, рельсосверлильный станок, домкрат, рельсорез, шпалоподбойка, костылевыдергиватель, гайкорез путевой, штангенциркуль путевой, шаблон путеизмерительный, ключ костыльный, клещи рельсовые, клещи шпальные, молоток путейский), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины
4	Учебная аудитория 2.19 для проведения занятий семинарского типа, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (мультимедиапроектор, экран, компьютеры с подключением к сети Интернет, обеспечивающие доступ в электронную информационно-образовательную среду ЗабИЖТ ИрГУПС), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий семинарского типа имеются учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины
5	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены специализированной мебелью и компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети Интернет с выходом в электронную информационно-образовательную среду ЗабИЖТ ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: - читальный зал; - 2.11, 2.17
6	Помещение 3.25 для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащенность: компьютеры, ручной слесарный инструмент, электротехнический инструмент, принадлежности для пайки, мебель, учебно-наглядные пособия

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	Лекция (от латинского «lection» – чтение) – вид аудиторных учебных занятий. Лекция: закладывает основы научных знаний в систематизированной, последовательной, обобщенной форме; раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники; концентрирует внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах; стимулирует познавательную активность обучающихся. Во время лекционных занятий обучающийся должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, обучающемуся необходимо конспектировать. В конспект рекомендуется выписывать определения, формулировки и доказательства теорем, формулы и т.п. На полях конспекта следует помечать вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы лучше запоминались. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий и наиболее часто употребляемые формулы дисциплины. К каждой лекции следует разобрать материал предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. При этом необходимо воспроизводить на бумаге все рассуждения, как имеющиеся в учебнике или конспекте, так и пропущенные в силу их простоты. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале,

	то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии
Практическое занятие	Практическое занятие – вид аудиторных учебных занятий, целенаправленная форма организации учебного процесса, при реализации которой обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют практические задания. Практические 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. На практических занятиях подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины, разбираются основные типы задач. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и выучить лекционный материал к следующей теме. Систематическое выполнение домашних заданий обязательно и является важным фактором, способствующим успешному усвоению дисциплины. Особое внимание следует обращать на определение основных понятий дисциплины. Обучающийся должен подробно разбирать примеры, которые поясняют понятия. Практическая подготовка – форма организации образовательной деятельности при освоении образовательных программ в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы. Образовательная деятельность в форме практической подготовки может быть организована при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных компонентов образовательных программ, предусмотренных учебным планом. Практическая подготовка при реализации учебных курсов, курсов, дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с бедующей 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, выполняет конспекты или иные задания в рамках выполнения как общих домашних заданий, так и индивидуальных домашних заданий (ИДЗ). 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 удается, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия и/или консультацию лектора. ИДЗ должны быть выполнены обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению контрольной работы (текстовой и графической частей), сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» (в последней редакции). **Обучающиеся очной и заочной форм обучения выполняют:** Общие и индивидуальные домашние задания, перечисленные в методических разработках к самостоятельной работе, приведенных в разделе 6.1 «Учебная литература». Задания размещены в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет, а также в методических указаниях Лемеховой В.А. «Проектирование и расчет элементов верхнего

	строения железнодорожного пути» для самостоятельной работы студентов (Чита: ЗабИЖТ, 2021). **8 семестр** Курсовой проект. Задания на проект выдаются преподавателем персонально каждому студенту и дублируются в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет в разделе (асинхронное взаимодействие). Курсовой проект должен быть выполнен обучающимися в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению КП (текстовой и графической частей), сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» (в последней редакции). **Обучающийся заочной формы обучения выполняет:** **5 курс летняя сессия** Курсовой проект. Задания на проект выдаются преподавателем персонально каждому студенту и дублируются в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет в разделе (асинхронное взаимодействие). Курсовой проект должен быть выполнен обучающимися в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению КП (текстовой и графической частей), сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» (в последней редакции). Перед выполнением курсового проекта обучающийся должен изучить теоретический материал и разобрать решения типовых задач, которые приводятся в методических указаниях. Проект необходимо выполнять аккуратно, любыми чернилами, кроме красных или оформлять в электронном виде. При выполнении курсового проекта обязательно должны быть подробные вычисления и четкие пояснения к решению задач. Решение задач необходимо приводить в той же последовательности, в какой они даны в задании с соответствующим номером, условие задачи должно быть полностью переписано перед ее решением. Решение каждой задачи должно заканчиваться словом «ответ», если задача его предусматривает.
Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет	

