

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

дисциплины

Б.В.12 «УПРАВЛЕНИЕ НАДЕЖНОСТЬЮ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПУТИ»
для специальности

23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей»

по специализации

«Управление техническим состоянием железнодорожного пути»

Форма обучения – очная, заочная

Санкт – Петербург
2025

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Оценочные материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «Железнодорожный путь»

Протокол № _4_ от 11 декабря 2024 г.

Заведующий кафедрой
«Железнодорожный путь»

11 ____ 12____ 2024 г.

А.В. Романов

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО

11 ____ 12____ 2024 г.

А.В. Романов

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы

Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы приведены в п.2 рабочей программы.

2. Задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Перечень материалов, необходимых для оценки индикатора достижения компетенций, приведен в таблице 1.

Т а б л и ц а 2.1

Для очной формы обучения

Индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
<i>ПК-1. Организация выполнения работ по текущему содержанию и ремонту верхнего строения пути и земляного полотна железнодорожного транспорта</i>		
ПК-1.1.3 Знает виды и причины повреждений и дефектов элементов верхнего строения пути и земляного полотна железнодорожного транспорта, порядок и сроки их устранения	Обучающийся знает: – основные дефекты элементов верхнего строения пути, причины их появления, приводящие к отказам в работе, порядок и сроки из устранения; – основные дефекты и отказы земляного полотна, причины их появления, порядок и сроки из устранения	Практическое занятие № 1 Вопросы к тестовому заданию Вопросы к зачету
ПК-1.1.4 Знает технические характеристики и конструктивные особенности верхнего строения пути, земляного полотна и искусственных сооружений железнодорожного транспорта, в том числе на высокоскоростных магистралях	Обучающийся знает: – технические характеристики и конструктивные особенности верхнего строения пути; – технические характеристики и конструктивные особенности земляного полотна и искусственных сооружений; – технические характеристики и конструктивные особенности верхнего строения пути земляного полотна и искусственных сооружений на ВСМ	Практическое занятие № 1 Практическое занятие № 3 Вопросы к тестовому заданию Вопросы к зачету

ПК-1.1.25 Знает правила построения, функционирования и оценки системы управления качеством	Обучающийся знает: - правила построения, функционирования и оценки системы управления качеством	Практическое занятие № 2 Вопросы к тестовому заданию Вопросы к зачету
ПК-1.1.26 Знает технологии бережливого производства, правила организации разработки и реализации проектов бережливого производства	Обучающийся знает: - технологии бережливого производства; - правила организации разработки и реализации проектов бережливого производства	Практическое занятие № 3 Вопросы к тестовому заданию Вопросы к зачету
<i>ПК-2. Контроль выполнения работ по текущему содержанию и ремонту верхнего строения пути и земляного полотна железнодорожного транспорта</i>		
ПК-2.1.2 Знает порядок проведения осмотров объектов инфраструктуры путевого хозяйства, порядок учёта, расследования и устранения выявленных замечаний по текущему содержанию верхнего строения пути и земляного полотна железнодорожного транспорта	Обучающийся знает: – порядок проведения осмотров объектов инфраструктуры путевого хозяйства, – порядок учета, расследования и устранения выявленных замечаний по недопущению отказов в работе	Практическое занятие № 3 Вопросы к тестовому заданию Вопросы к зачету
ПК-2.2.3 Умеет анализировать причины возникновения нарушений при выполнении работ по текущему содержанию и ремонту верхнего строения пути и земляного полотна железнодорожного транспорта	Обучающийся умеет: - проводить анализ причин возникновения отказов в работе при несоблюдении технологии выполнения работ по текущему содержанию верхнего строения; - проводить анализ причины возникновения отказов при выполнении работ земляного полотна	Практическое занятие № 2 Практическое занятие № 3 Вопросы к тестовому заданию Вопросы к зачету
<i>ПК-3. Организация планирования и выполнения работ по текущему содержанию верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений железнодорожного транспорта</i>		
ПК-3.2.2 Умеет производить анализ причин, вызвавших неисправности верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений железнодорожного транспорта	Обучающийся умеет: – анализировать и устанавливать причины появления отказов и неисправностей элементов верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений	Практическое занятие № 1 Практическое занятие № 2 Практическое занятие № 3 Вопросы к тестовому заданию Вопросы к зачету

<i>ПК-5. Анализ результатов производственной и хозяйственной деятельности участка пути по текущему содержанию верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений железнодорожного транспорта</i>		
ПК-5.3.2 Имеет навыки по анализу соблюдения технологии выполнения работ, анализу использования ресурсов (материальных, энергетических, технических, трудовых) при выполнении работ по текущему содержанию верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений железнодорожного транспорта	Обучающийся <i>имеет опыт деятельности:</i> – по анализу и недопущению отказов в работе, использованию ресурсов, соблюдению технологии выполнения работ при текущем содержании пути; – по недопущению отказов и отступлений в содержании пути на искусственных сооружениях; – по недопущению отказов в работе объектов инфраструктуры в зимних условиях и организации работ по снегоборьбе; - по недопущению отказов и соблюдении технологии выполнения работ при работе путевых машин и механизмов на фронтах выполнения путевых работ	Практическое занятие № 3 Вопросы к тестовому заданию Вопросы к зачету
ПК-5.3.4 Имеет опыт работы по разработке на основе анализа результатов производственной деятельности организационно-технических мероприятий по исключению повторения нарушений при выполнении работ по текущему содержанию верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений железнодорожного транспорта	Обучающийся <i>имеет опыт деятельности:</i> - исключения недопущения повторов отказов при работах текущего содержания верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений - исключения повторов отказов при капитальных работах железнодорожного пути	Практическое занятие № 3 Вопросы к тестовому заданию Вопросы к зачету

