

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 18.11.2024 11:22:25

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М.Д. Миллионщикова



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Теория электромагнитного поля»

Направление подготовки

13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Направленность (профиль)

«Электропривод и автоматика»

Квалификация

бакалавр

Год начала подготовки -2024

Грозный – 2024

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цель преподавания дисциплины

Курс «Теория электромагнитного поля» является одним из обязательных курсов, изучаемых студентами направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Для изучения курса требуется знания по информатике, электротехническое и конструкционное материаловедение и общая энергетика.

1.2. Задачи изучения дисциплины:

Главной задачей изучения ТЭП является приобретение знаний о принципах построения и организации функционирования происходящих в электрических цепях.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений программы бакалавриата с присвоением квалификации «Бакалавр» по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)
ОПК-2 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-2.1 Демонстрирует знание фундаментальных законов природы и основных физических и математических законов ОПК -2.2 Применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера ОПК - 2.3 Выбирает методы моделирования и средства измерений для проведения экспериментальных исследований при решении профессиональных задач	Знать: -методы расчета электростатических полей; -методы расчета электромагнитных полей постоянного тока; -методы расчета электрических параметров элементов цепи; -методы расчета переменных электромагнитных полей в диэлектрике и в проводящей среде. Уметь: -применять полученные знания для изучения последующих дисциплин, использующих теорию электротехники Владеть: -методами расчета электростатических полей; -методами расчета электромагнитных полей постоянного тока; -методами расчета индуктивно связанных цепей;

		-методами расчета переменных электромагнитных полей в диэлектрике и в проводящей среде.
--	--	---

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2

Вид учебной работы		Всего часов/ зач. ед.			Семестр		
					5	5	6
		ОФО	ОЗФО	ЗФО	ОФО	ОЗФО	ЗФО
Контактная работа (всего)		51/1,4	34/0,9	16/0,4	51/1,4	34/0,9	16/0,4
В том числе:							
Лекции		17/0,5	17/0,5	8/0,2	17/0,5	17/0,5	8/0,2
Практические занятия		-	-	-	-	-	-
Практическая подготовка		-	-	-	-	-	-
Лабораторные занятия		34/0,9	17/0,5	8/0,2	34/0,9	17/0,5	8/0,2
Самостоятельная работа (всего)		93/2,6	110/3,1	128/3,6	93/2,6	110/3,1	128/3,6
В том числе:							
Курсовая работа (проект)		-	-	-	-	-	-
Расчетно-графические работы		-	-	-	-	-	-
Темы для самостоятельного изучения		-	17/0,5	35/1,0	-	17/0,5	35/1,0
Рефераты		-	-	-	-	-	-
Доклады с презентациями		39/1,1	39/1,1	39/1,1	39/1,1	39/1,1	39/1,1
<i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i>							
Подготовка к лабораторным работам		36/1,0	36/1,0	36/1,0	36/1,0	36/1,0	36/1,0
Подготовка к практическим занятиям		-	-	-	-	-	-
Подготовка к зачету		-	-	-	-	-	-
Подготовка к экзамену		18/0,5	18/0,5	18/0,5	18/0,5	18/0,5	18/0,5
Вид отчетности		экзамен	экзамен	экзамен	экзамен	экзамен	экзамен
Общая трудоемкость дисциплины	ВСЕГО в часах	4	4	4	4	4	4
	ВСЕГО в зач. единицах	144	144	144	144	144	144

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Часы лекционных занятий			Часы лабораторных занятий			Часы практических (семинарских) занятий			Всего часов		
		ОФО	ОЗФО	ЗФО	ОФО	ОЗФО	ЗФО	ОФО	ОЗФО	ЗФО	ОФО	ОЗФО	ЗФО
4 семестр													
1.	Общие сведения об электромагнитном поле. Электростатическое поле	3	3	2	-	-	-	-	-	-	3	3	2
2.	Электромагнитное поле постоянного тока.	4	4	2	20	9	4	-	-	-	24	13	6
3.	Моделирование и методы расчета статических полей и электрических параметров элементов цепи	5	5	2	-	-	-	-	-	-	5	5	2
4.	Переменное электромагнитное поле	5	5	2	14	8	4	-	-	-	19	13	6
ИТОГО		17	17	8	34	17	8	-	-	-	51	34	16

