

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Порохня Андрей Алексеевич

Должность: И.о. директора института перспективной инженерии

Дата подписания: 19.06.2026 15:26:10

Уникальный программный ключ:

990bea3aeec48c23bd8699e48288f8d1960c600

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора института
перспективной инженерии,
канд. техн. наук, доцент
А.А. Порохня

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«СИСТЕМЫ ПОДВИЖНОЙ РАДИОСВЯЗИ»

Направление подготовки	11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
Направленность (профиль)	Интеллектуальная обработка данных в инфокоммуникационных системах и сетях
Год начала обучения	2026
Форма обучения	очно-заочная
Реализуется в семестре	9

Введение

1. Назначение

Фонд оценочных средств по дисциплине «Системы подвижной радиосвязи» предназначен для объективной оценки уровня сформированности компетенций.

2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Системы подвижной радиосвязи».

3. Разработчик О.Х. Шаяхметов, доцент департамента цифровых, робототехнических систем и электроники института перспективной инженерии.

4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель: В.П. Мочалов, профессор департамента цифровых, робототехнических систем и электроники института перспективной инженерии.

Члены комиссии:

С.В. Яковлев, доцент департамента цифровых, робототехнических систем и электроники института перспективной инженерии.

С.В. Мельников, старший научный сотрудник междисциплинарного учебно-исследовательского центра агротехнологий, доцент департамента цифровых, робототехнических систем и электроники института перспективной инженерии.

Представитель организации работодателя:

Миронов В.А., генеральный директор ООО «Оринтекс».

Экспертное заключение: ФОС по дисциплине позволяет оценить уровень сформированности компетенций. Приступить к апробации.

5.Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

1. Описание критериев оценивания компетенции на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

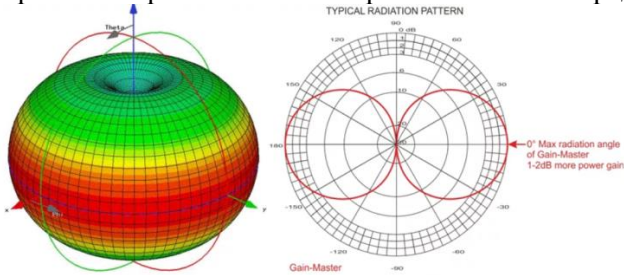
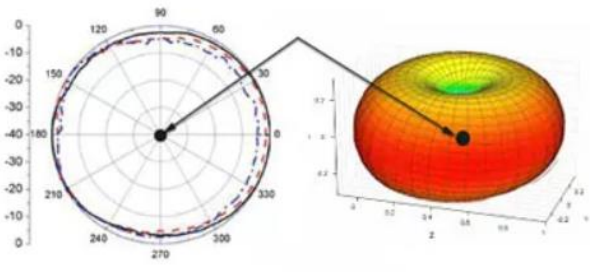
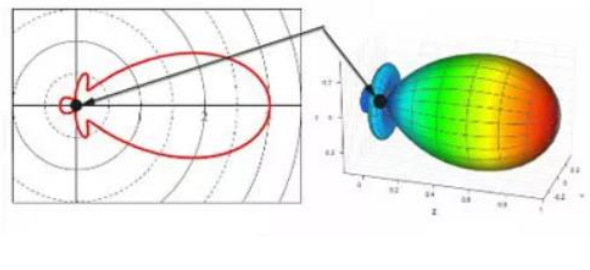
Компетенция (ии), индикатор (ы)	Уровни сформированности компетенци(ий)			
	Минимальный уровень не до- стигнут (Неудовлетвори- тельно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетвори- тельно) 3 балла	Средний уро- вень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
<i>Компетенция: ПК-1. Способен к развитию коммутационных подсистем и сетевых платформ, сетей передачи данных, транспортных сетей и сетей радиодоступа, спутниковых систем связи</i>				
ИД-3 _{ПК-1} . анализирует статистику основных показателей эффективности радиосистем и систем передачи данных, разрабатывает мероприятия по их поддержанию на требуемом уровне, выполняет расчет пропускной способности сетей телекоммуникаций.	Не может выполнить задачи, относящиеся к данному индикатору достижения компетенции	Выполняет на репродуктивном уровне задачи, относящиеся к данному индикатору достижения компетенции	Выполняет в стандартных ситуациях задачи, относящиеся к данному индикатору достижения компетенции, допуская незначительные ошибки	Выполняет в полном объеме задачи, относящиеся к данному индикатору достижения компетенции, в том числе в нестандартных ситуациях
<i>Компетенция: ПК-3. Способен проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфо-коммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ</i>				
ИД-2 _{ПК-3} оперирует технологиями, используемыми на транспортной сети, современными требованиями по производительности, доступности, безопасности, масштабируемости, интеграции технологий, управляемости систем связи (телекоммуникаций); принципами планирования емкости сетей радиодоступа.	Не может выполнить задачи, относящиеся к данному индикатору достижения компетенции	Выполняет на репродуктивном уровне задачи, относящиеся к данному индикатору достижения компетенции	Выполняет в стандартных ситуациях задачи, относящиеся к данному индикатору достижения компетенции, допуская незначительные ошибки	Выполняет в полном объеме задачи, относящиеся к данному индикатору достижения компетенции, в том числе в нестандартных ситуациях