Приложение № 1 к рабочей программе

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

Б1.О.55 Проектирование и расчет элементов верхнего строения железнодорожного пути

1. Общие положения

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

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

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

Задачами ФОС являются:

– оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины или прохождения практики;

– обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс;

– самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

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

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

– минимальный уровень освоения, обязательный для всех обучающихся по завершению освоения ОПОП; дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;

– базовый уровень освоения, превышение минимальных характеристик сформированности компетенций; позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;

– высокий уровень освоения, максимально возможная выраженность характеристик компетенций; предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования. Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина «Проектирование и расчет элементов верхнего строения железнодорожного пути» 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	1-5	Текущий контроль	Раздел 1. Расчет пути на прочность	ПК-4.1	Написание конспекта (письменно), тестирование (компьютерные технологии). В рамках ПП**: решение разноуровневых задач и заданий (письменно);
2	6-17	Текущий контроль	Раздел 2. Расчет пути на устойчивость	ПК-4.2	Написание конспекта (письменно), тестирование (компьютерные технологии). В рамках ПП**: решение разноуровневых задач и заданий (письменно);
3	1-17	Текущий контроль	Раздел 1. Расчет пути на прочность Раздел 2. Расчет пути на устойчивость	ПК-4.1 ПК-4.2	Защита разноуровневых задач (устно), собеседование (устно)
4	17	Текущий контроль	Раздел 1. Расчет пути на прочность Раздел 2. Расчет пути на устойчивость	ПК-4.1 ПК-4.2	Защита курсового проекта (устно)
6		Промежуточная аттестация – зачет	Раздел 1. Расчет пути на прочность. Раздел 2. Расчет пути на устойчивость	ПК-4.1 ПК-4.2	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 6, сессия зимняя					
1		Текущий контроль	Раздел 1. Расчет пути на прочность	ПК-4.1	Написание конспекта (письменно), тестирование (компьютерные технологии). В рамках ПП**: решение разноуровневых задач и заданий (письменно);
2		Текущий контроль	Раздел 2. Расчет пути на устойчивость	ПК-4.2	Написание конспекта (письменно), тестирование (компьютерные технологии). В рамках ПП**: решение разноуровневых задач и заданий (письменно);
4		Текущий контроль	Раздел 1. Расчет пути на прочность	ПК-4.1 ПК-4.2	Защита курсового проекта (устно)

			Раздел 2. Расчет пути на устойчивость		
5		Промежуточная аттестация – экзамен	Раздел 1. Расчет пути на прочность. Раздел 2. Расчет пути на устойчивость	ПК-4.1 ПК-4.2	Собеседование (устно)

*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.

**ПП – практическая подготовка.

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

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

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания заносятся преподавателем в журнал и учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и 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	Конспект	Средство, позволяющее формировать и оценивать способность обучающегося к восприятию, обобщению и анализу информации. Рекомендуется для оценки знаний и умений обучающихся	Темы конспектов по дисциплине
2	Выполнение курсового проекта	Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся в предметной или межпредметной областях	Разделы курсового проекта и требования к ее защите
3	Защита курсового проекта	Защита курсового проекта проходит в установленный расписанием день. В ходе защиты курсовой работы обучающийся делает доклад протяженностью 5 – 7 минут. Преподаватель ставит окончательную оценку за курсовой проект после завершения защиты, учитывая уровень ее защиты.	Типовые вопросы для защиты курсового проекта
4	Собеседование	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

