

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минин Мстислав Павлович

Должность: Ректор

Дата подписания: 03.06.2025 12:35:32

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АКАДЕМИКА М.Д. МИЛЛИОНЩИКОВА»**

Сети связи и системы коммутации

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры
«30» 05 2025 г., протокол № 5

И.О. заведующего кафедрой

 М.Я. Пашаев
(подпись)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Теория электромагнитного поля

Направление подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль)

Электропривод и автоматика

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Составитель  А.М. Ульбиев

ПАСПОРТ

ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

«Вычислительные машины, сети и телекоммуникации»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Информатика и вычислительные системы	ОПК-2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Опрос
2.	Внешние устройства ЭВМ		Обсуждение сообщений
3.	Вычислительные системы		Опрос
4.	Компьютерные сети		Опрос
5.	Глобальная информационная сеть Интернет		Обсуждение сообщений
6.	Корпоративные информационные сети		Обсуждение сообщений
7.	Телекоммуникационные системы		Опрос
8.	Надежность и достоверность функционирования информационных систем		Опрос

ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	<i>Лабораторная работа</i>	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом	Комплект заданий для выполнения лабораторных работ
3	<i>Экзамен</i>	Итоговая форма оценки знаний	Вопросы к экзамену

Пятый 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.

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.

НАИМЕНОВАНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)

1. Исследование электрических параметров и поля двухпроводной линии методом моделирования в электрической ванне
2. Исследование электрических параметров и поля постоянного тока в плоском криволинейном листе
3. Исследование характеристик магнитных цилиндрических экранов
4. Исследование магнитного поля прямоугольной катушки с током
5. Исследование электрических параметров двух индуктивно связанных соосных круговых катушек

КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1

Моделирование плоскопараллельного электростатического поля полем стационарных токов на проводящей бумаге

Цель работы

Целью работы является изучение метода моделирования плоскопараллельного электростатического поля. В основе моделирования лежит аналогия электростатического поля в диэлектрике и поля стационарных токов в проводящей среде – при одинаковых граничных условиях. В первой части работы моделируется поле системы электродов, которое можно рассчитать аналитически. Результаты эксперимента сравниваются с расчетными данными.

Во второй части моделируется поле, аналитическое решение для которого сложно и не проводится. По результатам опыта строится картина поля и вычисляются емкости.

Задание:

1. Установить на листе бумаги электроды (см. рис. 1.1), сохраняя отношение размеров, принятых при расчете, выполненном при подготовке к работе.
2. Измерить с помощью мультиметра проводимость G между электродами. Рассчитать по ней емкость на единицу длины моделируемой системы и сравнить с теоретическими результатами. При расчете емкости по экспериментальным данным следует воспользоваться аналогией поля в проводящей среде и электростатического поля при одинаковых размерах и конфигурации создающих поля электродов. Тогда параметры обеих систем (в проводящей среде и в электростатическом поле) удовлетворяют соотношению.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2

Определение емкостных коэффициентов, частичных емкостей и потенциальных коэффициентов

Цель работы

Опытное определение частичных емкостей, коэффициентов электростатической индукции и потенциальных коэффициентов четырехжильного кабеля с целью проверки существующей между ними связи. Потенциал нулевой (четвертой) жилы и потенциал оболочки приняты равными нулю (заземлены), поэтому потенциалы рабочих жил кабеля U_1, U_2, U_3 будут равны напряжениям между ними и оболочкой.

Краткие теоретические сведения

Схема замещения емкостных связей в кабеле и методы измерения частичных емкостей.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3

Исследование плоскомеридианного поля на сеточной модели

Цель работы

Ознакомление с методами математического моделирования электростатических полей, описываемых уравнением Лапласа с помощью сеточной модели на примере поля у края коаксиального кабеля.

Теоретические сведения

Расчет сопротивлений сеточной модели Плоскомеридианным называется поле, потенциал и напряженность которого в каждой точке с цилиндрическими координатами r, z и не зависят от координаты. В этом случае картина поля будет одинаковой в любой плоскости, проходящей через ось z .

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4

Исследование распределения тока в плоском проводящем листе

Цель работы

Целью работы является получение опытным путем картины линий равного

электрического потенциала и построение по ней картины линий электрического тока. Полученная опытным путем картина поля сопоставляется с картиной поля, рассчитанной теоретически.

Описание установки

Установка состоит из полосы проводящей бумаги, подвод тока к которой осуществляется посредством двух латунных брусков. Бруски плотно прижимаются к бумаге и присоединяются к источнику постоянной ЭДС. Перпендикулярно краям листа посередине его производится частичный разрез. На лист наносится сетка из взаимно перпендикулярных прямых линий, служащая для определения координат точек на его поверхности.