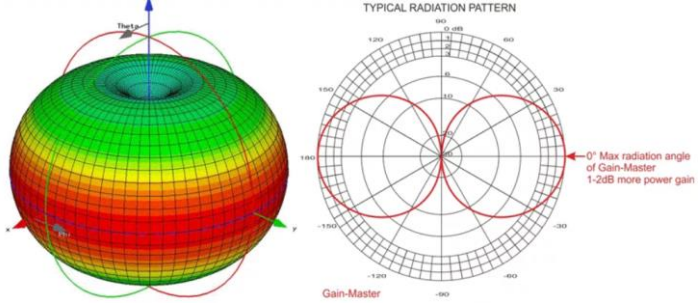
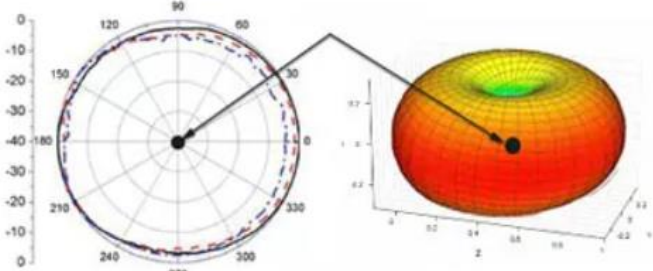
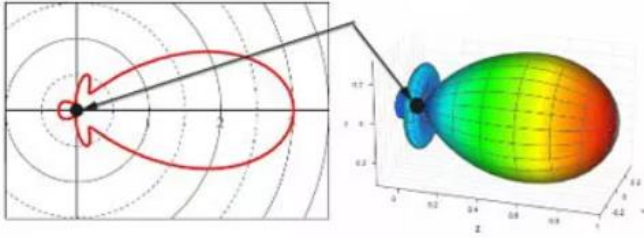
ИД-3 _{ПК-3} проводит расчеты параметров и характеристик сети и средств инфокоммуникаций, анализирует их качественные показатели на основе данных статистики и радиоизмерений, использует специализированное программное обеспечение для проектирования.	Не может выполнить задачи, относящиеся к данному индикатору достижения компетенции	Выполняет на репродуктивном уровне задачи, относящиеся к данному индикатору достижения компетенции	Выполняет в стандартных ситуациях задачи, относящиеся к данному индикатору достижения компетенции, допуская незначительные ошибки	Выполняет в полном объеме задачи, относящиеся к данному индикатору достижения компетенции, в том числе в нестандартных ситуациях
ИД-4 _{ПК-3} выявляет и анализирует преимущества и недостатки вариантов проектных решений, оценивает риски, связанные с реализацией проекта.	Не может выполнить задачи, относящиеся к данному индикатору достижения компетенции	Выполняет на репродуктивном уровне задачи, относящиеся к данному индикатору достижения компетенции	Выполняет в стандартных ситуациях задачи, относящиеся к данному индикатору достижения компетенции, допуская незначительные ошибки	Выполняет в полном объеме задачи, относящиеся к данному индикатору достижения компетенции, в том числе в нестандартных ситуациях
Компетенция: ПК-4. Способен осуществлять подготовку типовых технических проектов и первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на различные инфокоммуникационные объекты национальным и международным стандартам и техническим регламентам				
ИД-1 _{ПК-4} соблюдает принципы системного подхода в проектировании систем связи (телекоммуникаций), средств инфокоммуникаций и их компонентов, требования к разработке технической документации.	Не может выполнить задачи, относящиеся к данному индикатору достижения компетенции	Выполняет на репродуктивном уровне задачи, относящиеся к данному индикатору достижения компетенции	Выполняет в стандартных ситуациях задачи, относящиеся к данному индикатору достижения компетенции, допуская незначительные ошибки	Выполняет в полном объеме задачи, относящиеся к данному индикатору достижения компетенции, в том числе в нестандартных ситуациях

