

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаранин Максим Алексеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 28.10.2025 15:01:03
Уникальный программный ключ:
7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

Приложение
к рабочей программе дисциплины

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

«Радиотехнические системы на железнодорожном транспорте»

Специальность

23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Специализация

«Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта»

Содержание

1. Пояснительная записка.
2. Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций.
3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации.

1. Пояснительная записка

Цель промежуточной аттестации – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Формы промежуточной аттестации: *экзамен 8 семестр*

8 семестр

Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции
ПК-1 Способен организовывать выполнение технологических процессов при эксплуатации, техническом обслуживании, монтаже и ремонте с учетом принципов обеспечения безопасности и надежности телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта	ПК-1.1 Определяет на основе карт технологических процессов последовательность и продолжительность выполнения работ при техническом обслуживании и ремонте устройств телекоммуникационных систем, проводных и беспроводных сетей железнодорожного транспорта

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы (семестр 7)
ПК-1.1 Определяет на основе карт технологических процессов последовательность и продолжительность выполнения работ при техническом обслуживании и ремонте устройств телекоммуникационных систем, проводных и беспроводных сетей железнодорожного транспорта	Обучающийся знает: - основные принципы построения, состав оборудования и характеристики, стандарты проектирования и организацию эксплуатации радиосистем железнодорожного транспорта;	Вопросы (№1 - №10)
	Обучающийся умеет: - использовать полученные знания при проектировании, эксплуатации, ремонте радиоаппаратуры и систем радиосвязи.	Задания (№1 - №3)
	Обучающийся владеет: Выполняет анализ технического состояния аналогового цифрового оборудования, программных комплексов информационно-управляющих и сервисных систем, наземных устройств радиорелейной и спутниковой связи, глобальных навигационных спутниковых систем, абонентских (стационарных, возимых, носимых) устройств радиорелейной и спутниковой связи.	Задания (№1 - №3)

Промежуточная аттестация (экзамен) проводится в одной из следующих форм:

- 1) ответ на билет, состоящий из теоретических вопросов и практических заданий;
- 2) выполнение заданий в ЭИОС Университета.

2. Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций

2.1 Типовые вопросы (тестовые задания) для оценки знаниевого образовательного результата

Проверяемый образовательный результат:

Код и наименование индикатора	Образовательный результат
-------------------------------	---------------------------

достижения компетенции	
ПК-1.1 Определяет на основе карт технологических процессов последовательность и продолжительность выполнения работ при техническом обслуживании и ремонте устройств телекоммуникационных систем, проводных и беспроводных сетей железнодорожного транспорта	Обучающийся знает: -основные принципы построения, состав оборудования и характеристики, стандарты проектирования и организацию эксплуатации радиосистем железнодорожного транспорта;
Типовые вопросы (тестовые задания)	
1. Виды сигналов и модуляций, используемых в ж.д. радиотехнических системах. 2. Организация двусторонней парковой громкоговорящей связи. 3. Носимые радиостанции, структурная схема, характеристики. 4. Классификация каналов (линий) связи, их использование и характеристики. 5. Организация станционной радиосвязи на ж.д. станциях. 6. Оборудование системы вокзального радиооповещения. 7. Показатели качества радиотехнических систем ж.д. транспорта. 8. Организация поездной радиосвязи. 9. Структурная схема супергетеродинного приемника. 10. Акустические сигналы громкоговорящей связи, их распространение, уровни, реверберация. 11. Система радиолокационного контроля скорости отцепя. 12. Станционная радиостанция, структурная схема, параметры. 13. Использование направляющих «волноводов» в поездной радиосвязи. 2. Организация телевизионного коммерческого осмотра поездов. 14. Приемники с двойным преобразование частот ж.д. радиостанций.	

