

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:
990bea3aecc48c23bd8699e48288f8d1960c600

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
«ОСНОВЫ ТЕОРИИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ И ВОЛН»

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	4

Введение

1. Назначение

Фонд оценочных средств по дисциплине «Основы теории электромагнитных полей и волн» предназначен для объективной оценки уровня сформированности компетенций.

2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Основы теории электромагнитных полей и волн».

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 показателей и критериев оценивания на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровни сформированности компетенций, индикаторов	Уровни сформированности компетенци(ий)			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворительно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
Компетенция: ОПК-1				
ИД-1 ОПК-1 понимает фундаментальные законы природы и основные физические математические законы и методы накопления, передачи и обработки информации.	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-2 ОПК-1 применяет физические законы и математически методы для решения задач теоретического и прикладного характера.	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 ОПК-1 использует знания физики и математики при решении практических задач.	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: ОПК-2				
ИД-1 ОПК-2 находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	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	Выполняет в полном объеме задачи, относящиеся к данному индикатору достижения компетенции,

			ния компетенции, допуская незначительные ошибки	в том числе в нестандартных ситуациях
ИД-2 ОПК-2 разрабатывает решение конкретной задачи, выбирая оптимальный вариант, оценивая его достоинства и недостатки.	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 ОПК-2 понимает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации.	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 ОПК-2 выбирает способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования.	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-5 ОПК-2 владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений.	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
Семестр <u>4</u> .			
1.	b)	Явление постепенного преломления лучей из-за неоднородности среды называют a) дифракцией b) рефракцией c) интерференцией d) отражением	ОПК-1
2.	d)	Волновое сопротивление свободного пространства, равно a) 50 Ом b) $240 \cdot \pi$ Ом c) 600 Ом d) $120 \cdot \pi$ Ом	ОПК-1
3.	a)	Чем определяется вид поляризации электромагнитной волны? a) вектором напряженности электрического поля, формируемым расположением и формой проводников передающей антенны b) расположением и формой проводников приемной антенны c) погодными условиями d) видом распространения радиоволн	ОПК-1
4.	a)	В местах перехода волн из одной среды в другую наблюдается явление a) отражения и преломления волн b) отражения волн c) преломления волн d) интерференции	ОПК-1
5.	d)	Как поляризованы волны, излучаемые элементарным излучателем, расположенным вертикально? a) не поляризованы b) горизонтально c) горизонтально и вертикально d) вертикально	ОПК-1

6.	a)	При прохождении радиоволн через различные вещества наблюдается поглощение энергии волн этими веществами. Оно отсутствует a) в безвоздушном пространстве b) в неионизированном воздухе c) в твердых диэлектриках, полупроводниках и проводниках d) ответы a) и b) верны e) Нет правильного ответа	ОПК-1
7.	b)	При прохождении радиоволн через различные вещества наблюдается поглощение энергии волн этими веществами. Оно очень мало a) в безвоздушном пространстве; b) в неионизированном воздухе; c) в твердых диэлектриках, полупроводниках и проводниках; d) ответы a) и b) верны; e) Нет правильного ответа.	ОПК-1
8.	c)	При прохождении радиоволн через различные вещества наблюдается поглощение энергии волн этими веществами. Оно значительно a) в безвоздушном пространстве; b) в неионизированном воздухе; c) в твердых диэлектриках, полупроводниках и проводниках; d) ответы a) и b) верны; e) Нет правильного ответа.	ОПК-1
9.	d)	При горизонтальной поляризации вектор напряженности электрического поля волны: a) параллелен границе раздела b) перпендикулярен границе раздела c) лежит в плоскости падения d) перпендикулярен плоскости падения	ОПК-1
10.	d)	$D(\vec{r}, t) = \epsilon_0 \epsilon(t) E(\vec{r}, t)$. Какая это среда? a) Нелинейная, нестационарная, неоднородная b) Линейная, нестационарная, однородная c) Линейная, стационарная, неоднородная d) Линейная, стационарная, однородная	ОПК-1
11.		Указать физические характеристики, описывающие электромагнитное поле и их размерность.	ОПК-1

12.		Указать физические параметры, описывающие среду распространения электромагнитных волн и их размерность.	ОПК-1
13.		Физический смысл уравнений Максвелла в дифференциальной форме.	ОПК-1
14.		Физический смысл уравнений Максвелла в интегральной форме	ОПК-1
15.		Принцип перестановочной двойственности уравнений Максвелла.	ОПК-1
16.		Интерференция электромагнитных волн.	ОПК-1
17.		Дифракция электромагнитных волн.	ОПК-1
18.		Зоны Френеля.	ОПК-1
19.		Определить дивергенцию векторного поля, имеющего в декартовой системе координат единственную составляющую $E_x = 20 \sin\left(\frac{\pi}{x}\right) \left[\frac{B}{M} \right]$	ОПК-1
20.		Определить ротор векторного поля, имеющего в декартовой системе координат единственную составляющую $E_x = 20 \sin\left(\frac{\pi}{x}\right) \left[\frac{B}{M} \right]$	ОПК-1
21.		Лемма Лоренца.	ОПК-1
22.		Запишите уравнение плоской электромагнитной среды и поясните входящие в него составляющие.	ОПК-1
23.		Проведите классификацию электромагнитных волн.	ОПК-1
24.		Проведите классификацию сред по проводимости.	ОПК-1
25.		Запишите уравнение баланса энергии электромагнитного поля и поясните входящие в него составляющие.	ОПК-1
26.	b)	В дальней зоне поле элементарного электрического излучателя представляет собой...	ОПК-2

