Приложение 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Дисциплины Б1.В.06 «Прикладная электродинамика»

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность "Электроснабжение"

Программа подготовки магистратура

Составитель:
канд. техн. наук, доцент _ О.Б.Забродина

Зерноград – 2026 г.

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

дисциплины Б1.В.06 – «Прикладная электродинамика»

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства и иных материалов	Кол-во
1	В целом	ПК-2.1, ПК-2.2	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	4
2				
3			Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины	2
4			Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	2

1 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

1.1 Описание шкалы оценивания сформированности компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине оценивается по 4-балльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

1.2 Описание показателей и критериев оценивания сформированности компетенций по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Результат обучения по дисциплине	Критерии и показатели оценивания результатов обучения			
	«неудовлетворительно »	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
1	**2**	**3**	**4**	**5**
Знать основные законы электромагнитного поля, современные представления об особенностях распространения электромагнитных волн в различных средах, в том числе в системах электроснабжения (ПК-2.1)	Фрагментарные знания об основных законах электромагнитного поля, современных представлениях об особенностях распространения электромагнитных волн в различных средах, в том числе в системах электроснабжения /Отсутствие знаний	Неполные знания об основных законах электромагнитного поля, современных представлениях об особенностях распространения электромагнитных волн в различных средах, в том числе в системах электроснабжения	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в знаниях об основных законах электромагнитного поля, современных представлениях об особенностях распространения электромагнитных волн в различных средах, в том числе в системах электроснабжения	Сформированные и систематические знания об основных законах электромагнитного поля, современных представлениях об особенностях распространения электромагнитных волн в различных средах, в том числе в системах электроснабжения
Уметь использовать основные законы электромагнитного поля, знания об особенностях	Фрагментарная информированность о возможностях использования основных законов электромагнитного поля,	В целом успешное, но не систематическое умение использовать основные законов электромагнитного поля, знаний об	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в использовании основных законы электромагнитного поля,	Успешное и систематическое умение использовать основные законы электромагнитного поля, знания об

1	2	3	4	5
распространния электромагнитных волн в различных средах для анализа моделей объектов системы электроснабжения (ПК-2.1)	знаний об особенностях распространния электромагнитных волн в различных средах для анализа моделей объектов системы электроснабжения / Отсутствие умений	особенностях распространния электромагнитных волн в различных средах для анализа моделей объектов системы электроснабжения	знаний об особенностях распространния электромагнитных волн в различных средах для анализа моделей объектов системы электроснабжения	особенностях распространния электромагнитных волн в различных средах для анализа моделей объектов системы электроснабжения
Владеть навыками анализа моделей объектов системы электроснабжения на основе знания основных законов электромагнитного поля, современных представлений об особенностях распространения электромагнитных волн различных средах (ПК-2.1)	Фрагментарное владениеь навыками анализа моделей объектов системы электроснабжения на основе знания основных законов электромагнитного поля, современных представлений об особенностях распространения электромагнитных волн различных средах / Отсутствие навыков	В целом успешное, но не систематическое владение навыками анализа моде-лей объектов системы электроснабжения на основе знания основных законов электромагнитного поля, современных представлений об особенностях распространения электромагнитных волн различных средах	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками навыками анализа моделей объектов системы электроснабжения на основе знания основных законов электромагнитного поля, современных представлений об особенностях распространения электромагнитных волн различных средах	Успешное и систематическое навыками анализа моделей объектов системы электроснабжения на основе знания основных законов электромагнитного поля, современных представлений об особенностях распространения электромагнитных волн различных средах
Знать основные методы исследования электромагнитного поля в различных средах, в том числе в системах электроснабжения (ПК-2.2)	Фрагментарные знания основных методов исследования электромагнитного поля в различных средах, в том числе в системах электроснабжения / Отсутствие знаний	Неполные знания основных методов исследования электромагнитного поля в различных средах, в том числе в системах электроснабжения	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных методов исследования электромагнитного поля в различных средах, в том	Сформированные и систематические знания основных методов исследования электромагнитного поля в различных средах, в том числе в

			числе в системах электроснабжения	системах электроснабжения
1	**2**	**3**	**4**	**5**
Уметь выбирать методы исследования электромагнитного поля в различных средах, в том числе в системах электроснабжения. (ПК-2.2)	Фрагментарное умение Уметь выбирать методы исследования электромагнитного поля в различных средах, в том числе в системах электроснабжения / Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение Уметь выбирать методы исследования электромагнитного поля в различных средах, в том числе в системах электроснабжения	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы Уметь выбирать методы исследования электромагнитного поля в различных средах, в том числе в системах электроснабжения	Успешное и систематическое умение Уметь выбирать методы исследования электромагнитного поля в различных средах, в том числе в системах электроснабжения
Владеть навыками аналитического исследования полученных моделей объектов системы электроснабжения (ПК-2.2)	Фрагментарное применение навыков аналитического исследования полученных моделей объектов системы электроснабжения / Отсутствие навыков	В целом успешное, но не систематическое владение навыками аналитического исследования полученных моделей объектов системы электроснабжения	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками аналитического исследования полученных моделей объектов системы электроснабжения	Успешное и систематическое владение навыками аналитического исследования полученных моделей объектов системы электроснабжения