2.2 Типовые задания для оценки навыкового образовательного результата

Проверяемый образовательный результат:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ПК-1.1 Определяет на основе карт технологических процессов последовательность и продолжительность выполнения работ при техническом обслуживании и ремонте устройств телекоммуникационных систем, проводных и беспроводных сетей железнодорожного транспорта	Обучающийся умеет: -использовать полученные знания при проектировании, эксплуатации, ремонте радиоаппаратуры и систем радиосвязи.
15. Организация станционной радиосвязи на ж.д. станциях. 16. Оборудование системы вокзального радиооповещения.	

17. Функциональная схема системы передачи информации.	
18. Организация поездной радиосвязи в гектометровом диапазоне.	
19. Оборудование парковой громкоговорящей двусторонней связи.	
ПК-1.1 Определяет на основе карт технологических процессов последовательность и продолжительность выполнения работ при техническом обслуживании и ремонте устройств телекоммуникационных систем, проводных и беспроводных сетей железнодорожного транспорта	Обучающийся владеет: Выполняет анализ технического состояния аналогового цифрового оборудования, программных комплексов информационно-управляющих и сервисных систем, наземных устройств радиорелейной и спутниковой связи, глобальных навигационных спутниковых систем, абонентских (стационарных, возимых, носимых) устройств радиорелейной и спутниковой связи.
1. Приемники ж.д. радиостанций. Структурная схема супергетеродинного приемника.	
2. Виды помех и их модели в радиосистемах ж.д. транспорта.	
3. Организация системы вокзального радиооповещения.	
4. Возимые радиостанции ж.д. транспорта, структурные схемы, параметры.	
5. Организация ремонтно-оперативной радиосвязи на ж.д. транспорте.	

2.3. Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации

1. Система радиолокационного контроля скорости отцепов.
2. Станционная радиостанция, структурная схема, параметры.
3. Использование направляющих «волноводов» в поездной радиосвязи.
2. Организация телевизионного коммерческого осмотра поездов.
4. Приемники с двойным преобразованием частот ж.д. радиостанций.
5. Радиосети с закрепленными и равнодоступными каналами. Избирательный вызов.
6. Система индуктивной связи «строк», назначения, принцип действия. Характеристики.
7. Структурная схема системы промышленного телевидения на ж.д. станциях.
8. Функциональная схема системы передачи информации.
9. Организация поездной радиосвязи в гектометровом диапазоне.
10. Оборудование парковой громкоговорящей двусторонней связи.
11. Принципы электромагнитной совместимости радиотехнических систем ж.д. транспорта.
12. Организация радиорелейной системы связи.
13. Антенны ж.д. радиостанций, типы, характеристики.
14. Классификация сетей ж.д. радиосвязи и их особенности.
15. Организация телевизионного осмотра ж.д. парков.
16. Передатчики ж.д. радиостанций. Структурная схема, параметры.
17. Распространение радиоволн в диапазонах, выделенных для МПС.
18. Организация системы поездного радиовещания «Рейс».
19. Приемники ж.д. радиостанций. Структурная схема супергетеродинного приемника
20. Виды помех и их модели в радиосистемах ж.д. транспорта.
21. Организация системы вокзального радиооповещения.
22. Возимые радиостанции ж.д. транспорта, структурные схемы, параметры.
23. Принципы классификации радиоизлучений и обозначение для ж.д. радиосвязи.
24. Организация ремонтно-оперативной радиосвязи на ж.д. транспорте.
25. Радиолокационные измерители скорости отцепов.

Критерии формирования оценок по защите курсовой работы

Задание 1

Сети радиотехнической связи характеризуются составом абонентов, количеством радиостанций и дальностью связи [Д2, табл. 3.1].