ИД-2ПК-4 знает принципы построения и работы средств инфокоммуникаций и их компонентов, современные технические решения по реализации систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, используемое программное обеспечение	Не может выполнить задачи, относящиеся к данному индикатору достижения компетенции	Выполняет на репродуктивном уровне задачи, относящиеся к данному индикатору достижения компетенции	Выполняет в стандартных ситуациях задачи, относящиеся к данному индикатору достижения компетенции, допуская незначительные ошибки	Выполняет в полном объеме задачи, относящиеся к данному индикатору достижения компетенции, в том числе в нестандартных ситуациях
--	--	--	---	--

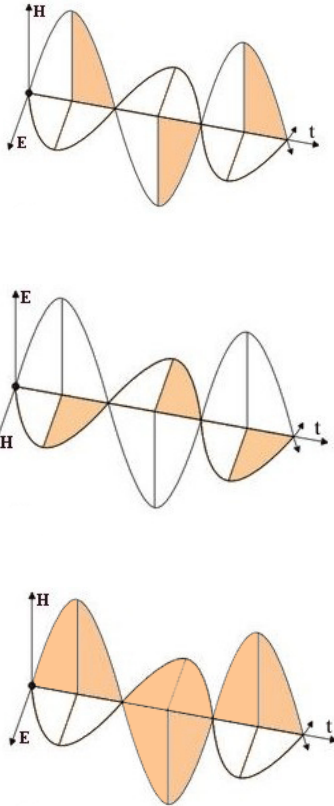
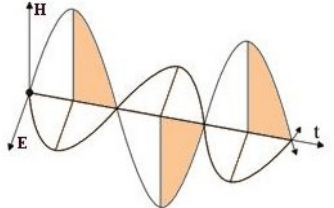
ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

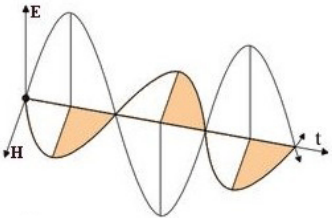
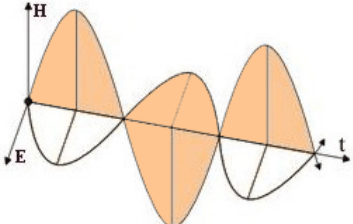
Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
Форма обучения очная Семестр 8			
1.	в)	Антенна определяет: а) микросхема, ключевую роль которой заключается в обеспечении безопасности работы в сети б) проводник, используемый только для управления сигналом антенны в) проводник, используемый для излучения или улавливания электромагнитной энергии из пространства	ПК -1
2.	б)	Для передачи сигнала радиочастотные электрические импульсы передатчика с помощью антенны преобразуются в: а) радиочастотные электрические импульсы, после чего подается на приемник б) электромагнитную энергию, которая излучается в окружающее пространство в) тепловую энергию и передается через окружающее пространство	ПК -1
3.	а)	При получении сигнала энергия электромагнитных волн, поступающих на антенну, преобразуется в: а) радиочастотные электрические импульсы, после чего подается на приемник б) электромагнитную энергию, которая излучается в окружающее пространство в) тепловую энергию и передается через окружающее пространство	ПК -1
4.	в)	Антенны излучают энергию: а) в трех направлениях (координаты x, y, z) б) только в одном направлении в) во всех направлениях	ПК -1
5.	б)	Диаграмма направленности представляет собой: а) зависимость размера антенны от дальности передачи радиочастот б) зависимость излучающих свойств антенны от пространственных координат в) трехмерное изображение антенны	ПК -1
6.	а)	Диаграммы направленности антенн представляются как: а) двухмерное поперечное сечение трехмерной диаграммы б) трехмерное поперечное сечение двухмерной диаграммы в) четырехмерный взгляд на работу антенны (учитываются как координаты x, y, z , так и	ПК -1

