МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

*Физический факультет*

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ**

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ

Кафедра общей физики

Общеобразовательная программа бакалавриата

11.03.04 -Электроника и наноэлектроника

Напраленность (профиль) программы:

Микроэлектроника и твердое тело»

Форма обучения:

Очная

Статус дисциплины:

**Входит в обязательную часть**

Махачкала 2022

Фонд оценочных средств по дисциплине «Электричество и магнетизм»составлена в 2022 году в со­ответствии с требованиями ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подго­товки (специальности) 1103.04 Электроника и наноэлектроника с изменениями и дополнениями от «08» августа 2020 г. №891.

Разработчик(и) кафедра общей физики, Гаджиев С.М., д.х.н., проф.



Фонд остаточных средств дисциплины одобрен:

на заседании кафедры общей физики от «15» марта 2022г., г., протокол № 2

Зав. кафедрой

 Курбанисмаилов В.С.

На заседании Методической комиссии Физического факультета от «23» марта 2022г., протокол №7



Председатель

Фонд остаточных средств дисциплины согласован с учебно-методическим управ­лением «31» марта 2022 г.



Начальник УМУ

 Г асангаджиева А.Г

Рецензент:

Зав кафедрой инженерной физики,

д.физ-мат.н.,проф. С.А.Садыков





|  |
| --- |
| ***Визирование ФОС для исполнения в очередном учебном году****Фонд оценочных средств пересмотрен, обсужден и одобрен для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры общей физики* |
| *Внесены следующие изменения и дополнения:* | *Протокол от 15 марта 2022 г. № 2**Заведующий кафедрой:* *\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* Курбанисмаилов В.С. |
|  |  |

|  |
| --- |
| ***Визирование ФОС для исполнения в очередном учебном году****Фонд оценочных средств пересмотрен, обсужден и одобрен для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры общей физики* |
| *Внесены следующие изменения и дополнения:* | *Протокол от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ №\_\_\_\_**Заведующий кафедрой:* *\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* Курбанисмаилов В.С.  |
|  |  |

|  |
| --- |
| ***Визирование ФОС для исполнения в очередном учебном год****Фонд оценочных средств пересмотрен, обсужден и одобрен для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры общей физики* |
| *Внесены следующие изменения и дополнения:* | *Протокол от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ №\_\_\_\_**Заведующий кафедрой:* *\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* Курбанисмаилов В.С.  |
|  |  |

1. **ПАСПОРТ**

**ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине «Оптика»**

* 1. **Основные сведения о дисциплине**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

| Вид работы | Трудоемкость,академических часов |
| --- | --- |
| 3 семестр | всего |
| **Общая трудоёмкость** | **180** | **180** |
| **Контактная работа:** | **88** | **88** |
| Лекции (Л) | 30 | 30 |
| Практические занятия (ПЗ) | 28 | 28 |
| Лабораторные занятия | 30 | 30 |
| Консультации |  |  |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен) | зачет, экзамен |  |
| **Самостоятельная работа:** | **92** | **92** |
|  *- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);* *- написание реферата (Р);**- самостоятельное изучение разделов;* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к коллоквиумам;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.);**- выполнение кейс-задач;**- подготовка к зачету и экзамену.* |  |  |
| **Вид итогового контроля (зачет, экзамен)** | **зачет, экзамен** |  |

* 1. **Требования к результатам обучения по дисциплине, формы их контроля и виды оценочных средств**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Контролируемыемодули, разделы(темы)дисциплины | Индексконтролируемойкомпетенции (или её части) | Оценочные средства | Способ контроля |
| наименование | №№ заданий |
| 1 | Электрическое поле. Разность потенциалов, энергия электрического поля, диэлектрики. Электроемкость. | ОПК-1 | Типовые задачи | 1-2 (вариант 1-16) | Фронтальный опрос; коллоквиум |
| ОПК-2 |
| ОПК-2 |
|  |
| 2 | Постоянный ток. Источники тока, Разветвленные цепи, правила Кирхгофа. Магнитное поле. Электромагнитная индукция | ОПК-1 | Тесты по теме | 3-4 (вариант 1-16) | устно |
| ОПК-2 |
| ОПК-2 |
| 3 | Электрический ток в различных средах. Электромагнитные колебания и волны. Переменный ток. R,L,C в цепи переменного тока.  | ОПК-1 | Типовые задачи | 2 (вариант 1-16) | письменно |
| ОПК-2 |
| ОПК-2 |