1. Горочная радиосвязь: РС=1-2, РВ=2-4, РН=2-7, дальность РС-РВ=2,8 км.
2. Маневровая радиосвязь: РС=1-3, РВ=2-5, РН=3-5, дальность РС-РВ=5 км.
3. Радиосвязь ПТО: РС=1-2, РВ, РН=4-12, дальность РС-РВ=5 км.
4. Радиосвязь ПКО: РС=1-2, РВ, РН=2-14, дальность РС-РВ=4 км.
5. Радиосвязь ОТК: РС=1, РВ, РН=1-3, дальность РС-РВ=4 км.
6. Радиосвязь ВОХР: РС=1, РВ, РН=3-5, дальность РС-РВ=5 км.
7. Радиосвязь ШЧ: РС=1-2, РВ, РН=2-7, дальность РС-РВ=5 км.
8. Радиосвязь ДНЦ: РС=1-2, РВ=5-10, РН=10-20, дальность РС-РВ=6 км.
9. Радиосвязь ЭДЦ: РС=1-2, РВ=5-10, РН=10-20, дальность РС-РВ=6 км.
10. Радиосвязь ТНЦ: РС=1-2, РВ=5-10, РН=10-20, дальность РС-РВ=7 км.

Задание 2

В основу расчёта канала радиосвязи положены графические зависимости среднестатистических значений напряженности поля E_2 от расстояния (приложение 2). Номограмма построена для наиболее часто встречающихся на практике значений произведения высот передающей h_1 и приемной h_2 антенн на неэлектрифицированных участках железных дорог при условии мощности передатчика 8 Вт.

Для удобства инженерного расчета на номограмме дополнительно указаны значения напряжения на входе приемника радиостанции U_2 , соответствующие уровню напряженности поля сигнала в точке приема в предположении использования ненаправленных передающей и приемной антенн ($G_1 = G_2 = 0$ дБ) с идеальным по потерям фидером ($\alpha_1 = \alpha_2 = 0$ дБ) для случая согласованного антенно-фидерного тракта с входным сопротивлением приемника 75 Ом. На номограмме значения напряжения U_2 и напряженности поля E_2 указаны в децибелах по отношению к принятым за нулевой уровень значениям 1 мкВ и 1 мкВ/м.

Номограмма позволяет определить напряжение сигнала на входе приемника радиостанции в различных условиях организации радиосвязи. При этом следует учесть фактические параметры рассчитываемой системы: мощность передатчика, электрические характеристики используемых антенн, ослабление приемного и передающего фидеров, снижение напряженности электромагнитного поля вследствие влияния устройств контактной сети на электрифицированных участках, ослабление сигнала в антенне, установленной на крыше локомотива, и, если необходимо, другие факторы.

Расчёт дальности радиосвязи начинается с определения необходимой высоты установки антенны стационарной радиостанции по заданным исходным данным: максимальному удалению абонента, качеству радиосвязи и её надежности.

Минимально допустимый уровень сигнала на входе приемника определяется условиями электрификации участка железной дороги:

- электрификация на переменном токе $U_{2\min}=14$ дБ/мкВ,
- электрификация на постоянном токе $U_{2\min}=6$ дБ/мкВ,

- не электрифицирован $U_{2\min} = 4$ дБ/мкВ.

Расчётный уровень полезного сигнала $U_{2\text{р}}$ определяется соотношением:

$$U_{2\text{р}} = U_{2\min} + \alpha_1 l_1 - G_1 + \alpha_2 l_2 - G_2 + B_{\text{к}} + B_{\text{л}} - B_{\text{н}} - B_{\text{м}} - B_{\text{р}},$$

где α_1 и α_2 - коэффициенты ослабления кабеля приемного и передающего фидеров, дБ/м;

l_1, l_2 - длины приемного и передающего фидеров, м;

G_1, G_2 - коэффициенты усиления передающей и приемной антенн по отношению к изотропному излучателю, дБ;

$B_{\text{к}} = 8$ дБ - коэффициент, учитывающий дополнительное ослабление напряженности поля контактной сетью на электрифицированных участках;

$B_{\text{л}} = 9$ дБ - коэффициент, учитывающий дополнительное ослабление напряженности поля из-за влияния кузова локомотива (для связи с РВ);

$B_{\text{н}}$ - коэффициент, учитывающий интерференционные замирания (флуктуации) сигналов в каналах станционной радиосвязи и зависящий от принятой надежности канала по полю, определяется по графикам функции распределения уровней напряженности поля [приложение 1];