		время - t)	
7.	в	Под изотропной антенной понимают: а) проекцию антенны с диаграммой направленности на декартову систему координат б) вектор в пространстве, излучающий энергию одинаково во всех направлениях в) точку в пространстве, которая излучает энергию одинаково во всех направлениях	ПК -1
8.	а	Диаграмма направленности изотропной антенны представлена на рисунке: а)  б)  в) 	ПК -1

9.	в	Диаграмма направленности направленной антенны представлена на рисунке: а)  б)  в) 	ПК -1
10.	б, в, д	В системах радиодоступа используют антенны с различными видами поляризации: а) поперечной б) круговой в) вертикальной г) диагональной	ПК -1

		д) горизонтальной	
11.	б	Мощность, дБмВт = а) $2 \log_{10} \frac{\text{мощность, мВт}}{1 \text{ мВт}}$ б) $10 \lg \frac{\text{мощность, мВт}}{1 \text{ мВт}}$ в) $10 \lg \frac{\text{мощность, мВт}}{1 \text{ Вт}}$	ПК -1
12.		Классификация АССиПД по зоне обслуживания. Сети WMAN	ПК -1
13.		Классификация АССиПД по зоне обслуживания. Сети WLAN	ПК -1
14.		Классификация АССиПД по зоне обслуживания. Сети WPAN	ПК -1
15.		Классификация АССиПД по зоне обслуживания. Сети WBAN	ПК -1
16.		Классификация АССиПД по топологии сети связи. Спутниковые системы АС-СиПД	ПК -1
17.		Классификация АССиПД по топологии сети связи. Транкинговые системы АС-СиПД	ПК -1
18.		Классификация АССиПД по топологии сети связи. Сотовые системы АССиПД	ПК -1
19.		Классификация АССиПД по топологии сети связи. Децентрализованные АССиПД	ПК -1
20.		Технологии множественного доступа в сеть. Пространственное разделение каналов (SDMA)	ПК -1
21.		Технологии множественного доступа в сеть. Частотное разделение каналов (FDMA)	ПК -1
22.		Технологии множественного доступа в сеть. Временное разделение каналов (TDMA)	ПК -1
23.		Технологии множественного доступа в сеть. Кодовое разделение каналов (CDMA)	ПК -1
24.		Системы конкурентного доступа к среде. Метод доступа к линии связи Pure ALOHA	ПК -1
25.		Системы конкурентного доступа к среде. Метод доступа к линии связи S-ALOHA	ПК -1
26.		Системы конкурентного доступа к среде. Методы избежания коллизий CSMA-CD и CSMA-CA	ПК -1

27.	а	Вертикальная поляризация представлена на рисунке:  а) б) в)	ПК -3
28.	б	Горизонтальная поляризация представлена на рисунке:  а)	ПК -3