5.2. Лекционные занятия

Таблица 4

№ № п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Общие сведения об электромагнитном поле. Электростатическое поле	Общие сведения об электромагнитном поле. Электростатическое поле
2	Электромагнитное поле постоянного тока.	Электрическое поле постоянного тока. Магнитное поле постоянного тока
3	Моделирование и методы расчета статических полей и электрических параметров элементов цепи	Методы расчета и моделирование статических полей. Методы расчета и моделирование статических полей. Расчет электрических параметров элементов цепи
4	Переменное электромагнитное поле	Квазистатическое электромагнитное поле. Переменное электромагнитное поле в проводящей среде. Электромагнитное поле в электротехнических устройствах. Заключение

5.3. Лабораторные занятия: нет

№ № п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Электромагнитное поле постоянного тока	Исследование электрических параметров и поля двухпроводной линии методом моделирования в электрической ванне
2	Электромагнитное поле постоянного тока	Определение емкостных и потенциальных коэффициентов, частичных емкостей
3	Электромагнитное поле постоянного тока	Исследование пространственного растекания тока в проводящей среде
4	Переменное электромагнитное поле	Исследование преломления линий электрического тока на границе раздела двух сред с различными удельными проводимостями
5	Переменное электромагнитное поле	Исследование магнитного поля круглого проводника

5.4. Практические занятия (семинары) – не предусмотрены

6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

Самостоятельная работа по данной дисциплине представлена в виде вопросов для самостоятельного рассмотрения, докладов с презентацией, к которым студенты самостоятельно в неаудиторное время готовятся и защищают их перед лектором.

Темы для самостоятельного изучения

1. Электромагнитные влияния.
2. Классификация электромагнитных помех.
3. Основные параметры помех.
4. Описание электромагнитных влияний в частотной области.
5. Ряд Фурье.
6. Интеграл Фурье
7. ЭМС-номограмма.
8. Источники помех.
9. Влияние помех на сеть.
10. Классы окружающей среды по помехам.
11. Мероприятия по снижению помех.
12. Гальваническое, индуктивное и емкостное влияния.
13. Электромагнитная обстановка на объектах электроэнергетики.
14. Импульсные помехи при ударе молнии.
15. Поля радиочастотного диапазона.
16. Электромагнитная совместимость в электрических сетях.
17. Влияние гармоник на системы электроснабжения.
18. Оборудование потребителей.
19. Нормы и рекомендации по электромагнитной совместимости .
20. Правовые основы в области ЭМС.
21. Государственные стандарты и нормы в области электромагнитной безопасности.
22. Экологическое и техногенное влияние полей.
23. Роль электрических процессов в функционировании живых организмов.
24. Радиопомехи.

Типовой пример задания

Преподаватель поясняет требования к оформлению работы, предлагает тематику самостоятельной работы с использованием программного обеспечения, согласованного с преподавателем. При защите самостоятельной работы студенту необходимо представить презентацию на выполненную работу с использованием ПО MS Power Point

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

1. Электромагнитные поля и волны. Сборник задач и упражнений: учебное пособие /Л. А. Боков, А. Е. Мандель, Ж. М. Соколова, Л. И. Шангина. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2014. — 185 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/72229.html>
2. Федотова, Т. Н. Электромагнитные поля и волны. Ч.2: практикум / Т. Н. Федотова, А. Д. Муравцов. — Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2018. — 26 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электроннобиблиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/92493.html>

7. Оценочные средства

В качестве оценочных средств используются средства контроля выполнения и защиты лабораторных работ по дисциплине. Защита лабораторных работ - ответ на контрольные вопросы после выполнения лабораторной работы.