Т а б л и ц а 2.2

Для заочной формы обучения

Индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
<i>ПК-1. Организация выполнения работ по текущему содержанию и ремонту верхнего строения пути и земляного полотна железнодорожного транспорта</i>		

ПК-1.1.3 Знает виды и причины повреждений и дефектов элементов верхнего строения пути и земляного полотна железнодорожного транспорта, порядок и сроки их устранения	Обучающийся знает: – основные дефекты элементов верхнего строения пути, причины их появления, приводящие к отказам в работе, порядок и сроки из устранения; – основные дефекты и отказы земляного полотна, причины их появления, порядок и сроки из устранения	Практическое занятие № 1 Вопросы к тестовому заданию Вопросы к зачету
ПК-1.1.4 Знает технические характеристики и конструктивные особенности верхнего строения пути, земляного полотна и искусственных сооружений железнодорожного транспорта, в том числе на высокоскоростных магистралях	Обучающийся знает: – технические характеристики и конструктивные особенности верхнего строения пути; – технические характеристики и конструктивные особенности земляного полотна и искусственных сооружений; – технические характеристики и конструктивные особенности верхнего строения пути земляного полотна и искусственных сооружений на ВСМ	Практическое занятие № 1 Практическое занятие № 3 Вопросы к тестовому заданию Вопросы к зачету
ПК-1.1.25 Знает правила построения, функционирования и оценки системы управления качеством	Обучающийся знает: - правила построения, функционирования и оценки системы управления качеством	Практическое занятие № 2 Вопросы к тестовому заданию Вопросы к зачету
ПК-1.1.26 Знает технологии бережливого производства, правила организации разработки и реализации проектов бережливого производства	Обучающийся знает: - технологии бережливого производства; - правила организации разработки и реализации проектов бережливого производства	Практическое занятие № 3 Вопросы к тестовому заданию Вопросы к зачету
<i>ПК-2. Контроль выполнения работ по текущему содержанию и ремонту верхнего строения пути и земляного полотна железнодорожного транспорта</i>		
ПК-2.1.2 Знает порядок проведения осмотров объектов инфраструктуры путевого хозяйства, порядок учёта, расследования и устранения выявленных замечаний по текущему содержанию верхнего строения пути и земляного полотна железнодорожного транспорта	Обучающийся знает: – порядок проведения осмотров объектов инфраструктуры путевого хозяйства, – порядок учета, расследования и устранения выявленных замечаний по недопущению отказов в работе	Практическое занятие № 3 Вопросы к тестовому заданию Вопросы к зачету

ПК-2.2.3 Умеет анализировать причины возникновения нарушений при выполнении работ по текущему содержанию и ремонту верхнего строения пути и земляного полотна железнодорожного транспорта	Обучающийся <i>умеет</i> : - проводить анализ причин возникновения отказов в работе при несоблюдении технологии выполнения работ по текущему содержанию верхнего строения; - проводить анализ причины возникновения отказов при выполнении работ земляного полотна	Практическое занятие № 2 Практическое занятие № 3 Вопросы к тестовому заданию Вопросы к зачету
<i>ПК-3. Организация планирования и выполнения работ по текущему содержанию верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений железнодорожного транспорта</i>		
ПК-3.2.2 Умеет производить анализ причин, вызвавших неисправности верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений железнодорожного транспорта	Обучающийся <i>умеет</i> : – анализировать и устанавливать причины появления отказов и неисправностей элементов верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений	Практическое занятие № 1 Практическое занятие № 2 Практическое занятие № 3 Вопросы к тестовому заданию Вопросы к зачету
<i>ПК-5. Анализ результатов производственной и хозяйственной деятельности участка пути по текущему содержанию верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений железнодорожного транспорта</i>		
ПК-5.3.2 Имеет навыки по анализу соблюдения технологии выполнения работ, анализу использования ресурсов (материальных, энергетических, технических, трудовых) при выполнении работ по текущему содержанию верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений железнодорожного транспорта	Обучающийся <i>имеет опыт деятельности</i> : – по анализу и недопущению отказов в работе, использованию ресурсов, соблюдению технологии выполнения работ при текущем содержании пути; – по недопущению отказов и отступлений в содержании пути на искусственных сооружениях; – по недопущению отказов в работе объектов инфраструктуры в зимних условиях и организации работ по снегоборьбе; - по недопущению отказов и соблюдении технологии выполнения работ при работе путевых машин и механизмов на фронтах выполнения путевых работ	Практическое занятие № 3 Вопросы к тестовому заданию Вопросы к зачету