5	Разноуровневые задачи и задания	Задачи и задания реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Комплект разноуровневых заданий и задач
6	Тестирование (компьютерные технологии)	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
7	Экзамен	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий (билетов) к экзамену

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

Шкалы оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«отлично»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
«хорошо»	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
«удовлетворительно»	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«неудовлетворительно»	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 шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Конспект

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Конспект полный. В конспектируемом материале даны основные понятия и

	определения, полностью раскрыты поставленные вопросы. В конспекте обучающегося отражены основные концепции и теории по данному вопросу, проведен их критический анализ и сопоставление, описанные теоретические положения иллюстрируются практическими примерами и экспериментальными данными, обучающимся формулируется собственная точка зрения на конспектируемый материал. Обучающийся использовал несколько источников литературы
«хорошо»	Конспект полный. В конспекте обучающегося описываются и сравниваются основные вопросы, описанные теоретические положения иллюстрируются практическими примерами, обучающимся формулируется собственная точка зрения на заявленные проблемы, однако он испытывает затруднения в ее аргументации. Обучающийся использовал несколько источников литературы.
«удовлетворительно»	Конспект не полный. В конспекте обучающегося отражены лишь некоторые вопросы, их анализ и сопоставление не проводится. Обучающийся испытывает значительные затруднения при иллюстрации теоретических положений практическими примерами. У обучающегося отсутствует собственная точка зрения на заявленные проблемы. Обучающийся использовал несколько источников литературы
«неудовлетворительно»	Конспект обучающегося не раскрывает тему по данному вопросу. Обучающийся не может привести практических примеров. Материал излагается «житейским» языком, не используются понятия и термины соответствующей научной области. Обучающийся использовал недостаточное количество источников литературы. Обучающимся не представлен конспект

Задачи (задания) реконструктивного уровня

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задания. Показал отличные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями
«хорошо»	Обучающийся выполнил задания с небольшими неточностями. Показал хорошие знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении работы
«удовлетворительно»	Обучающийся выполнил задания с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления работы имеет недостаточный уровень
«неудовлетворительно»	При выполнении заданий обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний, умений и владения ими при решении задач в рамках усвоенного учебного материала

Защита курсового проекта

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Содержание курсового проекта полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора литературных и иных источников. Структура курсового проекта логически и методически выдержана. Все выводы и предложения убедительно аргументированы. Оформление курсового проекта и полученные результаты полностью отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите курсового проекта обучающийся правильно и уверенно отвечает на вопросы преподавателя, демонстрирует глубокое знание теоретического материала, способен аргументировать собственные утверждения и выводы
«хорошо»	Содержание курсового проекта полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора литературных и иных источников. Структура курсового проекта логически и методически выдержана. Большинство выводов и предложений аргументировано. Оформление курсового проекта 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 курсового проекта обучающийся правильно и уверенно отвечает на большинство вопросов преподавателя, демонстрирует хорошее знание теоретического материала, но не всегда способен аргументировать собственные

	утверждения и выводы. При наводящих вопросах преподавателя исправляет ошибки в ответе
«удовлетворительно»	Содержание курсового проекта 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 грамматических и/или стилистических ошибок. При защите курсового проекта обучающийся допускает грубые ошибки при ответах на вопросы преподавателя и /или не дал ответ более чем на 30% вопросов, демонстрирует слабое знание теоретического материала, в большинстве случаев не способен уверенно аргументировать собственные утверждения и выводы
«неудовлетворительно»	Содержание курсового проекта в целом не соответствует заданию. Имеются более двух существенных отклонений от требований в оформлении курсового проекта 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 курсового проекта обучающийся демонстрирует слабое понимание программного материала. Курсовой проект не представлена преподавателю. Обучающийся не явился на защиту курсового проекта.

Тест – промежуточная аттестация 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
«неудовлетворительно»	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 Темы конспектов по дисциплине

Варианты конспектов выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведены образцы типовых вариантов конспектов по темам, предусмотренным рабочей программой.