7.1. Вопросы к рубежным аттестациям

Образец текущего контроля

Тема: «Исследование характеристик магнитных цилиндрических экранов»

1. Определение и назначение магнитных цилиндрических экранов
2. Характеристики магнитных цилиндрических экранов
3. Классификация экранов

ОФО 5 семестр

Вопросы к первой рубежной аттестации

1. Векторы электромагнитного поля.
2. Напряженность и потенциал электрического поля.
3. Магнитная индукция и магнитный поток.
4. Аналитическая связь между электрическими и магнитными явлениями.
5. Принцип непрерывности магнитного потока и тока.
6. Теоремы Остроградского и Стокса.
7. Первое уравнение Максвелла и его физический смысл.
8. Второе уравнение Максвелла и его физический смысл.
9. Полная система уравнений Максвелла в интегральной форме.
10. Полная система уравнений Максвелла в дифференциальной форме.
11. Потенциалы электромагнитного поля.
12. Электромагнитное поле в низкочастотном приближении.
13. Уравнения математической физики, описывающие электромагнитные поля.
14. Модель электростатического поля.
15. Закон Кулона. Напряженность точечного заряда.
16. Теорема Гаусса и постулат Максвелла. Напряженность поля заряженной нити.
17. Модель магнитостатического поля.
18. Модель магнитного поля стационарных токов.
19. Модель квазистатического электромагнитного поля.
20. Модель нестационарного электромагнитного поля.
21. Граничные условия в магнитном поле.
22. Граничные условия в электрическом поле.
23. Граничные условия в электромагнитном поле.
24. Макроскопические параметры среды. Виды сред.
25. Связь векторов поля в поляризуемых средах.
26. Понятие о сопротивлении и индуктивности в случае пространственных токов.
27. Сопротивление заземления.
28. Расчет индуктивностей.
29. Расчет взаимных индуктивностей и индуктивных связей.
30. Расчет электрических емкостей.
31. Законы Кирхгофа для магнитных цепей.

32. Методы расчета и моделирования статических и квазистатических полей. 33. Метод зеркальных изображений.

(Образец задания к первой рубежной аттестации) ОФО 5 семестр

1-я рубежная аттестация по дисциплине

«Теория электромагнитного поля»

Ф.И.О. _____

Вопросы:

1. Векторы электромагнитного поля.
2. Напряженность и потенциал электрического поля. 3. Закон Кулона. Напряженность точечного заряда.

Вопросы ко второй рубежной аттестации

1. Метод разделения переменных.
2. Метод конформных отображений.
3. Метод электростатической аналогии.
4. Метод наложения (суперпозиции).
5. Вывод уравнений Пуассона и Лапласа для скалярного потенциала.
6. Расчет переходных процессов в электромагнитном поле.
7. Установление магнитного потока в пластине.
8. Установление тока в проводе круглого сечения.
9. Экранирование импульсного магнитного поля круговой цилиндрической оболочкой.
10. Уравнения Максвелла в символической форме записи.
11. Уравнения Максвелла в проводящей среде.
12. Плоская электромагнитная волна в проводящей среде.
13. Теорема Умова - Пойнтинга.
14. Теорема Умова - Пойнтинга в комплексной форме.
15. Вектор Пойнтинга и передача электромагнитной энергии.
16. Электромагнитное поле в движущихся средах.
17. Энергия и механические проявления магнитного поля в линейных средах.
18. Энергия магнитного поля в нелинейных средах.
19. Энергия и механические проявления электрического поля в линейных средах.
20. Поверхностный эффект в электротехнических устройствах.
21. Эффект близости для двух параллельных токопроводящих шин.
22. Распространение электромагнитного поля в коаксиальном кабеле.
23. Способы ослабления поверхностного эффекта в токопроводах и магнитопроводах.
24. Применение функций комплексного переменного для расчета потенциальных полей.
25. Электромагнитная среда и ее формирование.
26. Помехи, обусловленные внешними электромагнитными полями.
27. Расчет электромагнитного поля витка с электрическим током.
28. Средства снижения внешних электромагнитных полей.
29. Стандарты и нормативные документы электромагнитной совместимости.
30. Назначение экранирования.