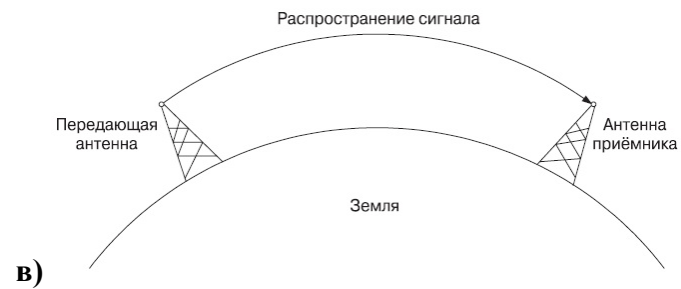
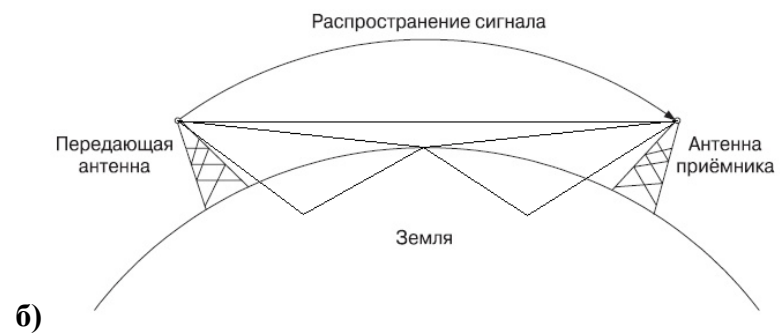
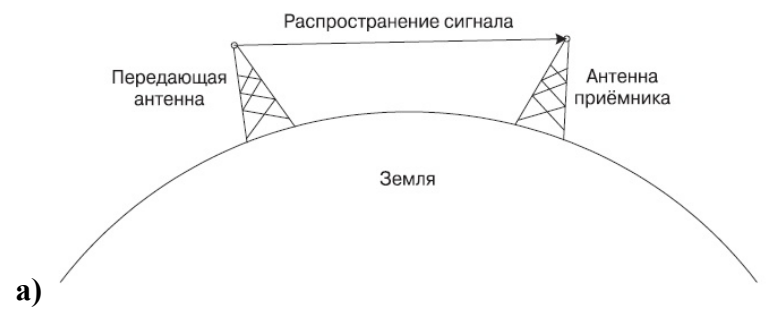
		 б)  в)	
29.	в	Коэффициент усиления является: а) методом воздействия на излучение антенны б) средством управления антенной в) характеристикой антенны	ПК -3
30.	б	Коэффициенты усиления антенн определяется как: а) отношение мощности сигнала, излучаемого идеальной ненаправленной антенной в любом направлении, к логарифму мощности сигнала, излученного в определенном направлении б) отношение мощности сигнала, излученного в определенном направлении, к мощности сигнала, излучаемого идеальной ненаправленной антенной в любом направлении в) отношение дальности передачи сигнала к мощности сигнала, излучаемого идеальной ненаправленной антенной в любом направлении	ПК -3
31.	а	Коэффициент усиления антенны по отношению к дипольной антенне обычно дается в: а) дБ(dB)	ПК -3

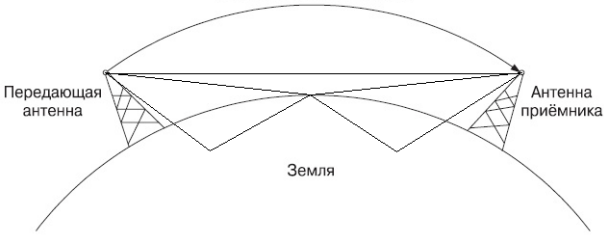
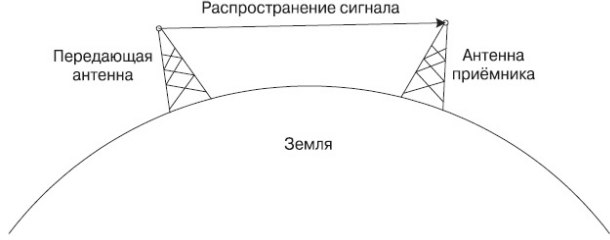
		б) Гц в) Дж г) Гц/м д) Гц/с	
32.	в	Коэффициент усиления антенны по отношению к изотропной антенне обычно дается в: а) дБ(dB) б) Гц в) дБи(dBi) г) Гц/м д) м	ПК -3
33.	б	В децибелах выражается: а) абсолютное отличие сигналов б) относительное отличие сигналов в) временное отличие сигналов по модулю	ПК -3
34.	а	Б = Бел = а) $\log_{10}(\frac{P_1}{P_2}) = 2 \cdot \log_{10}(\frac{V_1}{V_2})$, где P ₁ - измеренная мощность (Вт); P ₂ - эталонная мощность (Вт); V ₁ - измеренное напряжение (В); V ₂ - эталонное напряжение (В) б) $\log_2(\frac{P_1}{P_2}) = 2 \cdot \log_2(\frac{V_1}{V_2})$, где P ₁ - измеренная мощность (Вт); P ₂ - эталонная мощность (Вт); V ₁ - измеренное напряжение (В); V ₂ - эталонное напряжение (В) в) $\log_5(\frac{P_2}{P_1})$, где P ₁ - измеренная мощность (В); P ₂ - эталонная мощность (В)	ПК -3
35.	в	дБ = децибел = а) $\log_{10}(\frac{P_1}{P_2}) = 2 \cdot \log_{10}(\frac{V_1}{V_2})$, где P ₁ - измеренная мощность (Вт); P ₂ - эталонная мощность (Вт); V ₁ - измеренное напряжение (В); V ₂ - эталонное напряжение (В) б) $2 \cdot \log_2(\frac{P_1}{P_2}) = 10 \cdot \log_2(\frac{V_2}{V_1})$, где P ₁ - измеренная мощность (Вт); P ₂ - эталонная мощность (Вт); V ₁ - измеренное напряжение (В); V ₂ - эталонное напряжение (В)	ПК -3