ПК-5.3.4 Имеет опыт работы по разработке на основе анализа результатов производственной деятельности организационно-технических мероприятий по исключению повторения нарушений при выполнении работ по текущему содержанию верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений железнодорожного транспорта	Обучающийся <i>имеет опыт деятельности:</i> - исключения недопущения повторов отказов при работах текущего содержания верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений - исключения повторов отказов при капитальных работах железнодорожного пути	Практическое занятие № 3 Вопросы к тестовому заданию Вопросы к зачету
--	---	---

Материалы для текущего контроля

Для проведения текущего контроля по дисциплине обучающийся должен выполнить следующие задания

Перечень и содержание практических занятий

Практическое занятие №1 – Методика определения показателей эксплуатационной надежности эталонных конструкций верхнего строения пути

- 1.1 Определение количества эталонных объектов пути.
- 1.2 Определение показателей эксплуатационной надежности линейной конструкции пути.
- 1.3 Определение показателей эксплуатационной надежности стрелочных переводов.

Практическое занятие №2 – Методика определения расчетного прогнозирования полных отказов и показателей долговечности рельсов

- 2.1 Определение полных отказов и показателей долговечности рельсов.
- 2.2 Определение среднестатистической и максимально вероятной осевых нагрузок.

Практическое занятие №3 – Методика определения надежности конструкции верхнего строения пути

- 3.1. Определение надёжности рельсов.
- 3.2. Определение надежности шпал.
- 3.3 Определение надежности балластного слоя.
- 3.4. Определение надежности рельсовых скреплений.

Тестовые задания

В СДО в части дисциплины «Текущая аттестация» для очного обучения и «Текущая аттестация» для заочной и заочной форм обучения размещены тестовые задания по разделам дисциплины 1, 2, 3, 4. Количество попыток ответа на вопросы ограничено тремя попытками.

Пример вопросов теста по дисциплине

№	Текст вопроса	№	Варианты ответа
Выбрать один правильный ответ			
1	Что такое надежность пути?	1	свойство пути, заключающееся в приспособленности к предупреждению и обнаружению причин возникновения его отказов и повреждений, а также поддержанию и восстановлению работоспособного состояния
		2	свойство сохранять значения параметров, характеризующих способность пути выполнять требуемые функции
		3	свойство объекта при изготовлении и эксплуатации не создавать угрозу для жизни и здоровья людей, а также окружающей среды
		4	свойство пути сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния
2	Значениями каких показателей оценивается надежность пути?	1	готовности
		2	стоимости жизненного цикла
		3	безопасности
		4	безотказности
3	Продемонстрируйте владение навыками установления основных причин происхождения абразивный бокового износа рельсов и гребней колес	1	при взаимном скольжении рельсов и колес
		2	при стачивании металла от воздействия абразивных частиц
		3	вследствие воздействия шероховатой поверхности гребня колеса на боковую грань головки рельса
		4	вследствие водонауглероживания и окисления частиц металла рельса и гребней колес

Материалы для промежуточной аттестации

Перечень вопросов к зачету для очной и заочной форм обучения

1. Определение надежности железнодорожного пути. Основные показатели оценки надежности (ПК-1.1.4).
2. Повреждения и отказы пути. Определения, виды и способы ограждения мест повреждений (ПК-1.1.3).
3. Показатели надежности железнодорожного пути (ПК-1.1.4).
4. Основные состояния надежности железнодорожного пути в процессе эксплуатации (ПК-1.1.4).
5. Основные предельные состояния надежности железнодорожного пути (ПК-1.1.4).
6. Безотказность пути. Определение, показатели оценки и единицы измерения (ПК-1.1.4).
7. Долговечность пути. Определение, показатели оценки и единицы измерения (ПК-1.1.4).
8. Ремонтопригодность пути. Определение, показатели оценки и единицы измерения (ПК-1.1.4).
9. Комплексная автоматизированная система учёта, анализа и контроля отказов технических средств (КАС АНТ) (ПК-2.2.3). Учет и расследование случаев отказов технических средств (ПК-2.1.2).
10. Классификация отказов технических средств (КАСАНТ) (ПК-2.2.3).
11. Критерии отказов технических средств, относящиеся на предприятия путевого хозяйства (ПК-2.1.2).

12. Комплексная автоматизированная система учета и анализа случаев технологических нарушений (КАСАТ) (ПК-2.2.3). Учет и расследование случаев технологических нарушений (ПК-2.1.2).
13. Классификация видов технологических нарушений (КАСАТ) (ПК-2.2.3).
14. Технологические нарушения, относящиеся на предприятия путевого хозяйства (ПК-2.1.2).
15. Практическое применение показателей надежности для планирования путевых работ. Критерии назначения ремонтов пути (ПК-3.2.2).
16. Классификация дефектов и повреждений рельсов и элементов стрелочных переводов (ПК-1.1.3).
17. Отказы рельсов из-за контактно-усталостных повреждений. Причины образования и развития ВПНТ и ВПТ (ПК-3.2.2).
18. Неровности на поверхности катания рельсов и причины их образования (ПК-3.2.2).
19. Повышение срока службы рельсов на железных дорогах РФ (ПК-5.3.4).
20. Факторы, влияющие на боковой износ рельсов и гребней колес (ПК-5.3.2).
21. Повышение надежности пути за счет уменьшения интенсивности механического износа деревянных шпал под подкладками (ПК-5.3.4).
22. Причины и механизм накопления остаточных деформаций в балластном слое и в верхней части земляного полотна (ПК-3.2.2).
23. Способы повышения надежности промежуточных рельсовых скреплений (ПК-5.3.4).
24. Причины и механизм температурного выброса пути (ПК-3.2.2).
25. Повышение ремонтпригодности бесстыкового пути совершенствованием его конструкции и технического обслуживания (ПК-5.3.4).