31. Экранирование активное.
32. Экранирование пассивное.
33. Экранирование магнитных полей.
34. Экранирование электростатических полей.
35. Экранирование низкочастотных электромагнитных полей.
36. Экранирование высокочастотных электромагнитных полей.

(Образец задания ко второй рубежной аттестации) ОФО 5 семестр
2-я рубежная аттестация по дисциплине
«Теория электромагнитного поля»

Ф.И.О.

Вопросы:

1. Метод разделения переменных.
2. Уравнения Максвелла в проводящей среде.
3. Поверхностный эффект в электротехнических устройствах.

Вопросы к экзамену

1. Векторы электромагнитного поля.
2. Напряженность и потенциал электрического поля.
3. Магнитная индукция и магнитный поток.
4. Аналитическая связь между электрическими и магнитными явлениями.
5. Принцип непрерывности магнитного потока и тока.
6. Теоремы Остроградского и Стокса.
7. Первое уравнение Максвелла и его физический смысл.
8. Второе уравнение Максвелла и его физический смысл.
9. Полная система уравнений Максвелла в интегральной форме.
10. Полная система уравнений Максвелла в дифференциальной форме.
11. Потенциалы электромагнитного поля.
12. Электромагнитное поле в низкочастотном приближении.
13. Уравнения математической физики, описывающие электромагнитные поля.
14. Модель электростатического поля.
15. Закон Кулона. Напряженность точечного заряда.
16. Теорема Гаусса и постулат Максвелла. Напряженность поля заряженной нити.
17. Модель магнитостатического поля.
18. Модель магнитного поля стационарных токов.
19. Модель квазистатического электромагнитного поля.
20. Модель нестационарного электромагнитного поля.
21. Граничные условия в магнитном поле.
22. Граничные условия в электрическом поле.
23. Граничные условия в электромагнитном поле.
24. Макроскопические параметры среды. Виды сред.
25. Связь векторов поля в поляризуемых средах.
26. Понятие о сопротивлении и индуктивности в случае пространственных токов.

27. Сопротивление заземления.
28. Расчет индуктивностей.
29. Расчет взаимных индуктивностей и индуктивных связей.
30. Расчет электрических емкостей.
31. Законы Кирхгофа для магнитных цепей.
32. Методы расчета и моделирования статических и квазистатических полей.
33. Метод зеркальных изображений.
34. Метод разделения переменных.
35. Метод конформных отображений.
36. Метод электростатической аналогии.
37. Метод наложения (суперпозиции).
38. Вывод уравнений Пуассона и Лапласа для скалярного потенциала.
39. Расчет переходных процессов в электромагнитном поле.
40. Установление магнитного потока в пластине.
41. Установление тока в проводе круглого сечения.
42. Экранирование импульсного магнитного поля круговой цилиндрической оболочкой.
43. Уравнения Максвелла в символической форме записи.
44. Уравнения Максвелла в проводящей среде.
45. Плоская электромагнитная волна в проводящей среде.
46. Теорема Умова - Пойнтинга.
47. Теорема Умова - Пойнтинга в комплексной форме.
48. Вектор Пойнтинга и передача электромагнитной энергии.
49. Электромагнитное поле в движущихся средах.
50. Энергия и механические проявления магнитного поля в линейных средах.
51. Энергия магнитного поля в нелинейных средах.
52. Энергия и механические проявления электрического поля в линейных средах.
53. Поверхностный эффект в электротехнических устройствах.
54. Эффект близости для двух параллельных токопроводящих шин.
55. Распространение электромагнитного поля в коаксиальном кабеле.
56. Способы ослабления поверхностного эффекта в токопроводах и магнит проводах.
57. Применение функций комплексного переменного для расчета потенциальных полей.
58. Электромагнитная среда и ее формирование.
59. Помехи, обусловленные внешними электромагнитными полями.
60. Расчет электромагнитного поля витка с электрическим током.
61. Средства снижения внешних электромагнитных полей.
62. Стандарты и нормативные документы электромагнитной совместимости.
63. Назначение экранирования.
64. Экранирование активное.
65. Экранирование пассивное.
66. Экранирование магнитных полей.
67. Экранирование электростатических полей.
68. Экранирование низкочастотных электромагнитных полей.
69. Экранирование высокочастотных электромагнитных полей.