		в) $10 \cdot \log_{10}(\frac{P_1}{P_2}) = 20 \cdot \log_{10}(\frac{V_1}{V_2})$, где P_1 - измеренная мощность (Вт); P_2 - эталонная мощность (Вт); V_1 - измеренное напряжение (В); V_2 - эталонное напряжение (В)	
36.	б	Ослабление сигнала с 10 Вт на 5 Вт является ослаблением на: а) 5 дБ б) 3 дБ в) 10 дБ	ПК -3
37.	в	Коэффициент усиления характеризует: а) отношение направленности сигнала к выходной мощности б) увеличение выходной мощности по отношению к входной, а не направленность сигнала в) направленность сигнала, а не увеличение выходной мощности по отношению к входной	ПК -3
38.	а	Коэффициент направленного действия определяет: а) коэффициент усиления б) коэффициент направления в) уровень наклона антенны	ПК -3
39.		Модель распространения радиоволн в свободном пространстве	ПК -3
40.		Зоны распространения радиоволн. Структура ближней и дальней зон распространения	ПК -3
41.		Зоны Френеля как дополнительные условия к LOS	ПК -3
42.		Основные механизмы распространения радиоволн в NLOS	ПК -3
43.		Модели распространения радиоволн в NLOS. Основные положения расчета дальности связи	ПК -3
44.		Модели замираний. Медленные замирания	ПК -3
45.		Логонормальная модель затуханий	ПК -3
46.		Рэлеевская модель затуханий	ПК -3
47.		Райсовая модель затуханий	ПК -3
48.		Модели замирания Накагами-m	ПК -3
49.		Эффект Доплера	ПК -3
50.		Многолучевое распространение	ПК -3

51.		Основы частотно-территориального планирования. Типы формирования зон обслуживания	ПК -3
52.		Определение площади зоны покрытия	ПК -3
53.		Использование секторного покрытия	ПК -3
54.	а	Перекрестные помехи возникают вследствие: а) нежелательного объединения трактов передачи сигналов б) распределения трактов передачи сигналов в) внутренних конфликтов работы сети	ПК -4
55.	б	Атмосферное поглощение: а) является дополнительным преимуществом при передаче сигналов б) является причиной дополнительных потерь мощности сигнала между передающей и принимающей антеннами в) никак не влияет на мощность передаваемого сигнала	ПК -4
56.	б, в, д, е	Шум можно разделить на категории: а) круговые помехи б) импульсные помехи в) тепловой шум г) поперечный шум д) интермодуляционные шумы е) перекрестные помехи	ПК -4
57.	а	Основным фактором, ограничивающим производительность систем связи, является: а) шум б) недостатки беспроводных сетей в) слабая мощность ПК	ПК -4
58.	б	Потери в свободном пространстве вычисляют с помощью формулы: а) $\frac{P_t}{P} = \frac{(\pi^2)^2}{G_r G_t \lambda^2}$ б) $\frac{P_t}{P} = \frac{(4\pi)^2 (d)^2}{G_r G_t \lambda^2}$	ПК -4