Курсовой проект

Примерный план написания курсового проекта, требования к его оформлению и описание процедуры защиты приведены в Практикуме для курсового и дипломного проектирования «Управление надежностью железнодорожного пути», разработанного в ФГБОУ ВО ПГУПС к.т.н. Гапоненко А. С. и Третьяковой Е. Н., размещенных в ЭИОС ПГУПС (sdo.pgups.ru).

Перечень тем курсовых проектов

1. Управление надежностью железнодорожного пути.

Перечень вопросов к защите курсового проекта

Для очной и заочной форм обучения

1. Что такое надежность пути
2. Основные оценочные показатели надежности
3. Цели управления надежностью элементов верхнего строения пути
4. Что представляет эталонный километр верхнего строения пути
5. Что представляет эталонный стрелочный перевод
6. Показатели эксплуатационной надежности эталонных объектов.
7. Порядок приведения конструкций пути к эталонным
8. Порядок приведения стрелочных переводов к эталонным
9. Расчет показателей эксплуатационной надежности эталонной конструкции пути
10. Расчет показателей эксплуатационной надежности эталонной конструкции стрелочных переводов
11. Коэффициент готовности и коэффициент неготовности эталонных конструкций

12. Нормативные показатели одиночного выхода рельсов в дефектные по отказам для разных классов пути
13. Нормативные показатели наработки тоннажа для разных конструкций пути
14. Показатели эксплуатационной надежности верхнего строения пути
15. Определение вероятности отказов рельсов
16. Определение вероятности отказов шпал
17. Определение вероятности отказов креплений
18. Определение вероятности безотказной работы рельсошпальной решетки
19. Какой метод используется для оценки надежности элементов верхнего строения пути
20. Оценка прогнозирования отказов рельсов
21. Оценка прогнозирования отказов шпал
22. Оценка прогнозирования отказов балластного слоя
23. Оценка прогнозирования отказов крепления
24. Параллельные структурные схемы соединения элементов рельсовых креплений
25. Последовательные структурные схемы соединения элементов креплений

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

Показатель оценивания – описание оцениваемых основных параметров процесса или результата деятельности.

Критерий оценивания – признак, на основании которого проводится оценка по показателю.

Шкала оценивания – порядок преобразования оцениваемых параметров процесса или результата деятельности в баллы.

Показатели, критерии и шкала оценивания тестовых заданий приведены в таблице 3.1

Т а б л и ц а 3.1

Для очной и заочной форм обучения

№ п/п	Материалы необходимые для оценки знаний, умений и навыков	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
	Практические занятия № 1, 2, 3	Правильность решения	Решение правильное	4
			Решение частично правильное	1-3
			Решение неправильное	0
		Наличие заготовки	Присутствуют	1
			Отсутствуют	0
		Соответствие методике выполнения	Соответствуют	2
			Частично присутствуют	1
			Не соответствуют	0
		Срок выполнения	Выполнено в срок	3
			Выполнено с опозданием на 1 неделю	1

			Выполнено с опозданием на 2 недели и более	0
		Итого максимальное количество баллов за одно практическое занятие		10
	Итого максимальное количество баллов за 3 практических занятия			30
2	Подготовка к тестовому заданию через посещение занятий	Посещение всех академических часов лекционных и практических занятий		10
3	Тестовое задание	Правильность ответа	Получен правильный ответ на вопрос	1
			Получен неправильный ответ на вопрос	0
		Итого максимальное количество баллов за тестовое задание (30 вопросов)		30
	ИТОГО максимальное количество баллов			70

Показатели, критерии и шкала оценивания курсового проекта приведены в таблице 3.2.

Т а б л и ц а 3.2

Для очной и заочной форм обучения

№ п/п	Материалы необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Пояснительная записка к курсовому проекту	1. Соответствие исходных данных выданному заданию	Соответствует	10
			Не соответствует	0
		2. Обоснованность принятых технических, технологических и организационных решений, подтвержденная соответствующими расчетами	Все принятые решения обоснованы	40
			Принятые решения частично обоснованы	15-39
			Принятые решения не обоснованы	0-14
		3. Срок выполнения	Выполнено в срок	10
			Выполнено с опозданием на 1 неделю	5
			Выполнено с опозданием на 2 недели и более	0
		4. Соответствие требованиям оформления	Соответствует	10
			Не соответствует	0
ИТОГО максимальное количество баллов				70

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикатора достижения компетенции

Процедура оценивания знаний, умений, навыков при изучении дисциплины представлена в таблицах 4.1 и 4.2.