* 1. **Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №п/п | Индекскомпетенции | Уровни сформированности компетенции |
| Недостаточный  | Удовлетворительный (достаточный)  | Базовый  | Повышенный |
|  |  | Отсутствие признаков удовлетворительного уровня | Знать:Уметь:Владеть: | Знать:Уметь:Владеть: | Знать:Уметь:Владеть: |
| 1 | ОПК-1 | Отсутствие признаков удовлетворительного уровня | Знает: общие, но не структурированныеспособы использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач.Умеет: не системноиспользовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач.Владеет: в целом успешное, но не системное применение навыковиспользовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач. | Знает: сформи-рованные, но содержащие отдельные пробелы способы использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач.Умеет: сформи-рованные, но содержащие отдельные пробелы умение использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач.Владеет: в целом навыками успешно использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач. | **Знает:** сформированные, системные способы критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости направление своей деятельности.**Умеет:** сформированное способы критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости направление своей деятельности.**Владеет:** системными навыками и способами критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости направление своей деятельности. |
| 2 | ОПК-2 | Отсутствие признаков удовлетворительного уровня | Знает: общие, но не структурированныеспособы использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач.Умеет: не системноиспользовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач.Владеет: в целом успешное, но не системное применение навыковиспользовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач. | Знает: сформи-рованные, но содержащие отдельные пробелы способы использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач.Умеет: сформи-рованные, но содержащие отдельные пробелы умение использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач.Владеет: в целом навыками успешно использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач. | Знает: сформированные, системные способы использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач.Умеет:сформированное умение использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач.Владеет: системными навыками использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач. |

**2. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ**

**знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности,**

**характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины (модуля) «Электричество и магнетизм»**

К **оценочным средствам** результатов обучения по данной дисциплине относятся:

**Устный опрос** **(экзамен, теоретический зачет)** – диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала.

Рекомендуется для оценки знаний обучающихся.

**Коллоквиум** – способ промежуточной проверки знаний, умений, навыков студента в середине семестра по пройденным темам изучаемого предмета. Рекомендуется для оценки знаний обучающихся.

**Тесты** – инструмент, с помощью которого педагог оценивает степень достижения студентом требуемых знаний, умений, навыков. Составление теста включает в себя создание выверенной системы вопросов, собственно процедуру проведения тестирования и способ измерения полученных результатов.

Рекомендуется для оценки знаний и умений студентов.

**Контрольная работа** – средство промежуточного контроля остаточных знаний и умений, обычно состоящее из нескольких вопросов или заданий, которые студент должен решить, выполнить.

Рекомендуется для оценки знаний и умений студентов.

**Проектная деятельность** – воплощение имеющегося замысла, идеи, образа решения какой-либо проблемы в подходящей для этого форме (описание, обоснование, расчеты, чертежи).

Рекомендуется для оценки умений и владений студентов.

**Презентация** – представление студентом наработанной информации по заданной тематике в виде набора слайдов и спецэффектов, подготовленных в выбранной программе.

**Кейс-задача** – проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы. Студент самостоятельно формулирует цель, находит и собирает информацию, анализирует ее, выдвигает гипотезы, ищет варианты решения проблемы, формулирует выводы, обосновывает оптимальное решение ситуации.

Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений, а также отдельных дисциплинарных компетенций студентов.

**Реферат –** продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемого вопроса, приводит различные точки зрения, а также собственное понимание проблемы.

Рекомендуется для оценки знаний и умений студентов.

**Кейс-задача**

**Задача № 1.**

Начальный ток зарядки аккумулятора, равный 10 А, каждые два часа уменьшали в два раза. Сколько времени потребуется для зарядки аккумулятора емкостью 35 А.ч?
Решение:
Количества электричества  и т. д., сообщаемые аккумулятору в следующие друг за другом двухчасовые периоды зарядки, представляют собой члены убывающей геометрической прогрессии; знаменатель этой прогрессии , а первый член 
Емкость q аккумулятора равна сумме количества электричества  и т. д., т. е. сумме искомых n членов прогрессии, где n — число двухчасовых периодов зарядки.
Таким образом, можно применить формулу суммы n членов убывающей геометрической прогрессии:

Подставим числовые значения:


или   откуда , и, наконец, , где 
Следовательно, n=3 искомое время зарядки аккумулятора t=2n= 6 ч.

**Задача №2**

Очень тонкое кольцо радиуса R равномерно заряжено с линейной плотностью заряда . Вычислите потенциал и напряженность электростатического ноля в точке, лежащей на оси кольца на расстоянии z от его центра. Найдите численные значения ,
если  (рис.1).
Решение. По определению и где  — радиус-вектор точки , а r — радиус-вектор элемента ; тогда для потенциала и компонент напряженности поля имеем



После интегрирования по a от 0 до 2p получим (см. также рис.2):



Для заданных численных значений найдем  При  и при  

Введем обозначения





На рис. 2 отложена зависимость 

**Задача №3**

 Методом контурных токов найти токи в цепи, схема которой изображена на рис. 1.38. Дано:



Решение:
Выберем направления контурных токов, которые обозначим через .
Составим систему уравнений для контуров



После подстановки числовых значений имеем:



Решив эту систему уравнений, найдем контурные токи: , а затем — истинные токи во всех ветвях.
В ветви, где действует ЭДС , истинный ток  имеет направление контурного тока  и равен .
В ветви с сопротивлением  истинный ток  имеет направление контурного тока  и равен .
В ветви с сопротивлением  истинный ток  получится от наложения контурных токов  и будет иметь направление большего контурного тока .
В ветвях с сопротивлением  истинный ток  получится от наложения контурных токов  и будет иметь направление контурного тока .
В ветви, где действует ЭДС , истинный ток  получится от наложения контурных токов  и будет иметь направление тока .