1.3 Описание шкалы оценивания освоения дисциплины в форме экзамена

Знания, умения, навыки обучающегося по дисциплине оцениваются оценками: «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

1.4 Описание показателей и критериев оценивания компетенций дисциплины в форме экзамена

Оценка	Критерии
Отлично	ответы на вопросы четкие, обоснованные и полные, проявлена готовность к дискуссии, студент демонстрирует высокий уровень владения знаниями, умениями и навыками соответствующих компетенций, что позволяет ему решать широкий круг типовых и нетиповых задач, студент проявил высокую эрудицию и свободное владение материалом дисциплины
Хорошо	ответы на вопросы преимущественно правильные, но недостаточно четкие, студент способен самостоятельно воспроизводить и применять соответствующие знания, умения и навыки для решения типовых задач дисциплины, может выполнять поиск и использование новой информации для выполнения новых профессиональных действий на основе полностью освоенных знаний, умений и навыков соответствующих компетенций
Удовлетворительно	ответы на вопросы неполные, на некоторые ответ не получен, знания, умения, навыки сформированы на базовом уровне, студенты частично, с помощью извне (например, с использованием наводящих вопросов, ассоциативного ряда понятий и т.д.) могут воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки
Не аттестован	на большую часть вопросов ответы не были получены, либо они показали полную некомпетентность студента в материале дисциплины, студент не способен самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки или знания, умения и навыки у студента не выявлены

2 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Список экзаменационных вопросов

№ вопроса	Вопросы	Коды индикаторов достижения компетенций
1	2	3
1	Краткие сведения из истории развития науки «Электродинамика»	ПК-2.1
2	Основные определения электродинамики	ПК-2.1
3	Виды линий передачи, их энергетические характеристики	ПК-2.1
4	Электростатическое поле - поле потенциальное. Выражение напряженности поля в виде градиента потенциала.	ПК-2.1
5	Теорема Остроградского-Гаусса в интегральной и дифференциальной форме.	ПК-2.1
6	Уравнения Пуассона и Лапласа. Граничные условия	ПК-2.1
7	Современные модели электростатических полей.	ПК-2.1
8	Методы исследования электростатических полей	ПК-2.2
9	Явление поляризации.	ПК-2.1
10	Поляризация плоских волн	ПК-2.1
11	Интегральная и дифференциальная форма закона полного тока.	ПК-2.1
12	Скалярный потенциал магнитного поля.	ПК-2.1
13	Выражение магнитного потока через циркуляцию вектора-потенциала.	ПК-2.1
14	Общая характеристика современных моделей магнитного поля.	ПК-2.1
15	Методы исследования магнитных полей	ПК-2.2
16	Полная система уравнений электромагнитного поля в интегральной, дифференциальной и комплексной форме	ПК-2.1
17	Теорема Умова-Пойнтинга для мгновенных значений и в комплексной формах.	ПК-2.1
18	Энергетические модели электромагнитного поля и методы их исследования	ПК-2.1, ПК-2.2
19	Решения уравнений Максвелла при заданных источниках.	ПК-2.1
20	Электродинамические потенциалы.	ПК-2.1
21	Основные модели гармонических полей.	ПК-2.1
22	Модели распространения электромагнитных волн в диэлектриках.	ПК-2.1
23	Общие свойства волн, распространяющихся в линиях передачи энергии.	ПК-2.1
24	Модель проникновение плоской гармонической волны вглубь проводника.	ПК-2.1