Формирование рейтинговой оценки по дисциплине

Т а б л и ц а 4.1

Для очной и заочной форм обучения

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценивания	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль	Практические занятия 1-3	30	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.1 Допуск к зачету ≥ 50 баллов
	Подготовка к тестовому заданию через посещение занятий	10	
	Тестовое задание	30	
2. Промежуточная аттестация	Перечень вопросов к зачету	30	– получены полные ответы на вопросы – 25-30 баллов; – получены достаточно полные ответы на вопросы – 20-24 балла; – получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11-19 баллов; – не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0-10 баллов.
ИТОГО		100	
3. Итоговая оценка	«зачтено» - 60-100 баллов «не зачтено» - менее 59 баллов (вкл.)		

Процедура проведения зачета осуществляется в форме тестовых заданий.

Зачет содержит вопросы из перечня вопросов промежуточной аттестации п.2.

Тестовые задания промежуточной аттестации оцениваются по процедуре оценивания таблицы 4.1.

Формирование рейтинговой оценки выполнения курсового проекта

Т а б л и ц а 4.2

Для очной и заочной форм обучения

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценивания	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль	Курсовой проект	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.2 Допуск к защите курсового проекта > 45 баллов
2. Промежуточная аттестация	Вопросы к защите курсового проекта	30	– получены полные ответы на вопросы – 25-30 баллов; – получены достаточно полные ответы на вопросы – 20-24 баллов; – получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11-19 баллов; – не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0-10 баллов.
ИТОГО		100	
3. Итоговая оценка	«Отлично» - 86-100 баллов «Хорошо» - 75-85 баллов «Удовлетворительно» - 60-74 баллов «Неудовлетворительно» - менее 59 баллов (вкл.)		

5. Оценочные средства для диагностической работы по результатам освоения дисциплины

Проверка остаточных знаний обучающихся по дисциплине ведется с помощью оценочных материалов текущего и промежуточного контроля по проверке знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижения компетенций.

Оценочные задания для формирования диагностической работы по результатам освоения дисциплины (модуля) приведены в таблице 5.1

Пример 1 (тестовые задания открытого типа)

Индикатор достижения компетенции Знает - 1; Умеет- 2; Опыт деятельности - 3 (владеет/ имеет навыки)	Содержание задания	Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа)	Эталон ответа
ПК-1. Организация выполнения работ по текущему содержанию и ремонту верхнего строения пути и земляного полотна железнодорожного транспорта			
ПК-1.1.3 Знает виды и причины повреждений и дефектов элементов верхнего строения пути и земляного полотна железнодорожного транспорта, порядок и сроки их устранения	Определить интенсивность отказов эталонной конструкции пути на участке пути 114,1 км, суммарный пропущенный тоннаж 918,76 млн.т, количество отказов – 9.	Интенсивность отказов эталонной конструкции верхнего строения пути определяется по формуле: $\lambda_i^{\text{эП(эСП)}} = r_i^{\text{эП(эСП)}} / (N^{\text{эП(эСП)}} \cdot \Delta T_i)$ $\lambda_1^{\text{эП}} = \frac{9}{114,1 \times 918,76} = 0,000086$	Ответ: 0,000086
ПК-1.1.4 Знает технические характеристики и конструктивные особенности верхнего строения пути, земляного полотна и искусственных сооружений железнодорожного транспорта, в том числе на высокоскоростных магистралях	Определить среднюю наработку на отказ эталонной конструкции пути протяженностью 114,1 км, суммарный пропущенный тоннаж 918,76 млн.т, количество отказов – 9.	Средняя наработка на отказ эталонной конструкции пути определяется по формуле $T_{oi}^{\text{эП(эСП)}} = (N_i^{\text{эП(эСП)}} \cdot \Delta T_i) / r_i^{\text{эП(эСП)}}$ $\overline{T_1^{\text{эП}}} = \frac{114,1 \times 918,76}{9} = 11651$	Ответ: 11651 млн.т.

ПК-1.1.25 Знает правила построения, функционирования и оценки системы управления качеством	Определить количество отказов рельсов в зависимости от пропущенного тоннажа, если $A=2$, $T=100$ млн.т., $Q_{\max}^{\text{вероят}}=44,00$ т, $Q_{\text{сетев}}^{\text{ср}} = 15,98$ т.	Отказы рельсов в зависимости от пропущенного тоннажа определяется по формуле: $h(T, Q) = A \times T^m \times \left(\frac{Q_{\max}^{\text{вероят}}}{Q_{\text{сетев}}^{\text{ср}}}\right)^n$ где A , m , n - коэффициенты аппроксимации; T - наработка тоннажа; $Q_{\max}^{\text{вероят}}$ - максимальная вероятная нагрузка на рельс на рассматриваемом участке; $Q_{\text{сетев}}^{\text{ср}}$ - средняя статистическая осевая нагрузка на рельс. $h = 2 \times 10^{-5} \times 100^2 \times \left(\frac{44,00}{15,98}\right)^{1,5}$ $= 1,2$	Ответ: 1,2
ПК-2. Контроль выполнения работ по текущему содержанию и ремонту верхнего строения пути и земляного полотна железнодорожного транспорта			
ПК-2.1.2 Знает порядок проведения осмотров объектов инфраструктуры путевого хозяйства, порядок учёта, расследования и устранения выявленных замечаний по текущему содержанию верхнего строения пути и земляного	Определить вероятность безотказной работы рельсошпальной решётки для пути 1 класса	Вероятность безотказной работы рельсошпальной решётки по формуле: $P_{\text{ршп}}(t_i) = P_p(t_i) \times P_{\text{ш}}(t_i) \times P_c(t_i)$ Вероятности отказов рельсов, шпал и креплений по формулам $F_p(t_i) = \frac{n_p}{N_p}; \quad F_{\text{ш}}(t_i) = \frac{n_{\text{ш}}}{N_{\text{ш}}};$ $F_c(t_i) = \frac{n_c}{N_c}$ $n_p, n_{\text{ш}}, n_c$ - количество негодных элементов на 1 км верхнего строения пути; рельсов - в	Ответ: 0,686