Темы типовых вариантов конспектов

1. Воздействия на путь. Сопротивляемость пути внешним воздействиям.
2. Краткая история развития расчетов пути на прочность. Цели и задачи расчетов пути на прочность и устойчивость. Основные принципы, положенные в основу расчетов
3. Основы статического расчета пути на прочность. Основные формулы статического расчета.
4. Расчетные характеристики пути при рассмотрении рельса как балки, лежащей на сплошном упругом основании
5. Вероятностный характер динамического взаимодействия пути и подвижного состава и воздействия природных факторов Оценочные критерии расчета пути на прочность
6. Понятие о методах оценки надежности пути. Температурные воздействия на рельсовый путь

7. Температурный режим рельсов. Температурный угон пути. Температурные перемещения и напряжения в рельсах.
8. Расчет ведомости зазоров для укладки и содержания 25-метровых рельсов
9. Расчет бесстыкового пути на устойчивость Установление температурных интервалов закрепления рельсовых плетей

3.2 Типовые контрольные задания к собеседованию

Варианты вопросов для собеседования выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающимся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов вопросов к собеседованию по темам, предусмотренным рабочей программой.

Образец типового варианта собеседования по теме «Расчет пути на устойчивость»,
Раздел 4 «Расчет пути на устойчивость»

1. От чего зависит температурная сила, возникающая в рельсе при его нагреве или охлаждении?
2. С какой целью в кривые участки пути укладываются укороченные рельсы?
3. В чем отличие бесстыкового пути от звеньевого и каково его преимущество?
4. Дайте определение понятию «интервал закрепления бесстыкового пути?
5. Каким образом осуществляется контроль за угоном плетей?
6. С какой целью рассчитывается ведомость стыковых зазоров?
7. Как определить допускаемую температуру повышения рельсов?

3.3 Типовые задания на курсовой проект

Варианты заданий для выполнения курсового проекта выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов вопросов для защиты курсового проекта, предусмотренной рабочей программой

Задание на курсовой проект по дисциплине

«Проектирование и расчет элементов верхнего строения железнодорожного пути»
Тема проекта: «Обеспечение надежности верхнего строения железнодорожного пути»

Студент _____

Курсовой проект состоит из двух частей:

Первая часть – «Оценка воздействия подвижного состава на путь по условию обеспечения его надежности»

Цель расчёта: определить допускаемые скорости движения поездов по условию прочности элементов верхнего строения железнодорожного пути»

Вторая часть – «Теоретические основы температурной работы пути»

Цель – выполнить цикл задач по температурной работе звеньевого и бесстыкового путей и обеспечению устойчивости соответствующей конструкции пути при заданных условиях эксплуатации.

Исходные данные:
рельсы Р65,
шпалы – деревянные,
балласт – щебеночный,
радиус кривой 490 м,
приведенный износ – 3 мм,
подвижная единица – ВЛ80с;
станция Забайкальск;
температура временного закрепления зимой $T_{вз(зима)}$= -14 ^{0}С;
температура временного закрепления летом $T_{вз(лето)}$= +33;
фактическая температура рельса $T_{р(факт)}$= -2 ^{0}С,
длина плети $L_п$=800 м;
величина подвижек l_1= + 4 мм; l_2 = -2 мм

Пример типовых вопросов для защиты курсового проекта

1. От чего зависит температурная сила, возникающая в рельсе при его нагреве и охлаждении?
2. С какой целью в кривые участки пути укладываются укороченные рельсы?
3. В чем отличие бесстыкового пути от звеньевого и каково его преимущество?
4. Дайте определение понятию «интервал закрепления бесстыкового пути?
5. Каким образом осуществляется контроль за угоном плетей?
6. С какой целью рассчитывается ведомость стыковых зазоров?
7. Как определить допускаемую температуру повышения рельсов?

3.4 Типовые контрольные задания для тестирования

При разработке ФТЗ по дисциплине использована следующая схема: раздел дисциплины, темы раздела дисциплины, количество тестовых заданий и их типы на каждую тему, оформленная в виде таблицы «Структура тестовых материалов по дисциплине «Проектирование и расчет элементов верхнего строения железнодорожного пути»».

