

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавагович

Должность: Ректор

Дата подписания: 04.09.2023 15:48:45

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdca22858821ab52db07971a80865a2623f9fa4504cc

**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 выпускника***

***бакалавр***

Год начала подготовки - 2023

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Целью 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, 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 к.

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

Таблица 1

Код по ОП	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)
<b>Универсальная</b>		
<b>ОПК-5.</b> Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	<b>ОПК-5.1</b> Демонстрирует знание основных методов и средств проведения экспериментальных исследований, систем стандартизации и сертификации <b>ОПК-5.2</b> Выбирает средства измерений, проводит измерения электрических и неэлектрических величин <b>ОПК-5.3</b> Обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	<b>Знать:</b> -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. <b>Уметь:</b> -применять полученные знания для изучения последующих дисциплин, использующих теорию электротехники <b>Владеть:</b> -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		
	ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО	
	5	6	5	6	
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>68/1,8</b>	<b>16//0,44</b>	<b>68/1,8</b>	<b>16//0,44</b>	
В том числе:					
Лекции	34/0,94	8/0,22	34/0,94	8/0,22	
Практические занятия	-	-	-	-	
Лабораторные работы	34/0,94	8/0,22	34/0,94	8/0,22	
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>76/2,1</b>	<b>128/3,5</b>	<b>76/2,1</b>	<b>128/3,5</b>	
В том числе:					
Доклады	36/1	55/1,5	36/1	55/1,5	
Подготовка к лабораторным работам	22/0,61	55/1,5	22/0,61	55/1,5	
Подготовка к практическим занятиям	-	-	-	-	
Подготовка к зачету					
Подготовка к экзамену	18/0,5	18/0,5	18/0,5	18/0,5	
<b>Вид отчетности</b>					
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ВСЕГО в часах</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
	<b>ВСЕГО в зач. единицах</b>	<b>4,0</b>	<b>4,0</b>	<b>4,0</b>	<b>4,0</b>

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1 Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц. зан. часы		Лаб. зан. часы		Практ.зан. часы		Всего часов	
		ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО
1	Общие сведения об электромагнитном поле. Электростатическое поле	6	2	6	4	-	-	12	6
2	Электромагнитное поле постоянного тока.	8		8		-	-	16	
3	Моделирование и методы расчета статических полей и электрических параметров элементов цепи	10	4	10	4	-	-	20	10
4	Переменное электромагнитное поле	10	2	10		-	-	20	
	<b>Итого</b>	<b>34</b>	<b>8</b>	<b>34</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>68</b>	<b>16</b>

## 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. Лабораторный практикум

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	Электромагнитное поле постоянного тока	Исследование электрических параметров и поля двухпроводной линии методом моделирования в электрической ванне
2	Электромагнитное поле постоянного тока	Исследование электрических параметров и поля постоянного тока в плоском криволинейном листе
3	Электромагнитное поле постоянного тока	Исследование характеристик магнитных цилиндрических экранов
4	Переменное электромагнитное поле	Исследование магнитного поля прямоугольной катушки с током
5	Переменное электромагнитное поле	Исследование электрических параметров двух индуктивно связанных соосных круговых катушек

## 5.4. Практические занятия (семинары) – не предусмотрены

## 6. Самостоятельная работа студентов (СРС) по дисциплине

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
-------	---------------------------------	---------------------------------

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

### **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 // Электронно-библиотечная 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 Текущий контроль**

*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 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.

*(Образец билета к экзамену) ОФО 5 семестр (ЗФО) 6 семестр*

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)

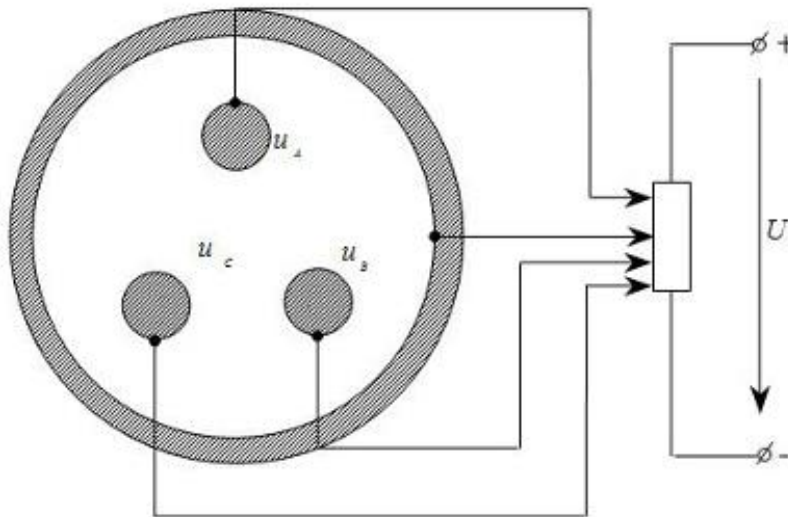
## 1.2. Текущий контроль

*Образец типового задания для лабораторных занятий*

### *Лабораторная работа № 1*

#### Выполнение лабораторной работы

Построение силовой линии



*Снять картину поля (линии равного потенциала) при заземленной нулевой точке генератора для момента времени, когда напряжение фазы A проходит через заданный угол. Рассчитанные ранее значения потенциалов электродов прикладывать с помощью делителя напряжения.*