полотна железнодорожного транспорта		шт.; шпал и креплений - в %; $N_p, N_{ш}, N_c$ – общее количество элементов на километре; рельсов - в шт.; шпал и креплений - в %. $F_p(t_i) = \frac{4}{80} = 0,05$ $F_{ш}(t_i) = \frac{15}{100} = 0,15$ $F_c(t_i) = \frac{15}{100} = 0,15$ Значения вероятности безотказной работы ($P_i(t_i)$): $P_p(t_i) = 1 - F_p(t_i) = 1 - 0,05 = 0,95$ $P_{ш}(t_i) = 1 - F_{ш}(t_i) = 1 - 0,15 = 0,85$ $P_c(t_i) = 1 - F_c(t_i) = 1 - 0,15 = 0,85$ $P_{ршр}(t_i) = 0,95 \times 0,85 \times 0,85 = 0,686$	
ПК-5. Анализ результатов производственной и хозяйственной деятельности участка пути по текущему содержанию верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений железнодорожного транспорта			
ПК-5.3.2 Имеет навыки по анализу соблюдения технологии выполнения работ, анализу использования	Определить допускаемую наработку пути от нормативно допускаемой величины отказов рельсов при $[h]=4$ шт/км, $A=2$, $Q_{\max}^{\text{вероят}}=44,00$ т, $Q_{\text{сетев}}^{\text{ср}} = 15,98$ т.	Допускаемая наработка пути от нормативно допускаемой величины отказов рельсов в зависимости от класса пути составляет	Ответ: 209,2 млн.т бр.

ресурсов (материальных, энергетических, технических, трудовых) при выполнении работ по текущему содержанию верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений железнодорожного транспорта		$T = \sqrt[n]{\frac{[h]}{A \times \left(\frac{Q_{\text{вероят}}}{Q_{\text{ср}}}\right)^n}}$ $T = \sqrt[2]{\frac{4}{2 \times 10^{-5} \times \left(\frac{44,00}{15,98}\right)^{1,5}}} = 209,2 \text{ млн. т бр.}$	
--	--	---	--

Пример 2 (тестовые задания закрытого типа)

Индикатор достижения компетенции Знает - 1; Умеет- 2; Опыт деятельности - 3 (владеет/ имеет навыки)	Содержание задания	Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа)	Эталон ответа
ПК-1. Организация выполнения работ по текущему содержанию и ремонту верхнего строения пути и земляного полотна железнодорожного транспорта			
ПК-1.1.3 Знает виды и причины повреждений и дефектов элементов верхнего строения пути и земляного полотна железнодорожного транспорта, порядок и сроки их устранения	Продemonстрируйте знание определения внешнего отказа технических средств	- отказ, обусловленный естественными процессами старения, изнашивания, коррозии и усталости при соблюдении всех установленных правил и норм изготовления и эксплуатации - отказ, возникший в результате порчи или кражи технического средства - отказ, возникший по причине, связанной с несовершенством	отказ, возникший в результате порчи или кражи технического средства

		или нарушением процесса изготовления или ремонта	
	Продemonстрируйте знание определения, какой из указанных переходов состояния надежности пути в процессе эксплуатации называется частичным отказом?	• В предельное состояние надежности V путь переходит, оставаясь частично или полностью работоспособным, т.е. из состояний III и II • Если же состояние I, II и III переходит в состояние IV, т.е. неработоспособное состояние • Если в процессе эксплуатации состояние I надежности пути переходит в состояние II • Если состояние I или II переходит в состояние III, т.е. в неисправное, но частично работоспособное (с ограничением скорости движения поездов)	• Если состояние I или II переходит в состояние III, т.е. в неисправное, но частично работоспособное (с ограничением скорости движения поездов)
	Продemonстрируйте знание определения какое из состояний пути называется неработоспособным?	• состояние пути, при котором его дальнейшая эксплуатация без капитального ремонта недопустима по безопасности движения поездов или по экономическим соображениям • состояние пути отступлениями от норм и допусков его устройства и содержания, но обеспечивающее безопасный пропуск поездов с ограниченной скоростью • состояние пути, при котором значение хотя бы одного параметра, характеризующего	• состояние пути, при котором значение хотя бы одного параметра, характеризующего способность безопасно пропускать поезда, не соответствует требованиям НТД