.

Структура фонда тестовых материалов по дисциплине
«Проектирование и расчет элементов верхнего строения железнодорожного пути»

Индикатор достижения компетенции	Тема раздела в соответствии с РПД	Характеристика ТЗ	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ПК-4.1. Владеет методами расчета и проектирования конструкций железнодорожного пути и его сооружений на прочность и устойчивость. ПК4.2. Знает основы организации выполнения работ по ремонту и текущему содержанию верхнего строения пути и земляного полотна железнодорожного транспорта	Расчет пути на прочность	Знание	9 – ОТЗ 9 – ЗТЗ
		Умение	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
		Действие	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
	Расчет пути на устойчивость	Знание	9 – ОТЗ 9 – ЗТЗ
		Умение	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
		Действие	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
итого			100: 50 – ОТЗ 50 – ЗТЗ

ФТЗ, проходной балл, критерии оценки, количество вопросов в тестовом задании соответствует ФОС дисциплины, выставленному в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов тестовых заданий, предусмотренных рабочей программой.

Образец типового варианта тестового задания к разделу:
«Расчет пути на прочность»

1.В расчетах пути на прочность рельс рассматривается как …
а) элемент верхнего строения пути;
б) балка бесконечной длины на четырех точечных опорах;
в) балка бесконечной длины на упругом основании;
г) здесь все ответы правильные;

2. Жесткость пути это…
а) сила, вызывающая осадку пути на 1 мм;
б) свойство пути прогибаться под движущейся нагрузкой;
в) величина упругой просадки пути равная 1 мм;

3.Остаточная осадка пути это ..
а) перемещения подошвы или головки рельса в вертикальной плоскости после прохода подвижного состава;
б) перемещение головки или подошвы рельса в горизонтальной плоскости под проходящим подвижным составом;
в) перемещение рельса в вертикальной плоскости под проходящим подвижным составом;
г) перемещения головки или подошвы рельса в горизонтальной плоскости после прохода подвижного состава;

4. Рамная сила это…
а) поперечные силы взаимодействия между колесной парой и рамой тележки
б) вертикальные силы на основную площадку;
в) часть массы единицы железнодорожного подвижного состава, расположенная над первой ступенью рессорного подвешивания;
г) здесь нет правильного ответа;

5. Дефект пути это…
а) всего известно 9 дефектов пути: в головке рельса, в подошве в шейке и т.д.;
б) несоответствие пути установленным техническим требованиям;
в) изменение во времени формы, размеров и литологического строения земляного полотна;
г) событие, заключающееся в нарушении исправного состояния пути;

6. Какая физическая характеристика пути здесь лишняя?
а) модуль упругости пути;
б) гидродинамическая сила;
в) коэффициент относительной жесткости пути;
г) жесткость рельсовых опор.

7. Что такое устойчивость конструкции верхнего строения пути?
а) способность сохранять равновесие РШР при воздействии температурных сил и поездной нагрузки;
б) это отношение удерживающих сил смещения откоса к сдвигающим;
в) способность верхнего строения пути не проседать под действием поездной нагрузки;
г) способность сохранять прочность, устойчивость и отсутствие увеличения интенсивности накопления остаточных деформаций.

8. Частичный отказ пути это ..
а) отказ пути, в результате которого требуется ограничение скорости движения поездов по пути;
б) отказ пути, в результате которого требуется устранение неисправности в течение 5 суток;
в) отказ пути, в результате которого путь запрещается эксплуатировть до полного устранения отказа пути;

9. Какое из допущений в расчетах пути лишнее
а) колеса при движении не отрываются от рельсов;
б) рельсы обеих нитей колеи принимаются равнозагруженными;
в) рельс считается неразрезной балкой бесконечно большой длины;
г) собственные напряжения в элементах верхнего строения не учитываются;
д) здесь нет лишних утверждений.