**Задача 4.**

Отрезок прямолинейного проводника с током (рис. 1) занимает часть оси Z от , до . Вычислите индукцию магнитного поля в точке М, лежащей в плоскости z=0.

Решение.
По определению

где r — вектор, проведенный от элемента dl до точки М.
Напоминая, что


и так как

для х - компоненты индукции получим


аналогично



Тогда





а) если



б) если

в) если

или так как , то

где L — полная длина проводника.

**Задача 5.**

 Тороидальная катушка из N витков, внутранний радиус которой равен b, в поперечном сечении имеет форму квадрата со стороной а (рис. 46). Найдите индуктивность катушки L.Решение. Магнитное поле внутри катушки можно найти по теореме Стокса где I — ток, протекающий по обмотке катушки и .
Энергия магнитного поля внутри катушки  С другой стороны, магнитная энергия катушки равна Сравнивая (2) и (3), находим для самоиндукции катушки

**Критерии оценки:**

- оценка **«отлично»** выставляется студенту, если задание по работе выполнено в полном объеме. Студент точно ответил на контрольные вопросы, свободно ориентируется в предложенном решении, может его модифицировать при изменении условия задачи. Отчет выполнен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями;

- оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если *з*адание по работе выполнено в полном объеме. Студент ответил на теоретические вопросы, испытывая небольшие затруднения. Качество оформления отчета к работе не полностью соответствует требованиям;

- оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, еслистудент правильно выполнил задание к работе. Составил отчет в установленной форме, представил решения большинства заданий, предусмотренных в работе. Студент не может полностью объяснить полученные результаты;

- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, если студент не выполнил все задания работы и не может объяснить полученные результаты.

**Примерная тематика рефератов**

**1.** Электризация как разделение зарядов. Измерение напряжения между проводами. Электростатический генератор. Метод зеркальных изображений.

**2.**  Тензор диэлектрической проницаемости, принципиальные методы измерения  и  в диэлектрике. Пироэлектрики и пьезоэлектрики.

**3.**  Токи в сплошных средах, заземление; шаговое напряжение.

**4.** Р - n переход, полупроводниковые диоды, транзисторы, фотодиоды, фоторезисторы (частично в лабораторной работе).

**5.**  Векторный потенциал, его связь с вектором индукции . Эффект Холла.

**6.**  Понятие о тензоре магнитной проницаемости. Ферромагнетики. Кривая Столетова. Силы, действующие на магнетики в магнитном поле (частично в лабораторной работе).

# 7. Магнитная энергия контура с током. Энергия магнитного поля в веществе. Закон сохранения энергии электромагнитного поля.

**8.**  Переходные процессы в R, C и L, цепях; процесс установления вынужденных колебаний. Колебания в связанных контурах; нормальные колебания и их частоты.

