

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Порохня Андрей Алексеевич

Должность: И.о. директора института перспективной инженерии

Дата подписания: 16.06.2026 15:51:46

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
«Антенно-фидерные устройства и распространение радиоволн»

Направление подготовки	11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
Направленность (профиль)	Технологии построения программно-управляемых систем и компьютерных сетей
Год начала обучения	2026 г.
Форма обучения	очная
Реализуется в семестре	1

Введение

1. Назначение

Фонд оценочных средств по дисциплине «Антенно-фидерные устройства и распространение радиоволн» предназначен для объективной оценки уровня сформированности компетенций.

2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Антенно-фидерные устройства и распространение радиоволн».

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.

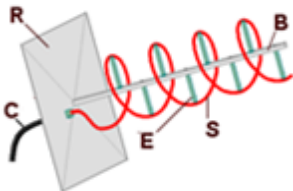
5.Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

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

Компетенция, индикаторы	Уровни сформированности компетенции			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворительно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
Компетенция: ПК-1				
ИД-1 _{ПК-1} Определяет методы обработки результатов измерений с использованием средств вычислительной техники.	Не может выполнить задачи, относящиеся к данному индикатору достижения компетенции	Выполняет на продуктивном 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-2 _{ПК-1} Выявляет принципы работы, устройство, технические возможности радиоизмерительного оборудования в объеме выполненных работ.	Не может выполнить задачи, относящиеся к данному индикатору достижения компетенции	Выполняет на продуктивном 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-1} Анализирует информацию о качестве функционирования радиоэлектронных систем по результатам их эксплуатации.	Не может выполнить задачи, относящиеся к данному индикатору достижения компетенции	Выполняет на продуктивном 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-3				
ИД-2 _{ПК-3} Применяет методы теоретических и экспериментальных исследований с использованием компьютерного моделирования, выполнения технических расчетов с применением средств вычислительной техники.	Не может выполнить задачи, относящиеся к данному индикатору достижения компетенции	Выполняет на продуктивном 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} Выполняет технические расчеты с применением	Не может выполнить задачи, относящиеся к данному индикатору	Выполняет на продуктивном уровне задачи, относящиеся к	Выполняет в стандартных ситуациях задачи, относящиеся к	Выполняет в полном объеме задачи, относящиеся к

нием средств вычислительной техники.	достижения компетенции	данному индикатору достижения компетенции	данному индикатору достижения компетенции, допуская незначительные ошибки	еся к данному индикатору достижения компетенции, в том числе в нестандартных ситуациях
ИД-7 _{ПК-3} Применяет основы теории антенн, механизмы распространения радиоволн, принципы построения и функционирования приемной и передающей аппаратуры, аппаратно-программные средства цифровой обработки сигналов, основные принципы радиолокации и навигации, средства связи, методы помехоустойчивого кодирования.	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
1.	a)	Входное сопротивление полуволнового симметричного вибратора, равно a) 73,2 Ом b) 292,8 Ом c) 120 Ом d) 50 Ом	ПК-1
2.	b)	Входное сопротивление петлевого вибратора с периметром петли равным длине волны, равно a) 73,2 Ом b) 292,8 Ом c) 120 Ом d) 50 Ом	ПК-1
3.	c)	Антенны, представляющие собой отверстия или систему отверстий в металлическом экране (в стенке волновода или резонатора) называются a) Проволочными антеннами b) Антеннами бегущей волны c) Щелевыми антеннами d) Полосковые (микрополосковые) антенны	ПК-1
4.	d)	Какая антенна изображена на рисунке?  a) Проволочная антенна b) Антенна бегущей волны c) Щелевая антенна d) Спиральная антенна	ПК-1

5.	1 – d 2 – e 3 – b 4 – f	Установите соответствие: 1) Проволочные антенны 2) Антенны бегущей волны 3) Щелевые антенны 4) Полосковые (микрополосковые) антенны а) антенна имеет раскрыв, через который проходит поток излучаемой (принимаемой) энергии б) антенна представляет собой отверстия или систему отверстий в стенке волновода или резонатора с) направленная антенна, по геометрической оси которой распространяется волна электромагнитных колебаний д) антенна выполненная из отрезка провода или нескольких проводов либо в виде стержней (трубок) е) антенна представляет собой совокупность проводников, по которым распространяется бегущая ЭМВ ф) антенна выполненная на основе мало- или микрогабаритных полосковых линий передачи	ПК-1
6.	a) c)	Установите правильные соотношения между коэффициентами усиления, направленного действия и полезного действия: а) $D = \eta G$ б) $G = \eta D$ с) $\eta = D/G$ д) $\eta = G/D$.	ПК-1
7.	a)	Шумовая температура антенны – это температура: а) среды, в которой находится антенна; б) до которой разогревается антенна в режиме передачи; с) собственных шумов антенны в режиме приема; д) внешних шумов, воздействующих на приемную антенну; е) собственных и внешних шумов приемной антенны.	ПК-1
8.	d)	Множитель направленности антенной системы – это диаграмма направленности: а) линейного проводника, по которому протекает постоянный ток; б) совокупности направленных излучателей, образующих решетку; с) системы точечных излучателей, находящихся в узлах решетки;	ПК-1