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени академика М.Д. Миллионщикова

БИЛЕТ № 8

Дисциплина Теория электромагнитного поля

Институт энергетики специальность АНП-18 семестр ____

1. Аналитическая связь между электрическими и магнитными явлениями.
2. Первое уравнение Максвелла и его физический смысл.
3. Второе уравнение Максвелла и его физический смысл.

Преподаватель _____ / _____ /
(подпись)

Зав. кафедрой _____ / _____ /
(подпись)

7.2. Текущий контроль

Образец типового задания для лабораторных занятий

Лабораторная работа № 1

Лабораторная работа №1 Исследование электрических параметров и поля двухпроводной линии методом моделирования в электрической ванне

3. Рассчитать положение электрических осей и емкость между электродами согласно рисунку 1.1 и таблице 1.3

Таблица 1.3

Бригады	1	2	3	4	5	6
Рисунок 1.1.	а	б	в	а	б	в
R_1	3	3	15	3	3	13
R_2	3	15	3	3	13	3
S	12	22	3	16	24	2

Задание пункта 1 выполняется при подготовке к лабораторной работе во внеаудиторное время.

4. Налить в ванну электролит (воду) и установить одинаковую ее толщину.
5. Собрать цепь по схеме рисунка 1.2.

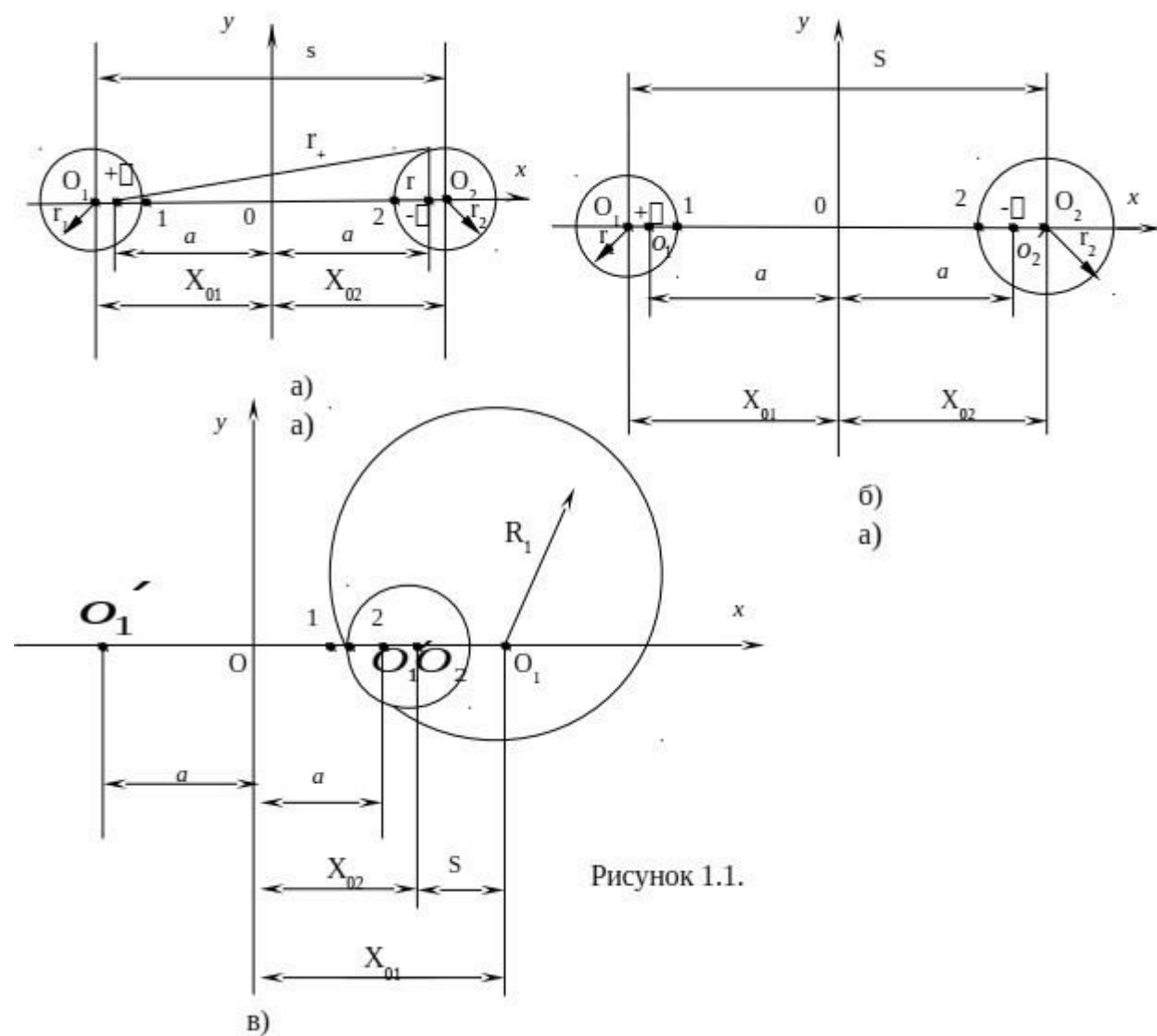


Рисунок 1.1.

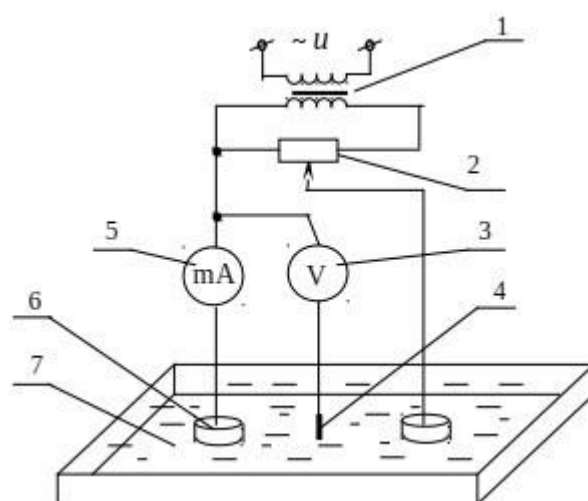


Рисунок 1.2.

- 1-понижающий трансформатор,
- 2-делитель напряжения,
- 3-вольтметр,
- 4-зонд,
- 5-миллиамперметр,

- 6-электроды,
- 7-электролитическая ванна.

В эксперименте во избежание появления ЭДС поляризации, искажающих поле около электродов, используется переменный ток низкой частоты (50 Гц).

6. На миллиметровой бумаге изобразить в масштабе положение электродов и краев ванны. Учесть наличие осей симметрии.

7. Снять линии равного потенциала (количество задается преподавателем) при взаимном расположении электродов согласно рисунку 1.1, установив делителем напряжения по указанию преподавателя.

8. Измерить величину тока I , проходящего через электролит между электродами.

9. Вычислить проводимость электролита между электродами.

10. Исходя из аналогии полей, вычислить емкость заданной системы электродов.

11. Достроить картину поля, снятую при выполнении пункта 5 задания, линиями напряженности поля.