$B_{\text{м}} = 10 \lg P_1 / 8$ - коэффициент, учитывающий отличие мощности передатчика P_1 от мощности 8 Вт, принятой за основу при построении номограммы (приложение 2);

$B_{\text{р}} = 10 \lg R_2 / 75$ - коэффициент, учитывающий отличие входного сопротивления приемника R_2 от номинала 75 Ом, принятого за основу при определении соотношения между величинами E_2 и U_2 на кривых номограммы (приложение 2);

При расчете дальности связи в канале с носимыми радиосредствами необходимо дополнительно учесть ряд факторов, определяющих специфику условий передачи сигналов. К ним относятся: низкое расположение антенны носимой радиостанции (1,0 – 1,5 м) и, как следствие, значительное экранирующее влияние подвижного состава, находящегося в непосредственной близости от подвижного абонента, а также влияние тела оператора на параметры излучения антенны носимой радиостанции. Ухудшение условий распространения сигналов учитывается поправочным множителем $U_{\text{РН}}$, его значения приведены в таблице.

Таблица. Значения коэффициента $U_{\text{РН}}$, дБ

Канал связи	Участок		
	Электрофиц. на постоянном токе	Электрофиц. на переменном токе	Не электрифицирован
Носимая-стационарная радиосвязь	2	2	6

Носимая-носимая радиосвязь	2	2	6
Открытая трасса	0	0	6
Закрытая трасса	4	2	12

Для повышения точности расчетов при малых высотах антенн целесообразно ввести поправку, учитывающую отличие реального произведения высот установки антенн от наименьшего значения 25 м², представленного на монограмме (приложение 2):

$$B_k = 20 \lg \frac{25}{h_1 h_2}.$$

В случае носимых радиостанций расчет следует выполнять, используя соотношение:

$$U_{2p} = U_{2min} + \alpha_1 l_1 - G_1 + B_K - B_N - B_M - B_R + B_{PH} + B_k$$

Критерии формирования оценок по результатам выполнения РГР

«Отлично/зачтено» – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

«Хорошо/зачтено» – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

«Удовлетворительно/зачтено» – ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и двух недочетов.

«Неудовлетворительно/не зачтено» – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «удовлетворительно» или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

Виды ошибок:

- *грубые ошибки:* незнание основных понятий, правил, норм; незнание приемов решения задач; ошибки, показывающие неправильное понимание условия предложенного задания.

- *негрубые ошибки:* неточности формулировок, определений; нерациональный выбор хода решения.

- *недочеты:* нерациональные приемы выполнения задания; отдельные погрешности в формулировке выводов; небрежное выполнение задания.

3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Критерии формирования оценок по результатам выполнения заданий

«Отлично/зачтено» – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

«Хорошо/зачтено» – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

«Удовлетворительно/зачтено» – ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной

грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и двух недочетов.

«Неудовлетворительно/не зачтено» – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «удовлетворительно» или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

Виды ошибок:

- *грубые ошибки: незнание основных понятий, правил, норм; незнание приемов решения задач; ошибки, показывающие неправильное понимание условия предложенного задания.*

- *негрубые ошибки: неточности формулировок, определений; нерациональный выбор хода решения.*

- *недочеты: нерациональные приемы выполнения задания; отдельные погрешности в формулировке выводов; небрежное выполнение задания.*

Критерии формирования оценок по экзамену

«Отлично» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует знание всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; умение излагать программный материал с демонстрацией конкретных примеров. Свободное владение материалом должно характеризоваться логической ясностью и четким видением путей применения полученных знаний в практической деятельности, умением связать материал с другими отраслями знания.

«Хорошо» (4 балла) – обучающийся демонстрирует знания всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности. Таким образом данная оценка выставляется за правильный, но недостаточно полный ответ.

«Удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. Однако знание основных проблем курса не подкрепляется конкретными практическими примерами, не полностью раскрыта сущность вопросов, ответ недостаточно логичен и не всегда последователен, допущены ошибки и неточности.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) – выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.