10. При каком типе рельса температурные силы в нем будут меньше?
а) Р50
б) Р65
в) Р65К
г) Р75

11. Почему средняя часть рельсовой плети не изменяет свою длину при нагревании?
а) утверждение не верно, плеть удлиняется вся;
б) рельс не может преодолеть погонное сопротивление;
в) рельс не может преодолеть стыковое сопротивление;
г) средняя часть рельсовой плети не изменяет свою длину только при охлаждении.

12. На сколько измениться длина 800 метровой рельсовой плети если ее нагреть на 1^0С.
а) на 9,5 см
б) на 11,2 см
в) на 7,8 см

13. На сколько должен быть укорочен рельс, чтобы, при переходе на летний режим эксплуатации пути, увеличить величину стыкового зазора на 4 мм
Ответ : _____мм

14. Какова величина линейного расширения рельсовой стали, для рельса Р65?
а) 0,0000111;
б) 0,0000118
в) 0,0000114

15. От какого параметра не зависит температурная сила в рельсе при его нагреве?
_____ (впишите правильный ответ)

Установите соответствие:
16.

Модуль упругости пути	Сила, приложенная к подрельсовому основанию и вызывающая его осадку равную единице
Жесткость рельсовых опор	Сила, приложенная к опоре и вызывающая его осадку равную единице
Жесткость пути	Сила, приложенная к пути и вызывающая его осадку

	равную единице

17.

Отказ пути	Событие заключающиеся в нарушении работоспособности
Частичный отказ пути	Объект перестает выполнять одну или несколько функций, или продолжает ее выполнять, но с пониженными параметрами
Полный отказ пути	Объект перестает выполнять все функции

18. Установите правильную последовательность расчета пути
расчет среднеквадратических отклонений – расчет напряжений в элементах пути – определение допускаемой скорости движения поездов – ограничение скорости движения

3.5 Типовые контрольные вопросы для защиты разноуровневых задач

Варианты вопросов для защиты разноуровневых задач выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для защиты практических работ, предусмотренных рабочей программой.

Образец типового варианта задания для защиты разноуровневых задач

Разноуровневая задача №1

1. Начертите расчетную схему статического расчета пути на прочность
2. Как определить упругий прогиб рельса на любом расстоянии X от точки приложения вертикальной силы?
3. Как определяются осевые напряжения в кромках подошвы рельса?
4. От чего зависят напряжения сжатия под шпалой в подрельсовом сечении?

Образец типового варианта задания реконструктивного уровня
для защиты разноуровневых задач выполняемых в рамках практической подготовки

Разноуровневая задача № 9

1. Назовите основные особенности динамического расчета пути по сравнению со статическим.
2. От чего зависят силы, связанные с колебаниями обрессоренных масс экипажа?
3. Как определяется среднее квадратическое отклонение сил Рр?
4. Какие неровности на железнодорожном пути учитываются в расчете?
5. Какие силы входят в уравнение равновесия при взаимодействии колеса и пути?
6. Как определяются силы инерции в системе «колесо-путь»?

3.4 Перечень теоретических вопросов к экзамену
(для оценки знаний)

Раздел 1. Расчет пути на прочность

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

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

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

1.4 Дать понятие расчетной характеристике «Жесткость рельсовых опор» при расчете пути на прочность.
1.5 Переменные силы действующие на путь при расчетах пути на прочность.
1.6 Понятие расчетной характеристики «Модуль упругости подрельсового основания» при расчете пути на прочность.
1.7 Расчетная характеристика «Коэффициент относительной жесткости рельса и подрельсового основания» при расчете пути на прочность.
1.8 Динамический расчет пути на прочность. Предпосылки и допущения.
1.9 Силы инерции связанные с непрерывной неровностью на колесе.
1.10 Допускаемые напряжения в элементах ВСП.
1.11 Дать обоснование силам инерции, связанных с наличием изолированной неровности на колесе.
1.12 Силы связанные с колебаниями необрессоренных масс при расчете пути на прочность.
1.13 Предпосылки и допущения динамического расчета пути на прочность.
1.14 Расчет напряжений в балласте при расчете пути на прочность. Зависимости. Допускаемые значения.
1.15 Определение допускаемых скоростей движения поездов. Цели и методика расчета.
1.16 Расчет напряжений в шпалах при расчете пути на прочность. Зависимости. Допускаемые значения.
1.17 Статический и динамический расчет пути на прочность. Особенности каждого из расчетов. Что значит плоская задача расчета?
1.18 Краткая история развития расчетов пути на прочность.
1.19 Общие понятия о силах инерции при расчётах пути на прочность. От чего зависят силы связанные с колебаниями обрессоренных масс?