**9.** Уравнения Максвелла. Электромагнитные волны.

**10.** Генераторы переменного тока.

**11.** Синхронные и асинхронные двигатели.

**12.** Анализ сложных электрических цепей с несколькими источниками энергии.

**14.** Мощность в цепи синусоидального тока.

**15.** Сопротивление, индуктивность и емкость в цепи переменного тока.

**16.** Резонанс токов и напряжений.

**17.** Трехфазный ток. Соединения трехфазных цепей.

**18.** Генераторы переменного тока.

**19.** Плотность потока энергии электромагнитных волн.

**Вопросы для коллоквиумов, собеседования**

**Первый коллоквиум**

1. Два рода электричества. Закон Кулон, его экспериментальная проверка и представление в различных системах.
2. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Поле точечного заряда. Принцип суперпозиции.
3. Вектор электрического смещения в вакууме. Поток вектора смещения. Теорема Гаусса, ее интегральное и дифференциальное представление.
4. Расчет полей с использованием теоремы Остроградского – Гаусса для зарядов, распределенных по объему, поверхности и вдоль нити.
5. Потенциальность электростатического поля. Математический критерий потенциальности поля. Потенциал, разность потенциалов.
6. Эквипотенциальные поверхности и силовые линии; их ортогональность. Связь  и ϕ.
7. Расчет электрического поля по заданной напряженности или напряжения.
8. Проводники в электрическом поле. Потенциал проводника. Электроемкость проводника. Потенциальные и емкостные коэффициенты.
9. Конденсаторы. Емкость конденсатора. Емкость простых конденсаторов. Соединение конденсаторов.
10. Собственная, взаимная и полная энергия системы зарядов.
11. Энергия и плотность энергии электростатического поля.
12. Диполь. Поле диполя. Диполь в электростатическом поле. Энергия диполя в электрическом поле.
13. Диэлектрики в электрическом поле. Вектор поляризации, его связь с поверхностной плотностью связанных зарядов.
14. Циркуляция вектора поляризации и связанные заряды - их связь (в интегральной и дифференциальной формах).
15. Векторы напряженности и смещения в диэлектриках. Их связь в диэлектриках.
16. Изотропные диэлектрики. Поляризуемость молекул. Электронная теория поляризации неполярных диэлектриков.
17. Электронная теория поляризации полярных диэлектриков; зависимость их диэлектрической проницаемости от температуры.
18. Преломление линий  и  на границе раздела двух диэлектриков.
19. Постоянный электрический ток: линия и трубка тока. Уравнение стационарности и непрерывности.
20. Плотность тока, сила тока. Зависимость плотности тока от заряда, скорости и концентрации носителей .
21. Закон Ома (в интегральной и дифференциальной формах). Сопротивление проводников и его зависимость от температуры. Сверхпроводимость.
22. Закон Джоуля – Ленца ( в интегральной и дифференциальной формах). Плотность мощности.
23. Замкнутая цепь. Источник тока. ЭДС источник тока. Закон Ома для участка неоднородной цепи.
24. ЭДС источника и напряжение на полюсах источника. ЭДС источника и скачки потенциалов на полюсах источника.
25. Разветвленные цепи. Первое правило Кирхгоффа, его обоснование и практическое применение.
26. Разветвленные цепи. Второе правило Кирхгоффа, его обоснование и практическое применение.
27. Электронный характер проводимости металлов. Опыты Милликена, Толмена и Стюарта.
28. Классическая электронная теория и объяснение ею закона Ома и Джоуля – Ленца.
29. Затруднения классической электронной теории и элементы зонной (квантовой) теории.
30. Природа энергетических зон в твердом теле и их связь с дискретными энергетическими уровнями электронов в атоме.
31. Объяснение свойств металлов, полупроводников и диэлектриков на основе зонных представлений.
32. Собственные полупроводники: объяснение их электропроводности на основе зонных представлений.
33. Примесные полупроводники: объяснение их электропроводности на основе зонных представлений.
34. Контактная разность потенциалов, термо ЭДС. Термопара, термобатареи.
35. Контакт металла и полупроводника, р – n переход. Выпрямляющее действие контакта.
36. Электрический ток в вакууме. Термоэмиссия. Законы Богуславского – Ленгмюра и Ричардсона – Дэшмэна.
37. Электропроводность жидкостей, электролитическая диссоциация. Коэффициент диссоциации. Закон Освальда.
38. Электропроводность жидкостей, ее зависимость от концентрации и подвижности носителей. Электролиз. Законы Фарадея.
39. Электропроводность газов. Самостоятельный и несамостоятельный разряды. Ионизация и рекомбинация. Электропроводность газов при малых токах.
40. Переход несамостоятельного разряда в самостоятельный. Условие перехода. Типы самостоятельных разрядов и их особенности.