		в) $\frac{P_t}{P} = \frac{4(d)^2}{G_t \lambda^4}$	
59.	в	Потерями в свободном пространстве называют: а) полный обрыв соединения в пространстве б) искажения, вызванные погодными условиями в) искажения, вызванные распространением сигнала по все большей площади	ПК -4
60.	а, б, д	При рассмотрении затухания важны факторы: а) чтобы при получении отсутствовали ошибки, мощность сигнала должна поддерживаться на уровне, в достаточной мере превышающем шум б) полученный сигнал должен обладать мощностью, достаточной для его обнаружения и интерпретации приемником в) мощность сигнала должна постоянно изменяться в больших пределах г) при повышении частоты сигнала затухание уменьшается, что положительно сказывается на работе сети д) при повышении частоты сигнала затухание возрастает, что приводит к искажению	ПК -4
61.	б	При передаче сигнала в любой среде его интенсивность: а) увеличивается с расстоянием б) уменьшается с расстоянием в) не изменяется с расстоянием	ПК -4
62.	в	Для любой системы связи справедливо утверждение, что: а) не может быть двух абсолютно одинаковых переданных и принимаемых сигналов б) принимаемый сигнал полностью аналогичен переданному в) принимаемый сигнал отличается от переданного	ПК -4
63.	в	Распространение сигнала вдоль линии видимости (частота свыше 30 МГц) показано на рисунке:	ПК -4



64.	в	Распространение околосветовых волн (частота до 2 МГц) показано на рисунке: Распространение сигнала  а) Распространение сигнала  б) Распространение сигнала  в)	ПК -4
65.	в	Мощность, дБВт = а) $2 \log_{10} \frac{\text{мощность, мВт}}{1 \text{ Вт}}$ б) $10 \lg \frac{\text{мощность, мВт}}{1 \text{ мВт}}$	ПК -4

		в) $10 \lg \frac{\text{мощность, мВт}}{1 \text{ Вт}}$	
66.		Преобразование аналоговых процессов в цифровую форму. Классификация типов сигналов	ПК -4
67.		Правомерность представления аналогового сигнала в цифровой форме. Спектральная (частотная) форма представления сигнала	ПК -4
68.		Теорема Котельникова	ПК -4
69.		Импульсно-кодовая модуляция. Сигналы ИКМ	ПК -4
70.		Относительная модуляция	ПК -4
71.		Визуальные форматы представления модулированного сигнала. Сигнальное созвездие	ПК -4
72.		Визуальные форматы представления модулированного сигнала. Глазковая диаграмма	ПК -4
73.		Двоичная фазовая манипуляция ФМ-2 (BPSK)	ПК -4
74.		Квадратурная фазовая манипуляция - ФМ-4 (QPSK)	ПК -4
75.		Квадратурная амплитудная модуляция - КАМ (QAM)	ПК -4
76.		Частотная манипуляция М-й степени (М-FSK)	ПК -4
77.		Частотная манипуляция с минимальным сдвигом	ПК -4
78.		Принципы модуляции с несколькими несущими (FDM)	ПК -4
79.		Обобщенная топология GSM-сетей	ПК -4
80.		Сенсорные сети WLAN - IEEE 802.15.4 (ZigBee)	ПК -4

2. Описание шкалы оценивания

В рамках рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации. Рейтинговая система оценки знаний студентов основана на использовании совокупности контрольных мероприятий по проверке пройденного материала (контрольных точек), оптимально расположенных на всем временном интервале изучения дисциплины. Принципы рейтинговой системы оценки знаний студентов основываются на требованиях, описанных в Положении об организации образовательного процесса на основе рейтинговой системы оценки знаний студентов в ФГАОУ ВО «СКФУ».

3. Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он выполняет в полном объеме и безошибочно задания оценочных средств по дисциплине, относящиеся к данной компетенции (индикаторам достижения компетенции), при этом демонстрирует на высоком уровне способность решать стандартные и нестандартные прикладные практические задачи в системах подвижной радиосвязи.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он выполняет, допуская незначительные ошибки, задания оценочных средств по дисциплине, относящиеся к данной компетенции (индикаторам достижения компетенции), при этом демонстрирует на среднем уровне способность решать только стандартные прикладные практические задачи в системах подвижной радиосвязи.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он выполняет, допуская ошибки, исправление которых осуществляет с помощью наводящих вопросов преподавателя, задания оценочных средств по дисциплине, относящиеся к данной компетенции (индикаторам достижения компетенции), при этом демонстрирует на минимальном уровне способность решать стандартные прикладные практические задачи в системах подвижной радиосвязи.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он, выполняя задания оценочных средств по дисциплине, не достигает минимального уровня сформированности компетенции (индикаторам достижения компетенции), при этом не демонстрирует способность решать стандартные прикладные практические задачи в системах подвижной радиосвязи, допускает грубые ошибки, которые не может исправить даже с помощью наводящих вопросов преподавателя.