Раздел 2. Расчет пути на устойчивость

2.1 Температурные напряжения в рельсе свободном от закрепления и в рельсе прикрепленного к опорам.
2.2 Температурная работа рельсов в пути. Особенности работы звеньевого и бесстыкового путей.
2.3 Три вида конструкций бесстыкового пути в зависимости от его температурной работы.
2.4 Назначение уравнительного пролета, его длина.
2.5 Основные характеристики для расчета ведомости зазоров (для 25-ти метровых рельсов).
2.6 Расчётный и оптимальный интервал закрепления рельсовых плетей, назначение, расчет.
2.7 Стыковые и погонные сопротивления пути. Определения, зависимости, расчет.
2.8 Температурные продольные силы в рельсе. Закономерности их появления. Зависимость от поездных и температурных воздействий.
2.9 Силы, действующие на путь, учитывающиеся при динамическом расчете пути на прочность.
2.10 От чего зависит величина конструктивного (предельно растянутого) стыкового зазора?
2.11 Определение условий, при которых можно укладывать бесстыковой путь.
2.12 Теоретические основы температурной работы бесстыкового пути. Сопротивления.
2.13 Особенности температурной работы бесстыкового пути и температурной работы звеньевого. Сходства и различия.
2.14 Температурные напряжения в рельсе, жестко закрепленном по концам. Зависимости. Расчет.
2.15 Допускаемые продольные температурные силы в рельсах по условиям устойчивости пути.
2.16 Разрядка температурных напряжений в рельсовых плетях с точки зрения температурного режима плети?
2.17 Особенность температурной работы бесстыкового пути. Что такое выброс пути и какие условия необходимо соблюсти для предотвращения выброса пути?

2.18 Ведомость расчетных зазоров для укладки и содержания 25-метровых рельсов. Цель и особенности ее расчета.

3.5 Перечень типовых простых практических заданий к экзамену
(для оценки умений)

Раздел 1. Расчет пути на прочность

1.1 Приведите немасштабную расчетную схему рельса (как балки) используемую в практических расчетах пути на прочность.

Раздел 2. Расчет пути на устойчивость

1.1 Что изображено на рисунке:

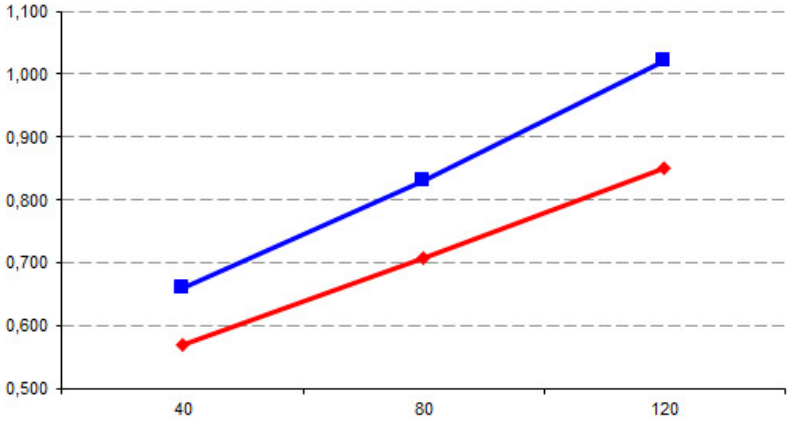
Перечислите основные причины данного явления:

1) _____
2) _____
3) _____

3.6 Перечень типовых простых практических заданий к экзамену
(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

Раздел 1. Расчет пути на прочность

1.1 На графике зависимости напряжений в земляном полотне от скоростей движения вагонов, определите допускаемую скорость движения при летних и зимних условиях эксплуатации.