**Второй коллоквиум**

1. Стационарное магнитное поле; методы регистрации и измерения.
2. Вектор магнитной индукции: его определение и единицы измерения.
3. Магнитное поле элемента тока. Закон Био-Савара-Лапласа – как теоретическое обобщение экспериментальных исследований.
4. Системы единиц CGSE, CGSM и СИ. Единицы измерения электромагнитных величин в этих системах.
5. Магнитное напряжение. Закон полного тока в интегральной и дифференциальной формах.
6. Магнитное поле контура с током. Магнитный момент контура с током.
7. Магнитное поле движущихся зарядов; его величина и направление.
8. Действие магнитного поля на элемент тока. Закон Ампера. Правило левой руки.
9. Действие магнитного поля на движущиеся заряды. Сила Лоренца, его ортогональность движению зарядов.
10. Действие магнитного поля на контур с током. Вращающий момент рамки в поле.
11. Магнетики. Вектор намагничивания, его связь с линейной плотностью поверхностных токов.
12. Вектор напряженности магнитного поля в магнетике. Его связь с напряженностью поля без магнетика.
13. Вектор индукции магнитного поля в магнетике, его связь с намагничиавемостью и напряженностью магнитного поля.
14. Изотропные магнетики: связь их намагничинности с напряженностью поля.
15. Изотропные магнетики: их магнитная проницаемость и восприимчивость.
16. Молекулярные токи, природа молекулярных токов. Магнитный момент электрона в атоме, его прецессия во внешнем магнитном поле.
17. Диамагнетики. Природа диамагнетизма. Свойства диамагнетиков.
18. Парамагнетики. Природа парамагнетизма. Свойства парамагнетиков. Зависимость их магнитной восприимчивости от температуры.
19. Ферромагнетизм. Природа ферромагнетизма. Спонтанное намагничивание и домены. Гистерезисные явления.
20. Законы магнетизма при наличии магнетиков.
21. Преломление линий  и  на границе раздела двух магнетиков. Непрерывность линий напряженности на границе раздела магнетиков.
22. Поток индукции магнитного поля. Теорема Остроградского – Гаусса для магнитного поля (в интегральной и дифференциальной формах).
23. Работа проводника с током и контура с током в магнитном поле. Источник этой работы.
24. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. ЭДС индукции.
25. ЭДС индукции и источники сторонних сил. Первое основное положение теории Максвелла. Вихревое электрическое поле.
26. Явление самоиндукции. Индуктивность контура и методы ее расчета.
27. ЭДС самоиндукции, ее проявления (экстратоки замыкания и размыкания).
28. Взаимная индукция и взаимная индуктивность. ЭДС взаимной индукции. Взаимная индуктивность – как алгебраическая величина.
29. Собственная и взаимная энергия токов. Полная энергия токов.
30. Энергия и плотность энергии магнитного поля. Связь сил и энергии магнитного поля.
31. Вихревое электрическое поле, вихревые токи. Токи Фуко. Скин – эффект.
32. Токи смещения. Плотность полного тока. Второе основное положение теории Максвелла.
33. Уравнения Максвелла в интегральной форме и их физический смысл.
34. Уравнения Максвелла в дифференциальной форме и их физический смысл.
35. Материальные уравнения Максвелла.
36. Уравнения Максвелла. Симметрия и линейность уравнений Максвелла.
37. Относительность электромагнитных полей. Формулы преобразования полей (нерелятивистский случай).
38. Собственные и затухающие электромагнитные колебания. Собственная частота. Частота затухающих колебаний.
39. Величины, характеризующие затухание. Добротность контура и декремент затухания.
40. Вынужденные электромагнитные колебания. Математическое описание и практическая реализация.
41. Переменный ток. Закон Ома для цепи переменного тока. Амплитудная и фазовая резонансные кривые.
42. R, L и С в цепи переменного тока. Резонансы в цепях переменного тока.
43. Мощность, выделяемая в цепи переменного тока. Коэффициент мощности переменного тока.
44. Получение и передача переменного тока. Транс формация и коэффициент транс формации переменного тока.

**Критерии оценки:**

- оценка **«отлично»** выставляется студенту, если задание по работе выполнено в полном объеме. Студент точно ответил на контрольные вопросы, свободно ориентируется в предложенном решении, может его модифицировать при изменении условия задачи. Отчет выполнен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями;

- оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если *з*адание по работе выполнено в полном объеме. Студент ответил на теоретические вопросы, испытывая небольшие затруднения. Качество оформления отчета к работе не полностью соответствует требованиям;

- оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, еслистудент правильно выполнил задание к работе. Составил отчет в установленной форме, представил решения большинства заданий, предусмотренных в работе. Студент не может полностью объяснить полученные результаты;

- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, если студент не выполнил все задания работы и не может объяснить полученные результаты.

Примеры тестовых заданий по электричеству

1.Как распределен заряд в пределах элементарных частиц.

1. равномерно; **2)** неравномерно; **3)** невозможно определить; **4)** неравномерно по поверхности ; **5)** неравномерно по объему.

**2.** Как связанно напряженность с потенциалом?

1. ; **2)** E = grad ϕ ; **3)**  grad ϕ ; **4)**  ; **5)** E = - grad ϕ

**3.** Шар радиуса R = 0,5м имеет такую же емкость, что и плоский конденсатор с площадью обкладок S = 630 см2 . Определить расстояние между обкладками d этого конденсатора, если между обкладками находиться та же среда, что и вокруг шара.

**1)** 1 см; **2)** 2,5 см ; **3)** 30 см; **4)** π см;  **5)** 5 см.

**4.**  Как связанны между собой диэлектрическая проницаемость ε , концентрация молекул n и их поляризуемость α ?

1.  **2)** n = α ε; **3)** ε = α n + 1; **4)**   **5)** 

**5.** Имеется разветвленная цепь с параметрами, указанными на рисунке. Напишите уравнения Кирхгоффа для этой цепи



( через I1, I2 и I3 обозначены токи, текущие через соответствующие источники)

**1.** I1+I3=I2 **2.** I1 + I3 + I2 =0

 I2 (R2 + R3) + I3 r3 = - ε2 - ε3 I1 (R1 + R4) - I3 r3 = ε3 - ε1

 I1 (R1 + R4) + I2 (R2 + R3) = - (ε1 + ε3)I2 (R2 + R3) - I3 r3 = ε2 + ε3

**3.** I1 - I3 - I2 =0 **4.**  Ни одна из приведенных систем

 I1 (R1 + R4) + I3 r3 = ε3 - ε1. не верна

 I2 (R2 + R3) - I2 r2 = - ε2 - ε3 **5.** Все верны

**6.** Катушка длинной 30 см состоит из 1000 витков. Найти напряженность магнитного поля внутри катушки, ели ток в ней 2А. Диаметр катушки считать малым по сравнению с ее длиной.