		а) Неоднородную сферическую Т-волну б) Однородную сферическую Т-волну с) Неоднородную цилиндрическую Т-волну д) Однородную цилиндрическую Т-волну	
27.	б)	Электромагнитная волна, не имеющая продольных составляющих называется... а) Е-волна б) Т-волна с) Н-волна д) ЕН-волна	ОПК-2
28.	д)	Касательная составляющая к поверхности вектора напряженности магнитного поля на поверхности раздела сред (при отсутствии магнитных токов и зарядов) а) терпит разрыв, численно равный плотности поверхностного тока б) терпит разрыв, численно равный плотности поверхностного заряда с) терпит разрыв, численно равный плотности тока смещения д) непрерывна	ОПК-2
29.	с)	Какому процессу соответствует слагаемое $\int_V \frac{\vec{j}^2}{\sigma} dv$ в уравнении баланса энергии $\int_V \frac{\vec{j} \vec{E}^{cm}}{\sigma} dv = \int_V (\vec{H} \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} + \vec{E} \frac{\partial \vec{D}}{\partial t}) dv + \int_V \frac{\vec{j}^2}{\sigma} dv + \oint_S [\vec{E}, \vec{H}] d\vec{s} ?$ а) поглощение энергии из внешней среды б) излучение энергии во внешнюю среду с) потери энергии в системе на нагревание среды д) изменение запаса энергии в системе	ОПК-2
30.	а)	Уравнение Гельмгольца... а) $\nabla^2 \vec{A} + k^2 \vec{A} = -\vec{j}^{cm}$ б) $\nabla^2 \vec{A} - \epsilon_a \mu_a \frac{\partial^2 \vec{A}}{\partial t^2} - \sigma \mu_a \frac{\partial \vec{A}}{\partial t} = -\vec{j}^{cm}$ с) $\nabla^2 \vec{A} + k^2 \vec{A} = \vec{j}^{cm}$	ОПК-2

		d) $\nabla^2 \vec{A} - \varepsilon_a \mu_a \frac{\partial^2 \vec{A}}{\partial t^2} - \sigma \mu_a \frac{\partial \vec{A}}{\partial t} = \vec{j}^{cm}$	
31.	a)	Уравнение фронта плоской волны распространяющейся в сторону увеличения y a) $\cos(\omega t - ky) = const$ b) $\cos(\omega t + ky) = const$ c) $\cos(\omega t - kr) = const$ d) $\cos(\omega t + kr) = const$	ОПК-2
32.	b)	Энергия магнитного поля в системе определяется как... a) $\int_V \vec{E} \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} dv$ b) $\int_V \vec{H} \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} dv$ c) $\int_V \frac{\partial \vec{E}^2}{\partial t} dv$ d) $\int_V \frac{\partial \vec{H}^2}{\partial t} dv$	ОПК-2
33.	b)	Волна распространяющаяся на бесконечности должна быть... a) Продольной b) Поперечной c) Стоячей d) Плоской	ОПК-2
34.	b)	Для неидеального диэлектрика справедливо соотношение... a) $\frac{\sigma}{\omega \varepsilon_a} \gg 1$ b) $\frac{\sigma}{\omega \varepsilon_a} \ll 1$	ОПК-2

		c) $\frac{\sigma}{\omega\epsilon_a} = 0$ d) $\frac{\sigma}{\omega\epsilon_a} \rightarrow \infty$	
35.	a)	Уравнение волны $\vec{E}(\vec{r}, t) = \vec{E}_0 \cos(\omega t - kt + \varphi_0)$, где $\vec{E}_0 = f(y)$. Это - ... а) Однородная расходящаяся сферическая волна б) Неоднородная расходящаяся сферическая волна в) Однородная плоская волна, движущаяся в сторону увеличения x г) Однородная плоская волна, движущаяся в сторону уменьшения x д) Неоднородная плоская волна, движущаяся в сторону уменьшения x е) Неоднородная плоская волна, движущаяся в сторону увеличения x	ОПК-2
36.		Провести постановку задачи дифракции на цилиндре.	ОПК-2
37.		Провести исследование дифракции электромагнитной волны на цилиндре.	ОПК-2
38.		Провести исследование в программе «Mathcad» характеристики направленности элементарного электрического излучателя.	ОПК-2
39.		Провести исследование в программе «Mathcad» характеристики направленности элементарного магнитного излучателя.	ОПК-2
40.		Основной тип колебаний в прямоугольном волноводе.	ОПК-2
41.		Основной тип колебаний в круглом волноводе.	ОПК-2
42.		Дать классификацию направляющих систем.	ОПК-2
43.		Условия распространения в волноводе только основного типа колебаний.	ОПК-2
44.		Провести исследование в программе «Mathcad» дифракции на круглом отверстии.	ОПК-2
45.		Провести исследование в программе «Mathcad» дифракции на полуплоскости.	ОПК-2

46.		Основной тип колебания в прямоугольном резонаторе.	ОПК-2
47.		Дать классификацию типов колебаний в направляющих системах.	ОПК-2
48.		Методы возбуждения электромагнитных волн в прямоугольном волноводе.	ОПК-2
49.		Определить глубину проникновения электромагнитной волны в сухую почву на частоте 2 МГц.	ОПК-2
50.		Определить частоту, при которой сухую почву можно считать проводником.	ОПК-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».

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 основ теории электромагнитных полей и волн.

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 основ теории электромагнитных полей и волн.

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 основ теории электромагнитных полей и волн.

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 основ теории электромагнитных полей и волн, допускает грубые ошибки, которые не может исправить даже с помощью наводящих вопросов преподавателя.