		d) множитель, на который необходимо умножить ДН элемента, чтобы получить ДН решетки.	
9.	a) d)	Как влияют при равноамплитудном распределении линейные фазовые изменения на ДН линейной антенны? a) приводят к смещению направления максимума излучения; b) приводят к увеличению уровня боковых лепестков; c) приводят к асимметрии уровней боковых лепестков относительно главного; d) приводят к расширению главного лепестка ДН; e) приводят к заплыванию нулей в ДН.	ПК-1
10.	b)	У какой из антенн в осевом режиме излучения выше направленность? a) у трёхвитковой цилиндрической спиральной антенны; b) у шестивитковой цилиндрической спиральной антенны; c) у трёхвитковой конической спиральной антенны.	ПК-1
11.		Определить расстояние прямой видимости при высокоподнятых антеннах с учетом нормальной тропосферной рефракции при условии: высота подъема первой антенны 4 м, высота подъема второй антенны 9 м.	ПК-1
12.		Определить расстояние прямой видимости при высокоподнятых антеннах без учета нормальной тропосферной рефракции при условии: высота подъема первой антенны 4 м, высота подъема второй антенны 9 м.	ПК-1
13.		Провести классификацию направленных свойств антенн, если выполняются следующие соотношения: длина 1-й антенны в 4 раза меньше излучаемой длины волны, длина 2-й антенны в 5 раз больше принимаемой длины волны, длина 3-й антенны в 20 раз больше принимаемой длины волны.	ПК-1
14.		Рассчитать коэффициент усиления передающей антенны, если КНД равен 10, а КПД – 0,9.	ПК-1
15.		Рассчитать эффективную площадь приемной антенны, если ее коэффициент усиления равен 12π , а длина принимаемой волны – 1 м.	ПК-1
16.		Записать уравнение радиопередачи, и дать характеристику каждому члену уравнения.	ПК-1
17.		Перечислить и охарактеризовать параметры АФУ, которые определяют энергетический потенциал радиолинии.	ПК-1
18.		Сравнительная характеристика внутренней и внешней задачи анализа (расчета) антенн.	ПК-1
19.		Сравнительная характеристика классической задачи синтеза и задачи конструктивного синтеза антенн.	ПК-1

20.		Сущность принципа взаимности и его следствия.	ПК-1
21.		Сущность принципа суперпозиции ЭМП в дальней зоне.	ПК-1
22.		Сформулировать требования к приемной антенне.	ПК-1
23.		Сформулировать требования к фидеру приемной антенны.	ПК-1
24.		Сформулировать требования к передающей антенне.	ПК-1
25.		Сформулировать требования к фидеру передающей антенны.	ПК-1
26.	с)	У какой из антенн в осевом режиме излучения шире рабочий диапазон? а) у трёхвитковой цилиндрической спиральной антенны, б) у шестивитковой цилиндрической спиральной антенны, с) у трёхвитковой конической спиральной антенны.	ПК-3
27.	с)	Какую поляризацию в осевом режиме излучения имеют спиральные антенны в направлении максимума ДН? а) вертикальную; б) наклонную; с) круговую; д) эллиптическую; е) горизонтальную.	ПК-3
28.	с)	Какие типы апертурных антенн в радиодиапазон пришли из оптики? а) волноводные излучатели; б) рупорные антенны; с) антенны на замедляющих линзах; д) антенны на ускоряющих линзах; е) зеркальные антенны.	ПК-3
29.	с)	Диапазонные свойства симметричного вибратора лучше, если: а) длина провода вибратора отличается от резонансной б) длина провода вибратора содержит узел тока на его входе с) больше толщина провода вибратора	ПК-3