1. 3, 14 10-2  ;  **2)** 6,6 10-1  ; **3)** 8,3; **4)** 2,31 102 ; **5)** 6.67 103 .

**7.** Заряд q движется со скоростью  и влетает в магнитное поле индукции . Чему равна элементарная работа силы Лоренца (fл).

**1)  2)  3)** dА = 0 ; **4) **

1. соответствует всем.

8**.** Укажите закон нарастания тока в цепи, содержащей индуктивность при подключении ее в цепь постоянного ЭДС (см. рис.)



**1)  2) ; 3) ; 4)  ;**

**5) .**

**9.** Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью С = 888 пФ и катушки с индуктивностью L = 2 м Гн. На какую длину волны λ настроен контур.

**1)**  1200 м ;  **2)** 1500 м ; **3)** 2000 м ; **4)** 2500 м ;  **5)** 3000 м.

**10.** По двум катушкам индуктивности 0,4 Гн и 0,5 Гн текут токи 1А и 2 А соответственно. Определить взаимную индуктивность этих контуров, если полная магнитная энергия этих токов равна 1,4 Дж.

**1)** 1 Гн; **2)** 2 Гн;  **3)** 5 10-1 Гн; **4)** 1 10-2 Гн; **5)** 5 10-2 Гн.

7.2.4.Перечень вопросов к экзамену по электричеству

1. Закон Кулона, его экспериментальная проверка и дифференциальная трактовка.
2. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Поток вектора. Теорема Остроградского – Гаусса.
3. Потенциальность электростатического поля. Математический критерий потенциальности поля. Скалярный потенциал, его нормировка.
4. Потенциал поля распределенных зарядов. Нахождение потенциала по заданной напряженности поля.
5. Поле на поверхности и внутри проводника. Влияние кривизны поверхности на характер распределения зарядов на поверхности. Металлический экран.
6. Потенциал проводника. Емкость уединенного проводника. Емкостные коэффициенты. Емкость конденсаторов, их соединение.
7. Поляризация диэлектриков. Вектор поляризации. Электростатическая теорема Гаусса при наличии диэлектриков.
8. Векторы  и  в диэлектрике. Преломление линий  и  на границе раздела диэлектриков.
9. Собственная, взаимная и полная энергии электрических зарядов.
10. Объемная плотность энергии электрического поля. Выражение полной энергии через плотность энергии.
11. Силы в электрическом поле. Вычисление силы через выражение для энергии электростатического поля.
12. Диполь. Поле диполя. Диполь во внешнем электрическом поле. Поляризованный диэлектрик как совокупность диполей.
13. Локальное поле в диэлектриках его отличие от внешнего. Линейные изотропные диэлектрики. Поляризуемость молекул.
14. Неполярные диэлектрики, связь диэлектрической проницаемости с поляризуемостью молекул (уравнение Клаузиуса – Моссоти).
15. Полярные диэлектрики. Связь диэлектрической проницаемости с температурой.
16. Электрическое поле при наличии электрического тока. Сила тока, плотность тока, их связь с подвижностью носителей.
17. Закон Ома для участка цепи и всей цепи (в интегральной и дифференциальной формах).
18. Работа тока. Закон Джоуля – Ленца в интегральной и дифференциальной формах.
19. Линейные цепи. Правила Кирхгофа, их обоснование и применение.
20. Электропроводность металлов. Опыты Толмена - Стюарта. Классическая электронная теория.
21. Объяснения закона Ома и Джоуля Ленца классической электронной теорией. Удельная электропроводность. Недостатки классической электронной теории.
22. Элементы зонной теории проводимости. Металлы, полупроводники и диэлектрики. Уровень Ферми.
23. Собственные и примесные полупроводники. Зависимость электпроводимости полупроводников от температуры.
24. Контактная разность потенциалов, термо ЭДС. Термопара, термобатарея.
25. Электропроводность жидкостей. Коэффициент диссоциации и его зависимость от температуры. Закон Освальда. Закон Ома для электролитов.
26. Электропроводность газов. Несамостоятельные и самостоятельные газовые разряды. Ионизация и рекомбинация. Переход несамостоятельного разряда в самостоятельный.
27. Методы регистрации и измерения магнитного поля. Вектор индукции магнитного поля.
28. Расчет магнитного поля по заданным токам. Закон Био-Савара-Лапласа. Поле движущихся зарядов.
29. Закон полного тока, его интегральное и дифференциальная формулировка.
30. Система единиц CGSE, CGSM и СИ. Единицы I, B и Н в этих системах.
31. Поток вектора индукции магнитного поля. Работа проводника и контура с током в магнитном поле.
32. Магнитный момент контура с током. Магнитное поле магнитного момента. Действие магнитного поля на контур с током.
33. Магнетики. Вектор намагничивания, связь его с поверхностными токами. Природа поверхностных токов.
34. Векторы  и в магнетиках. Связь их с магнитной восприимчивостью и проницаемостью.
35. Преломление линий  и на границе раздела магнетиков.
36. Магнитное поле в магнетиках. Природа диа-, пара-, и ферромагнетизма.
37. Основной закон электромагнитной индукции (интегральное и дифференциальное представление). Правило Ленца.
38. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Индуктивность контура. Единицы индуктивности.
39. Экстратоки замыкания и размыкания, их использование.
40. Взаимная индукция, взаимная индуктивность. Взаимная энергия токов.
41. Собственная, взаимная и полная энергия токов. Плотность энергии магнитного поля.
42. Силы в магнитном поле. Вычисление силы из выражения для энергии магнитного поля.
43. Вихревое электрическое поле. Первое основное положение теории Максвелла. Вихревые токи. Токи Фуко. Скин – эффект.
44. Второе основное положение теории Максвелла. Токи смещения. Плотность полного тока.
45. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной формах, их физический смысл.
46. Собственные и затухающие электромагнитные колебания. Добротность контура.
47. Вынужденные электромагнитные колебания. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний.
48. Переменный ток. R, L и С в цепи переменного тока. Закон Ома в цепи переменного тока. Векторная диаграмма.
49. Мощность переменного тока. Коэффициент мощности. Эффективный ток.
50. Резонансные явления в цепях переменного тока. (Резонанс токов и напряжений).
51. Электромагнитные волны. Уравнение волны и волновое уравнение. Скорость распространения электромагнитных волн.
52. Свойства электромагнитных волн. Плотность энергии и плотность потока энергии электромагнитных волн. Вектор Пойтинга.