1	2	3
25	Поверхностный эффект. Его использование в конструкциях электротехнических устройств.	ПК-2.1
26	Эффект близости. Его влияние на технологию передачи энергии по проводникам.	ПК-2.1
27	Поверхностный эффект в круглом проводнике.	ПК-2.1
1	2	3
28	Модели электромагнитных экранов.	ПК-2.1
29	Современные методы расчета электромагнитных полей при сложных граничных условиях.	ПК-2.1
30	Сверхпроводимость.	ПК-2.1
31	Потери в воздушных линиях, кабелях	ПК-2.1
32	Потери в оболочках кабелей.	ПК-2.1
33	Потери в броне и трубопроводах.	ПК-2.1
34	Модели металлических волноводных линий передачи.	ПК-2.1
35	Решение граничных задач определения поля электрических и магнитных волн в прямоугольном волноводе	ПК-2.1
36	Решение граничных задач определения поля электрических и магнитных волн в круглом волноводе	ПК-2.1
37	Полосковые и щелевые линии передачи.	ПК-2.1
38	Модель линии передачи с поверхностной волной: диэлектрические волноводы, волоконно-оптические линии.	ПК-2.1
39	Поверхностные волны замедляющих периодических структур.	ПК-2.1
40	Модели многопроводных линий электропередачи и их исследование.	ПК-2.1, ПК-2.2
41	Эффективные технологические режимы передачи энергии	ПК-2.1
42	Модели излучателей, общие сведения	ПК-2.1
43	Электромагнитные модели трансформаторов и методы их исследования	ПК-2.1, ПК-2.2
44	Электромагнитные модели генераторов и методы их исследования	ПК-2.1, ПК-2.2
45	Электромагнитные модели релейных устройств и методы их исследования	ПК-2.1, ПК-2.2
46	Электромагнитная модель факуумного выключателя и методы их исследования	ПК-2.1, ПК-2.2

2.2 Примерные варианты экзаменационных задач

1. Плоская электромагнитная волна проникает из воздуха в металлическую плиту. Удельная проводимость металла $\gamma=5\cdot10^6$ *См/м*. Относительная магнитная проницаемость $\mu=1$. Фронт волны параллелен поверхности плиты. Частота $f=5000$ *Гц*. Амплитуда плотности тока $\delta_m=5\sqrt{2}\cdot10^5$ *А/м*^{2}. Определить активную мощность, поглощаемую слоем металла толщиной *0,5см* и площадью *1м*^{2}. Найти глубину проникновения волны h и ее длину λ.

2. Плоская электромагнитная волна поступает из воздуха в металлический проводник с удельной проводимостью $\gamma = 2{,}5 \cdot 10^6$ *См/м* и $\mu = 150$. Частота $f = 50 Гц.$ Активная мощность, поступающая в проводник $P = 150 Вт.$ Определить плотность тока, если поверхность проводника $S' = 1 м^2.$

3. Стальная пластина имеет проницаемость в слабых полях $\mu = 300,$ её удельная проводимость $\gamma = 5 \cdot 10^6$ *См/м.* Толщина пластины $2a = 0{,}5 мм.$ Требуется найти среднее значение магнитной индукции, её фазный сдвиг относительно напряженности внешнего магнитного поля $H_{та}$, комплексную магнитную проницаемость $\mu = \mu_1 - j\mu_2$, потери на вихревые токи. Частота $f = 400\ Гц,\ H_{та} = 100$ *А/м.*

4. Определить плотность тока на поверхности и на оси стального проводника диаметром $d = 6{,}04 мм$ по которому течет ток $\underline{I} = 100 А$ частотой $f = 50 Гц.$ Удельная проводимость проводника $\gamma = 10^{-7}$ *См/м* относительно магнитной проницаемости $\mu = 1000.$

5. Линия из стальных проводов при $\omega = 5 \times 10^3$ $с^{-1}$ характеризуется первичными параметрами r_0=42.2 Ом/км; $L_0 = 9.08 \times 10^{-3}$ Г/км; $C_0 = 6.35 \times 10^{-9}$ Ф/км; $g_0 = 0.7 \times 10^{-6}$См/км. Длина линии l=70 км.
Определить: 1) входное сопротивление $Z_{вх\ хх}$ при холостом ходе; $Z_{вх\ кз}$ при коротком замыкании; $Z_{вх\ 1}$ – при сопротивлении нагрузки $\underline{Z}_н = 500 e^{j30}$; 2) коэффициент отражения $К_u$ при том же значении $\underline{Z}_н$.

2.3. Образец экзаменационного билета

АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ – ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» В Г. ЗЕРНОГРАДЕ

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность: Электроснабжение
Дисциплина: Прикладная электродинамика

Утверждено на заседании кафедры,
«Электроэнергетика и теплоэнергетика»
протокол № _ от_.__.20__ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № __

1. Современные методы оды расчета электромагнитных полей при сложных граничных условиях.
2. Модель проникновение плоской гармонической волны вглубь проводника
3. Задача

Зав. кафедрой Экзаменатор

3 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

1. Положение о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования – программы бакалавриата, программы специалитета, программы магистратуры СМК-П-02.01-04-21 / разраб. Т.А. Лашина. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2023. – 15 с.

2. Положение о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в условиях усиления санитарно-эпидемиологических мероприятий. СМК-П-02.01-02-23/ разраб. Т.А. Лашина. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2023. – 8 с.

3. Рабочая программа дисциплины Б1.Б.06 «Прикладная электродинамика»/ разраб. О.Б. Забродина. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2026. –25 с.