		способность безопасно пропускать поезда, не соответствует требованиям НТД • состояние пути без отступлений от норм и допусков его устройства и содержания или с отступлениями от указанных норм и допусков, если обеспечивается безопасный пропуск поездов с установленной скоростью	
	Продemonстрируйте знание какие отказы элементов пути вызывают полный отказ пути в целом?	• отказы из-за негодности шпал • отказы из-за негодности скреплений • отказы рельса • отказы земляного полотна (отказы из-за обрушения откосов насыпи)	• отказы рельса • отказы земляного полотна (отказы из-за обрушения откосов насыпи)
ПК-1.1.4 Знает технические характеристики и конструктивные особенности верхнего строения пути, земляного полотна и искусственных сооружений железнодорожного транспорта, в том числе на высокоскоростных магистралях	Продemonстрируйте знание основных понятий надежности пути - что такое надежность пути?	• свойство пути, заключающееся в приспособленности к предупреждению и обнаружению причин возникновения его отказов и повреждений, а также поддержанию и восстановлению работоспособного состояния • свойство сохранять в установленных пределах значения параметров, характеризующих способность пути обеспечить бесперебойный пропуск поездов с установленной скоростью	• свойство сохранять в установленных пределах значения параметров, характеризующих способность пути обеспечить бесперебойный пропуск поездов с установленной скоростью

		• свойство пути сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния • свойство объекта при изготовлении и эксплуатации не создавать угрозу для жизни и здоровья людей	
	Продemonстрируйте знание, значениями каких показателей оценивается надежность пути?	• готовности • безопасности • безотказности • стоимости жизненного цикла	• безотказности
	Продemonстрируйте знание основных оценочных показателей надежности пути	• средняя наработка на отказ • параметр потока отказов • время восстановления работоспособного состояния после отказов • отсутствие критериев отказов по КАСАНТ	• средняя наработка на отказ • параметр потока отказов • время восстановления работоспособного состояния после отказов
ПК-1.1.25 Знает правила построения, функционирования и оценки системы управления качеством	Продemonстрируйте знание интенсивных методов эффективного управления надежностью пути, которые заключаются в	• в повышении скоростей движения грузовых поездов • в увеличении осевых нагрузок • в совершенствовании технического обслуживания пути (диагностики, текущего содержания и ремонтов) • в усилении мощности пути	• в повышении скоростей движения грузовых поездов • в увеличении осевых нагрузок • в совершенствовании технического обслуживания пути (диагностики, текущего содержания и ремонтов)
	Продemonстрируйте знание экстенсивных методов повышения надежности пути, которые заключаются в	• снижение жесткости в зонах неровностей • ограничение скорости движения грузовых поездов • увеличение эпюры шпал	• увеличение эпюры шпал

		• уменьшение количества и числа неровностей на пути	
	Продemonстрируйте знание, через какие показатели можно управлять надежностью?	• показатели долговечности - срок службы в годах • экономические показатели - стоимость текущего содержания и ремонтов • показатели безопасности - средняя наработка на опасный отказ, вероятность опасного отказа	• показатели долговечности - срок службы в годах
ПК-1.1.26 Знает технологии бережливого производства, правила организации разработки и реализации проектов бережливого производства	Продemonстрируйте знание пяти этапов организации рабочего места по Системе 5С. Укажите последовательность	• соблюдение порядка • сортировка • стандартизация • совершенствование • содержание в чистоте	• сортировка • соблюдение порядка • содержание в чистоте • стандартизация • совершенствование
ПК-2. Контроль выполнения работ по текущему содержанию и ремонту верхнего строения пути и земляного полотна железнодорожного транспорта			
ПК-2.1.2 Знает порядок проведения осмотров объектов инфраструктуры путевого хозяйства, порядок учёта, расследования и устранения выявленных замечаний по текущему содержанию верхнего строения пути и земляного полотна железнодорожного транспорта	Продemonстрируйте знание классификация видов технологических нарушений по КАСАТ	• особая технологическая необходимость • внешнее воздействие • технического характера • внутреннее воздействие	• особая технологическая необходимость • внешнее воздействие • технического характера

	Продemonстрируйте знание документов учета отказов для КАСАНТ являются	• ПУ-28 • ПУ-29 • ПУ-32 • ДУ-46	• ДУ-46 • ПУ-32
	Продemonстрируйте знание отнесения к отказам 1 категории КАСАНТ	• задержки груз. поезда от 6 мин до 1 часа • задержки пасс. поезда 6 мин и более • отказы, связанные с нарушением правил эксплуатации ж/д транспорта • нарушения, связанные с нарушением безопасности движения в маневровой работе	• отказы, связанные с нарушением правил эксплуатации ж/д транспорта
ПК-2.2.3 Умеет анализировать причины возникновения нарушений при выполнении работ по текущему содержанию и ремонту верхнего строения пути и земляного полотна железнодорожного транспорта	Продemonстрируйте умение анализировать причины технологических нарушений, относящиеся на путевое хозяйство по КАСАТ	• нарушения установленных параметров состояния пути после производства работ • задержка поезда при проследовании места ремонтных работ • передержки «окна» или нарушения технологии производства работ при реконструкции (модернизации), ремонте и обслуживании инфраструктуры путевого хозяйства • нарушения работы рельсовых цепей	• нарушения установленных параметров состояния пути после производства работ • задержка поезда при проследовании места ремонтных работ • передержки «окна» или нарушения технологии производства работ при реконструкции (модернизации), ремонте и обслуживании инфраструктуры путевого хозяйства
	Продemonстрируйте умение анализировать критерии отказа по хозяйству пути КАСАНТ, к которым относятся	• невыдержка времени хода в пути следования специального	• нарушение работы рельсовых цепей