***7.3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.***

**Критерии оценок на курсовых экзаменах**

В экзаменационный билет рекомендуется включать не менее 3 вопросов, охватывающих весь пройденный материал, также в билетах могут быть задачи и примеры.

Ответы на все вопросы оцениваются максимум **100 баллами**.

**Критерии оценок** следующие:

- **100 баллов***– студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности.*

- **90 баллов** - *студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает отдельные неточности.*

- **80 баллов** - *студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает некоторые ошибки общего характера*.

- **70 баллов** - *студент хорошо понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновывать некоторые выводы.*

- **60 баллов** – *студент отвечает в основном правильно, но чувствуется механическое заучивание материала.*

- **50 баллов***– в ответе студента имеются существенные недостатки, материал охвачен «половинчато», в рассуждениях допускаются ошибки.*

- **40 баллов** – *ответ студента правилен лишь частично, при разъяснении материала допускаются серьезные ошибки.*

- **20-30 баллов** - *студент имеет общее представление о теме, но не умеет логически обосновать свои мысли.*

- **10 баллов** - *студент имеет лишь частичное представление о теме*.

- **0 баллов** – *нет ответа*.

Эти критерии носят в основном ориентировочный характер. Если в билете имеются задачи, они могут быть более четкими.

**Шкала диапазона для перевода рейтингового балла в «5»-бальную систему:**

 «0 – 50» баллов – неудовлетворительно

 «51 – 65» баллов – удовлетворительно

 «66 - 85» баллов – хорошо

 «86 - 100» баллов – отлично

 «51 и выше» баллов – зачет

**Примерная оценка по 100 бальной шкале форм текущего и промежуточного контроля**

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающая из текущего контроля - 50% и промежуточного контроля - 50%.

**Лекции *- Текущий контроль***включает:

* посещение занятий \_\_10\_\_ **бал.**
* активное участие на лекциях \_\_ 15\_\_**бал.**
* устный опрос, тестирование, коллоквиум \_\_ 60\_\_**бал.**
* и др. (доклады, рефераты) \_\_\_15\_\_ **бал.**

***Практика (р/з) - Текущий контроль*** включает:

(**от 51 и выше - зачет)**

* посещение занятий \_\_10\_\_ **бал.**
* активное участие на практических занятиях \_\_15\_\_ **бал.**
* выполнение домашних работ \_15\_\_ **бал.**
* выполнение самостоятельных работ \_20\_\_ **бал.**
* выполнение контрольных работ \_40\_\_\_**бал.**

**Физический практикум *- Текущий контроль*** включает:

(**от 51 и выше - зачет)**

* посещение занятий и наличие конспекта \_\_15\_\_ **бал.**
* получение допуска к выполнению работы \_\_20\_\_**бал.**
* выполнение работы и отчета к ней \_25\_\_**бал.**
* защита лабораторной работы \_40\_\_**бал.**

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

* устный опрос - 60 баллов,
* письменная контрольная работа - 30 баллов,
* тестирование - 10 баллов.