Раздел 2. Расчет пути на устойчивость

1. Определить интервал закрепления плети в кривой радиусом 800 метров на станции Могоча. (нормативная литература прилагается)

Ответ: Интервал закрепления ____^{0}С – ____^{0}С

2. Определить минимальную температуру закрепления если минимальная температура на станции -55^{0}С, максимальная +57^{0}С , допустимый нагрев рельса по условию устойчивости 40^{0}С.

Ответ: _____^{0}С.

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

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

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Конспект	Преподаватель не менее чем за неделю до срока выполнения конспекта должен довести до сведения обучающихся тему конспекта и указать необходимую учебную литературу. Темы и перечень необходимой учебной литературы выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. Конспект должен быть выполнен в установленный преподавателем срок. Конспекты в назначенный срок сдаются на проверку преподавателю. Проверенные работы возвращаются обучающимся и до них доводятся результаты выполненной работы
Собеседование	Собеседование, предусмотренное рабочей программой дисциплины, проводится на практическом занятии. Обучающимся преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит тему, вопросы для подготовки к собеседованию. Результаты собеседования преподаватель доводит до обучающихся сразу после завершения собеседования
Выполнение курсового проекта	Индивидуальное задание выдается на первом практическом занятии. Задания выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. Курсовой проект должен быть выполнен в установленный преподавателем срок и в соответствии с требованиями к оформлению (текстовой и графической частей), сформулированными в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» (в последнем издании). Выполненный проект в назначенный срок сдается на проверку.
Защита курсового проекта	Защита курсового проекта проходит в установленный расписанием день. В ходе защиты проекта обучающийся делает доклад протяженностью 5 – 7 минут. Преподаватель ставит окончательную оценку за курсовой проект после завершения защиты, учитывая уровень ее защиты.
Тестирование	Тестирование проводится по результатам освоения разделов дисциплины или по окончанию ее изучения во время практических занятий. Во время проведения тестирования пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения теста, доводит до обучающихся: темы, количество заданий в тесте, время выполнения. Результаты тестирования видны обучающемуся на компьютере сразу после прохождения теста

Для организации и проведения промежуточной аттестации в форме 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 экзамену для оценки знаний;

– перечень типовых простых практических заданий к экзамену для оценки умений;

– перечень типовых практических заданий к 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 ЗабИЖТ ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

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

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

Билет содержит четыре задания: два теоретических вопроса для оценки знаний и умений. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену. Одно практическое задание для оценки умений (выбирается из перечня типовых простых практических заданий к экзамену); четвертое - практическое задание для оценки навыков и (или) опыта деятельности (выбираются из перечня типовых практических заданий к экзамену).

Распределение теоретических вопросов и практических заданий по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов (25-30 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ЗабИЖТ 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.

Образец экзаменационного билета для обучающихся очной формы обучения

ЗабИЖТ ИрГУПС 20__/20__ учебный год	**Экзаменационный билет № 2** **по дисциплине:** **«Проектирование и расчет элементов верхнего строения железнодорожного пути»** **8 семестр**	УТВЕРЖДАЮ Зав. кафедрой «Строительство железных дорог» ЗабИЖТ _____ К.А. Кирпичников
1. Общие положения статического расчета пути на прочность. Предпосылки и допущения при расчетах пути на прочность		
2. Температурные продольные силы в рельсе. Закономерности их появления. Зависимость от поездных и температурных воздействий		
3. Определить амплитуду температур рельса на станции Забайкальск (Инструкция прилагается)		
4. Рассчитать напряжение в рельсе при изменении температуры на 30^0С		
Составил: Лемехова В.А.		