**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)	
<b>ОПК-5.</b> Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности					
<b>Знать:</b> -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
<b>Уметь:</b> -применять полученные знания для изучения последующих дисциплин, использующих теорию электротехники	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>Владеть:</b> -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 5-86889-318-2. — 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 978-5-4344-0691-8, 978-5-4344-0692-5 (ч.1). — Текст : электронный // Электронно-библиотечная 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 978-5-4344-0691-8, 978-5-4344-0693-2 (ч.2). — Текст : электронный // Электронно-библиотечная 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:**

Ст. преподаватель кафедры  
«Сети связи и системы коммутации»



/ Ульбиев А.М. /

**СОГЛАСОВАНО:**

И. о. зав. Кафедрой Сети связи и системы коммутации»



/ Пашаев М.Я. /

Зав. выпускающей кафедры  
«Электротехника и электропривод»



/Магомадов Р.А-М/

Директор ДУМР



/ Магомаева М.А. /

## Методические указания по освоению дисциплины

### «Теория электромагнитного поля»

1. Методические указания для обучающихся по планированию и организации времени, необходимого для освоения дисциплины

Изучение рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины, ее структурой и содержанием разделов (модулей), фондом оценочных средств, ознакомиться с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

Дисциплина «Теория электромагнитного поля» состоит из пяти связанных между собой разделов, обеспечивающих последовательное изучение материала.

Обучение по дисциплине «Теория электромагнитного поля» осуществляется в следующих формах:

1. Аудиторные занятия (лекции, лабораторные занятия).
2. Самостоятельная работа студента (подготовка к лекциям, лабораторным занятиям, доклады с презентациями, индивидуальная консультация с преподавателем).

Учебный материал структурирован и изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому лабораторному занятию и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме. Обучающиеся самостоятельно проводят предварительную подготовку к занятию, принимают активное и творческое участие в обсуждении теоретических вопросов, разборе проблемных ситуаций и поисков путей их решения.

Описание последовательности действий обучающегося:

При изучении курса следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры (10-15 минут).
2. При подготовке к лекции следующего дня повторить текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть следующая тема (10-15 минут).
3. В течение недели выбрать время для работы с литературой в электронной библиотечной системе (по 1 часу).
4. При подготовке к лабораторному занятию повторить основные понятия по теме, изучить примеры. Решая конкретную ситуацию, – предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить 1-2 задачи.

2. Методические указания по работе обучающихся во время проведения лекций

Лекции дают обучающимся систематизированные знания по дисциплине, концентрируют их внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Лекции обычно излагаются в традиционном или в проблемном стиле. Для студентов в большинстве случаев в проблемном стиле. Проблемный стиль позволяет стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся и их интерес к дисциплине, формировать творческое мышление, прибегать к противопоставлениям и сравнениям, делать обобщения, активизировать внимание обучающихся путем постановки проблемных вопросов, поощрять дискуссию.

Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть того или иного явления, выводы и практические рекомендации.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает преподаватель, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, необходимо использовать не только основную литературу, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал преподаватель. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Тематика лекций дается в рабочей программе дисциплины.

### 3. Методические указания обучающимся по подготовке к лабораторным занятиям

На лабораторных занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к лабораторному занятию:

1. Ознакомиться с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы.
2. Проработать конспект лекций.
3. Прочитать основную и дополнительную литературу.

В процессе подготовки к лабораторным занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов отношение к конкретной проблеме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

1. Ответить на вопросы плана лабораторного занятия.
2. Выполнить домашнее задание.
3. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания, которые даются в фонде оценочных средств дисциплины.

### 4. Методические указания обучающимся по организации самостоятельной работы

Цель организации самостоятельной работы по дисциплине «Основы организации научных исследований» – это углубление и расширение знаний в области научной исследовательской деятельности; формирование навыка и интереса к самостоятельной познавательной деятельности.

Самостоятельная работа обучающихся является важнейшим видом освоения содержания дисциплины, подготовки к практическим занятиям и к контрольной работе. Сюда же



относятся и самостоятельное углубленное изучение тем дисциплины. Самостоятельная работа представляет собой постоянно действующую систему, основу образовательного процесса и носит исследовательский характер, что послужит в будущем основанием для написания выпускной квалификационной работы, практического применения полученных знаний.

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению, с учетом потребностей и возможностей личности.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет студентам развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Подготовка к лабораторному занятию включает, кроме проработки конспекта и презентации лекции, поиск литературы (по рекомендованным спискам и самостоятельно), подготовку заготовок для выступлений по вопросам, выносимым для обсуждения по конкретной теме. Такие заготовки могут включать цитаты, факты, сопоставление различных позиций, собственные мысли. Если проблема заинтересовала обучающегося, он может подготовить реферат и выступить с ним на практическом занятии. Лабораторное занятие – это, прежде всего, дискуссия, обсуждение конкретной ситуации, то есть предполагает умение внимательно слушать членов малой группы и модератора, а также стараться высказать свое мнение, высказывать собственные идеи и предложения, уточнять и задавать вопросы коллегам по обсуждению.

При подготовке к контрольной работе (рубежной аттестации) обучающийся должен повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, используя конспект лекций и литературу, рекомендованную преподавателем. При необходимости можно обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий – на лекциях, лабораторных занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания – на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Виды СРС и критерии оценок

(по балльно-рейтинговой системе ГГНТУ, СРС оценивается в 15 баллов)

1. Доклад с презентацией
2. Подготовка к лабораторным занятиям

Темы для самостоятельной работы прописаны в рабочей программе дисциплины. Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), лабораторных, к изданиям электронных библиотечных систем.