Критерии оценки ответов на лабораторные работы:

- не зачтено выставляется студенту, если дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

- зачтено выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. *Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей.* Ответ изложен литературным языком в терминах науки. *Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.*

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА М.Д. МИЛЛИОНЩИКОВА**

Институт прикладных информационных технологий

Кафедра Сети связи и системы коммутации

**Вопросы к экзамену по дисциплине
«Теория электромагнитного поля»**

ОФО 5 семестр (ЗФО) 6 семестр

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 магнитопроводах.
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.

Критерии оценки знаний студента на экзамене

Оценка «отлично» выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «хорошо» - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при

этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

Экзаменационные билеты

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

БИЛЕТ № 1

Дисциплина Теория электромагнитного поля

Факультет ИПИТ профиль подготовки _____ семестр _____

- 1.Экранирование электростатических полей.
- 2.Экранирование низкочастотных электромагнитных полей.
- 3.Экранирование высокочастотных электромагнитных полей.

И.о. зав. кафедры «СС и СК»

М.Я.Пашаев

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

БИЛЕТ № 2

Дисциплина Теория электромагнитного поля

Факультет ИПИТ профиль подготовки _____ семестр _____

1. Векторы электромагнитного поля.
2. Напряженность и потенциал электрического поля.
3. Магнитная индукция и магнитный поток.

И.о. зав. кафедры «СС и СК»

М.Я.Пашаев

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

БИЛЕТ № 3

Дисциплина Теория электромагнитного поля

Факультет ИПИТ профиль подготовки _____ семестр _____

1. Аналитическая связь между электрическими и магнитными явлениями.
2. Принцип непрерывности магнитного потока и тока.

3. Теоремы Остроградского и Стокса.

И.о. зав. кафедры «СС и СК»

М.Я.Пашаев

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

БИЛЕТ № 4

Дисциплина Теория электромагнитного поля

Факультет ИПИТ профиль подготовки _____ семестр ____

1. Второе уравнение Максвелла и его физический смысл.
2. Полная система уравнений Максвелла в интегральной форме.
3. Полная система уравнений Максвелла в дифференциальной форме.

И.о. зав. кафедры «СС и СК»

М.Я.Пашаев

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

БИЛЕТ № 5

Дисциплина Теория электромагнитного поля

Факультет ИПИТ профиль подготовки _____ семестр ____

1. Полная система уравнений Максвелла в дифференциальной форме.
2. Потенциалы электромагнитного поля.
3. Электромагнитное поле в низкочастотном приближении.

И.о. зав. кафедры «СС и СК»

М.Я.Пашаев

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

БИЛЕТ № 6

Дисциплина Теория электромагнитного поля

Факультет ИПИТ профиль подготовки _____ семестр ____

1. Модель магнитного поля стационарных токов.
2. Модель квазистатического электромагнитного поля.
3. Модель нестационарного электромагнитного поля.

И.о. зав. кафедры «СС и СК»

М.Я.Пашаев

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

БИЛЕТ № 7

Дисциплина Теория электромагнитного поля

Факультет ИПИТ профиль подготовки _____ семестр _____

1. Помехи, обусловленные внешними электромагнитными полями.
2. Расчет электромагнитного поля витка с электрическим током .
3. Средства снижения внешних электромагнитных полей.

И.о. зав. кафедры «СС и СК»

М.Я.Пашаев

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

БИЛЕТ № 8

Дисциплина Теория электромагнитного поля

Факультет ИПИТ профиль подготовки _____ семестр _____

1. Поверхностный эффект в электротехнических устройствах.
2. Эффект близости для двух параллельных токопроводящих шин.
3. Распространение электромагнитного поля в коаксиальном кабеле.

И.о. зав. кафедры «СС и СК»

М.Я.Пашаев

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

БИЛЕТ № 9

Дисциплина Теория электромагнитного поля

Факультет ИПИТ профиль подготовки _____ семестр _____

1. Граничные условия в электрическом поле.
2. Граничные условия в электромагнитном поле.
3. Макроскопические параметры среды. Виды сред.

И.о. зав. кафедры «СС и СК»

М.Я.Пашаев

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

БИЛЕТ № 10

Дисциплина Теория электромагнитного поля

Факультет ИПИТ профиль подготовки _____ семестр _____

1. Связь векторов поля в поляризуемых средах.
2. Понятие о сопротивлении и индуктивности в случае пространственных токов.
3. Сопротивление заземления.

И.о. зав. кафедры «СС и СК»

М.Я.Пашаев