7.4. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Таблица 7

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	менее 41 баллов (неудовлетворительно)	41-60 баллов (удовлетворительно)	61-80 баллов (хорошо)	81-100 баллов (отлично)	
ОПК-5. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности					
Знать: -методы расчета электростатических полей; -методы расчета электромагнитных полей постоянного тока; -методы расчета электрических параметров элементов цепи; -методы расчета переменных электромагнитных полей в диэлектрике и в проводящей среде.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Комплект заданий для выполнения лабораторных работ, темы докладов с презентациями, вопросы по темам / разделам дисциплины
Уметь: -применять полученные знания для изучения последующих дисциплин, использующих теорию электротехники	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	

Владеть: -методами расчета электростатических полей; -методами расчета электромагнитных полей постоянного тока; -методами расчета индуктивно связанных цепей; -методами расчета переменных электромагнитных полей в диэлектрике и в проводящей среде.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
---	-----------------------------	--------------------------------------	--	---	--

8. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При тестировании для слабовидящих студентов используются фонды оценочных средств с укрупненным шрифтом. На экзамен приглашается сопровождающий, который обеспечивает техническое сопровождение студенту. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене (или зачете). Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и обучающиеся инвалиды обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебные пособия для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- 1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по зрению:**
 - **для слепых:** задания для выполнения на семинарах и практических занятиях оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом; письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых либо надиктовываются ассистенту; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;
 - **для слабовидящих:** обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; задания для выполнения заданий оформляются увеличенным шрифтом;
- 2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по слуху:** - **для глухих и слабослышащих:** обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика;
 - **для слепоглухих** допускается присутствие ассистента, оказывающего услуги тифлосурдопереводчика (помимо требований, выполняемых соответственно для слепых и глухих);
- 3) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих лекции и семинары, проводимые в устной форме, проводятся в письменной форме;
- 4) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, **имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:**
 - для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата, нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей: письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту; выполнение заданий (тестов,

контрольных работ), проводимые в письменной форме, проводятся в устной форме путем опроса, беседы с обучающимся.

9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

1. Ким, В. Ф. Электромагнитное поле: учебное пособие / В. Ф. Ким. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018. — 146 с. — ISBN 978-5-7782-3502-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91494.html>

2. Электромагнитные поля и волны : учебное пособие / В. А. Замотринский, Ж. М. Соколова, Е. В. Падусова, Л. И. Шантана. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. — 181 с. — ISBN 5-86889318-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/72228.html>

3. Мешков, И. Н. Электромагнитное поле. Ч.1. Электричество и магнетизм / И. Н. Мешков, Б. В. Чириков. — 2-е изд. — Москва, Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019. — 544 с. — ISBN 978-54344-0691-8, 978-5-4344-0692-5 (ч.1). — Текст : электронный // Электроннобиблиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/92098.html>

4. Электромагнитные поля и волны. Сборник задач и упражнений : учебное пособие / Л. А. Боков, А. Е. Мандель, Ж. М. Соколова, Л. И. Шангина. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2014. — 185 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/72229.html>

5. Мешков, И. Н. Электромагнитное поле. Ч.2. Электромагнитные волны и оптика / И. Н. Мешков, Б. В. Чириков. — 2-е изд. — Москва, Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019. — 416 с. — ISBN 978-54344-0691-8, 978-5-4344-0693-2 (ч.2). — Текст : электронный // Электроннобиблиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/92099.html>

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

10.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Перечень материально-технических средств учебной аудитории для проведения занятий по дисциплине:

- учебная аудитория, доска;
- стационарные компьютеры; • мультимедийный проектор;
- настенный экран.

10.2. Помещения для самостоятельной работы

Учебная аудитория для самостоятельной работы – 2-25.

Аудитория 2-25, интерактивная доска SB 480-H2-062616, проектор Smart v25, аппаратная Nettop.

Составитель:

старший преподаватель кафедры
«Сети связи и системы коммутации»



/ Ульбиев А.М. /

СОГЛАСОВАНО:

И.о. зав. кафедрой
«Сети связи и системы коммутации»



/ Пашаев М.Я. /

Зав. кафедрой
«Электротехника и электропривод»



/ Магомадов Р.А-М. /

Директор ДУМР



/ Магомаева М.А. /