		d) больше длина провода вибратора	
30.	a)	В качестве ненаправленных антенн базовых станций сотовой связи обычно используются на практике... a) вертикальные решетки панельных антенн b) вертикальные решетки вертикальных вибраторов c) зеркальные антенны d) колинерные антенны	ПК-3
31.	a)	Активную область логопериодической антенны упрощённо можно рассматривать как трёхэлементную антенну волновой канал, т.е. состоящей из трёх вибраторов, длина среднего из них равна ... a) половине длины волны b) четверти длины волны c) трём четвертям длины волны d) длине волны	ПК-3
32.	a)	Питание (подвод СВЧ энергии) к элементам фазированной антенной решетки может производится... a) последовательно, параллельно по СВЧ-тракту или по эфиру b) только по эфиру, что позволяет установить требуемое соотношение фаз c) только последовательно по СВЧ-тракту, что позволяет устанавливать требуемое соотношение фаз d) только параллельно по СВЧ-тракту, что позволяет устанавливать требуемое соотношение фаз	ПК-3
33.	c)	Непрерывный линейный излучатель - это АР фиксированной длины L, у которой: a) расстояние между соседними излучателями равно половине длины волны b) число излучателей превышает 10 c) число излучателей стремится к бесконечности, а шаг решетки - к нулю d) расстояние между центрами соседних излучателей равно четверти длины волны	ПК-3
34.	d)	Ослабление в осадках существенно на следующих частотах: a) меньше 1 МГц b) от 1 МГц до 100 МГц c) от 100 МГц до 5 ГГц d) больше 5 ГГц	ПК-3
35.	b)	Амплитуда напряженности электрического поля в точке приема при распространении электромагнитной волны зависит от характеристического сопротивления среды	ПК-3

		а) прямо пропорционально квадратному корню из сопротивления б) прямо пропорционально в) обратно пропорционально г) обратно пропорционально квадратному корню из сопротивления	
36.		Изобразить эквивалентную схему передающей антенны, и дать характеристики составным элементам.	ПК-3
37.		Определить расстояние, с которого начинается дальняя зона поля для антенны длиной 5 м, излучающей волну длиной 2 м.	ПК-3
38.		Комплексное входное сопротивление антенны равно $40 + j30$ Ом, через входные зажимы антенны протекает электрический ток с амплитудой 1 А. Рассчитать модуль комплексного напряжения приложенного к входным зажимам антенны.	ПК-3
39.		Определить сопротивление излучения антенны, через которую протекает ток с действующим значением 2 А, создающий излучение мощностью 300 Вт.	ПК-3
40.		Определить КПД антенны, у которой сопротивление потерь равно 25 Ом, а сопротивление излучения 75 Ом.	ПК-3
41.		Определение и физический смысл действующей длины антенны.	ПК-3
42.		Рассчитать КНД антенны в направлении излучения первого бокового лепестка при условии, что его уровень равен -10 дБ, а максимальный КНД антенны равен 20 дБ.	ПК-3
43.		Рассчитать коэффициент усиления антенны в раз и децибелах, если КПД равно 0,8, а КНД 20 дБ.	ПК-3
44.		Изобразить эквивалентную схему приемной антенны, и дать характеристику каждому элементу.	ПК-3
45.		Рассчитать мощность сигнала на выходе приемной антенны при условии, что ЭДС равна 1 мкВ, а внутреннее сопротивление антенны – 75 Ом.	ПК-3
46.		Рассчитать ХН симметричного вибратора в направлении максимума излучения для отношений ℓ/λ , равном 0,25; 0,5 и 0,625.	ПК-3
47.		Определить значения КНД симметричного вибратора при отношениях ℓ/λ , равных 0,5 и 0,625.	ПК-3
48.		Рассчитать и изобразить ДН симметричного вибратора в вертикальной плоскости для отношений h/λ , равных 0,2; 0,25 и 0,5.	ПК-3
49.		Схема U–колена для питания петлевого вибратора.	ПК-3

50.		Пояснить график зависимости R_A и X_A симметричного вибратора от отношения ℓ/λ .	ПК-3
51.	с)	Металлизация земли под несимметричным вибратором применяется с целью: а) защиты обслуживающего персонала от электромагнитного излучения б) грозозащиты с) улучшения формы диаграммы направленности в вертикальной плоскости д) увеличения КПД антенной системы	ПК-1
52.	д)	При увеличении длины антенны осевого излучения, работающей в оптимальном режиме, в два раза напряженность поля в главном направлении: а) уменьшится в два раза б) не изменится с) станет равной нулю д) возрастет в два раза	ПК-1
53.	а)	Оптимальным рупором называется рупорная антенна, имеющая максимальный коэффициент усиления при заданной продольной длине. У рупора той же длины и имеющего больший раскрыв, чем оптимальный коэффициент усиления уменьшается вследствие... а) ухудшения согласования антенны со свободным пространством б) возрастания амплитудных искажений с) возрастания фазовых искажений д) возрастания физического размера антенны и характерного для больших антенн малого коэффициента усиления	ПК-1
54.	д)	Коэффициент перекрытия по частоте логопериодической антенны определяется... а) отношением длин среднего и крайнего вибраторов б) отношением длины антенны к длине среднего вибратора с) периодом структуры д) отношением длин второго и предпоследнего вибраторов	ПК-1
55.	с)	Потерями передачи называют ... а) отношения расстояния между антеннами к длине волны б) отношения напряжения на входе передающей антенны, к напряжению на выходе приёмной антенны с) отношение мощности, подводимой к передающей антенне, к мощности на выходе приёмной антенны	ПК-1