		самоходного подвижного состава • нарушение работы рельсовых цепей • несвоевременной очистки путей и стрелочных переводов от грязи, снега и льда • задержек поезда при проследовании места ремонтных работ	
ПК-3. Организация планирования и выполнения работ по текущему содержанию верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений железнодорожного транспорта			
ПК-3.2.2 Умеет производить анализ причин, вызвавших неисправности верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений железнодорожного транспорта	Продemonстрируйте умение производить анализ причин, вызвавших образование геометрических неровностей на поверхности катания рельсов?	• изготовления рельсов на заводах • искажений нормативного очертания рельсовых нитей в плане и профиле • местного выкрашивания, смятия и абразивного износа поверхности головки в зоне болтовых и сварных стыков • длительного срока эксплуатации	• изготовления рельсов на заводах • искажений нормативного очертания рельсовых нитей в плане и профиле • местного выкрашивания, смятия и абразивного износа поверхности головки в зоне болтовых и сварных стыков
	Продemonстрируйте умение определять какой из нижеприведенных способов уменьшения вредных последствий одиночных неровностей является весьма эффективным?	• заполнение металлом (наплавкой) одиночной неровности с последующей шлифовкой • применение в зоне одиночной неровности высокопрочных болтов • увеличение уклонов одиночной неровности увеличением ее длины местной шлифовкой	• заполнение металлом (наплавкой) одиночной неровности с последующей шлифовкой

		• ликвидация мест неровностей за счет укладки новых рельсов	
	Продemonстрируйте умение определять продолжительность стадии критической интенсивности развития остаточных деформаций в балластном слое определяется	• максимально допустимым процентом засорением балласта • величиной пропущенного тоннажа, при котором степень засорения и увлажнения в щебне могут привести к возникновению выплесков • величиной пропущенного тоннажа, при котором происходит переупаковка частиц в толще очищенного слоя балласта • истиранием и уплотнением частиц щебня	• максимально допустимым процентом засорением балласта
ПК-5. Анализ результатов производственной и хозяйственной деятельности участка пути по текущему содержанию верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений железнодорожного транспорта			
ПК-5.3.2 Имеет навыки по анализу соблюдения технологии выполнения работ, анализу использования ресурсов (материальных, энергетических, технических, трудовых) при выполнении работ по текущему содержанию верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений железнодорожного транспорта	Продemonстрируйте владение навыками установления основных причин происхождения абразивный бокового износа рельсов и гребней колес	• при взаимном скольжении рельсов и колес • при стачивании металла от воздействия абразивных частиц • вследствие воздействия шероховатой поверхности гребня колеса на боковую грань головки рельса • вследствие водонауглероживания и окисления частиц металла рельса и гребней колес	• при взаимном скольжении рельсов и колес • при стачивании металла от воздействия абразивных частиц • вследствие воздействия шероховатой поверхности гребня колеса на боковую грань головки рельса

	Продemonстрируйте владение навыками по установлению основных причин происхождения адгезивного бокового износа рельсов и гребней колес	• при взаимном скольжении рельсов и колес • вследствие водонауглероживания частиц металла рельса и гребней колес • вследствие воздействия шероховатой поверхности гребня колеса на боковую грань головки рельса • вследствие пластической деформации частиц металла рельса и гребней колеса	• вследствие пластической деформации частиц металла рельса и гребней колеса
	Продemonстрируйте владение навыками по установлению факторов кинематического способа возбуждения колебаний системы «экипаж—путь», к которым относятся	• продольные и поперечные силы, возникающие при движении экипажей • геометрические неровности на поверхности катания колес и рельсов • параметры подвижного состава, изменяющиеся в функции от времени • динамические» или так называемые силовые неровности	• геометрические неровности на поверхности катания колес и рельсов
ПК-5.3.4 Имеет опыт работы по разработке на основе анализа результатов производственной деятельности организационно-технических мероприятий по исключению повторения нарушений при выполнении работ по текущему содержанию	Продemonстрируйте имеющийся опыт работы по установлению, что происходит в элементах пути с резиновыми прокладками под шпалой?	• снижается коэффициент передачи динамики от шпалы к балласту в области совпадения собственных и возмущающих частот • виброзащитные средства увеличивают действие колебаний шпалы на балластное основание • увеличивается сила, действующая на балластное основание	• снижается коэффициент передачи динамики от шпалы к балласту в области совпадения собственных и возмущающих частот

верхнего строения пути, земляного по- лотна, искусственных сооружений железнодо- рожного транспорта			
	Продemonстрируйте имеющийся опыт работы по уста- новлению причины появления температурного вы- броса пути	• воздействие климатических условий • воздействие увеличенных продольных сжимающих сил в рельсах • большой момент инерции рельса • большая "узловая жесткость" креплений	• воздействие увеличенных продольных сжимающих сил в рельсах
	Продemonстрируйте имеющийся опыт работы по по- определению показателя прочности деревянных шпал являются	• интенсивность накопления углублений под подкладками • отсутствие надернутых ко- стылей • продолжительный срок службы шпал • вид древесины, из которой из- готовлена шпала	• интенсивность накопления углублений под подклад- ками

Разработчик оценочных материалов
к.т.н., доцент

А.С. Гапоненко

«_10_» _декабря_ 2024 г.