		d) отношения расстояния между антеннами к сумме высот обеих антенн	
56.	d)	Технологические погрешности изготовления профиля зеркала антенны приводят к ... a) уменьшению мощности, излучаемой антенной в боковых направлениях b) уменьшению мощности, излучаемой антенной во всех направлениях c) не влияет на мощность, излучаемую антенной в боковых направлениях d) увеличению мощности, излучаемой антенной в боковых направлениях	ПК-1
57.	c)	Использование специальных распределений поля в апертуре антенны (косинус-квадратное с пьедесталом, параболическое с пьедесталом) приводит к ... a) резкому увеличению уровня боковых лепестков при сохранении достаточно высокого коэффициента использования поверхности b) увеличению уровня боковых лепестков при резком уменьшении коэффициента использования поверхности c) резкому снижению уровня боковых лепестков при сохранении достаточно высокого коэффициента использования поверхности	ПК-1
58.	b)	При распространении электромагнитной волны через свободное пространство непосредственно от передающей антенны к приёмной, мощность на входе приёмника зависит от коэффициента усиления передающей антенны a) прямо пропорционально b) прямо пропорционально квадратному корню из КУ c) обратно пропорционально d) обратно пропорционально квадратному корню из КУ	ПК-1
59.	b)	Сопротивление излучения антенны есть характеристика, которая: a) определяется подводимой к антенне мощностью b) является составляющей входного сопротивления антенны c) определяется входным напряжением антенны d) определяется мощностью излучения антенны	ПК-1
60.	d)	Линзовые антенны, как и оптические линзы, фокусируют электромагнитную волну, при этом линза представляет собой среду с коэффициентом преломления только ... a) меньшим 1 b) большим 1 c) равным 1 d) большим или меньшим 1	ПК-1
61.		Рассчитать и построить ДН для АР со следующими параметрами: $n = 4$; $\varphi = 0$; $d/\lambda = 0,5$; $L = 2\lambda$.	ПК-1

62.		Анализ ДН для АР со следующими параметрами: $n = 4$; $\varphi = 0$; $d/\lambda = 0,5$; $L = 2\lambda$.	ПК-1
63.		Рассчитать и построить ДН для АР с параметрами $n = 4$; $\psi = 90^\circ$; $d/\lambda = 0,5$; $L = 2\lambda$.	ПК-1
64.		Анализ ДН для АР с параметрами $n = 4$; $\psi = 90^\circ$; $d/\lambda = 0,5$; $L = 2\lambda$.	ПК-1
65.		Рассчитать и построить ДН для АР с параметрами $n = 4$; $\psi = kd$; $d/\lambda = 0,5$; $L = 2\lambda$.	ПК-1
66.		Анализ ДН для АР с параметрами $n = 4$; $\psi = kd$; $d/\lambda = 0,5$; $L = 2\lambda$.	ПК-3
67.		Последовательная схема включения фазовращателей, ее достоинства и недостатки.	ПК-3
68.		Параллельная схема включения фазовращателей, ее достоинства и недостатки.	ПК-3
69.		Комбинированная схема включения фазовращателей, ее достоинства и недостатки.	ПК-3
70.		Структурная схема и принципы работы адаптивной АР.	ПК-3
71.		Расшифровать сокращенное название антенны ВГД $\frac{\ell}{h} a_1$.	ПК-3
72.		Расшифровать сокращенное название антенн СГ $\frac{n_b}{2n_r}$ и СГД $\frac{n_b}{2n_r}$ РА.	ПК-3
73.		Определение размеров вибраторов ЛПА и их расстояний от точек питания.	ПК-3
74.		Распределение в пространстве фаз электромагнитных волн четырехэлементной антенны волновой канал.	ПК-3
75.		Схема рупорной антенны, характеристика каждого элемента антенны.	ПК-3

2. Описание шкалы оценивания

Успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

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 управления проектами в профессиональной сфере.

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 управления проектами в профессиональной сфере.

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 управления проектами в профессиональной сфере.

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 управления проектами в профессиональной сфере, допускает грубые ошибки, которые не может исправить даже с помощью наводящих вопросов преподавателя.