**8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

**Основная литература**

**Основная литература**

**1. Калашников Сергей Григорьевич**

 Электричество : [учеб. пособие для физ. специальностей вузов]/ Калашников, Сергей Григорьевич. - 6-е изд., стер. - М. : Физматлит, 2004. - 624 с. : ил. ; 22 см. - Предм. указ.: с. 621-624. - Допущено МО РФ. - ISBN 5­9221-0312-1 : 298-54.Местонахождение: Научная библиотека ДГУ

2. Матвеев, Алексей Николаевич.

Электричество и магнетизм : учеб. пособие / Матвеев, Алексей Николаевич ; 3-е изд., стер. - СПб;М;Краснодар : Лань, 2010. - 671-88.

Местонахождение: Научная библиотека ДГУ

3. Фриш, Сергей Эдуардович.

Курс общей физики : учебник: в 3-х т. Т.2 : Электрические и электромагнитные явления / Фриш, Сергей Эдуардович, А. В. Тиморева. - Изд. 11-е, стер. - СПб. [и др.] : Лань, 2007. - 518 с. : ил. - (Классическая учебная литература по физике) (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0662-3 (Общий) : 330-00.

 Местонахождение: Научная библиотека ДГУ

4. Савельев, Игорь Владимирович.

Курс общей физики : в 5 кн.: [учеб. пособие для втузов]. Кн.2 : Электричество и магнетизм / Савельев, Игорь Владимирович. - М. : Астрель: АСТ, 2006. - 336 с. : ил. - ISBN 5-17-008962-7 (АСТ) : 156-01.

Местонахождение: Научная библиотека ДГУ

5. Парселл, Э.

Электричество и магнетизм. Берклеевский курс физики : учеб. пособие для вузов / Э. Парселл. - 4-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2005. - 415 с. : ил. –(Классическая учебная литература по физике). - Допущено МО РФ. - ISBN 5-8114-0645-2 : 440-62.

Местонахождение: Научная библиотека ДГУ

6. Зисман, Гирш Абрамович.

Курс общей физики : в 3-х т.: учеб. пособие. Т.2 : Электричество и магнетизм / Зисман, Гирш Абрамович, О. М. Тодес. - 7-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2007. - 352 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Допущено МО РФ. - ISBN 978-5-8114-0754-5 : 371-36.

Местонахождение: Научная библиотека ДГУ

7.Иродов, Игорь Евгеньевич.

Задачи по общей физике : учеб. пособие / Иродов, Игорь Евгеньевич. - 12­е изд., стер. - СПб. : Лань : БИНОМ, 2009, 2007, 2006. - 416 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Рекомендовано МО РФ. - ISBN 978-5-8114-0319-6 : 242-00.

Местонахождение: Научная библиотека ДГУ

8. Волькенштейн В.С. "Сборник задач по общему курсу физики" 2012 г.

9. Сборник задач по общему курсу физики под.редакцией Яковлева И.А.

 часть III 2010 г.

10. Козлов В.И. " Общий физический практикум" изд. МГУ 2009г.

11. Сивухин Д.В. "Общий курс физики" Т.3. 2005 г.

12. Иродов И.Е. "Основные законы электромагнетизма" 1983г.

**Дополнительная литература**

1. Тамм, Игорь Евгеньевич.

Основы теории электричества : [учеб. пособие для физ. специальностей ун­тов] / Тамм, Игорь Евгеньевич. - 11-е изд., испр. и доп. - М. : Физматлит, 2003. - 615 с. : ил. ; 22 см. - Рекомендовано МО РФ. - ISBN 5-9221-0313-X : 287-87.

 Местонахождение: Научная библиотека ДГУ

2.Гираев, Магомед Абдулаевич.

Электромагнетизм : учеб.-метод. пособие / Гираев, Магомед Абдулаевич, В. С. Курбанисмаилов ; М-во образования и науки РФ, Дагест. гос. ун-т. - Махачкала : Изд-во ДГУ, 2010. - 348 с. - 218-00.

Местонахождение: Научная библиотека ДГУ

3. Бондарев, Борис Владимирович.

Курс общей физики : [в 3-х кн.: учеб. пособие]. Кн.2 : Электромагнетизм. Оптика. Квантовая физика / Бондарев, Борис Владимирович, Н. П. Калашников. - Изд. 2-е, стер. - М. : Высш. шк., 2005. - 437,[3] с. - Рекомендовано МО РФ. - ISBN 5-06-004604-4: 388-30.

Местонахождение: Научная библиотека ДГУ

4.Сборник задач по общему курсу физики : [в 5-ти кн.]. Кн.3: Электричество и магнетизм / [С.П.Стрелков и др.]; под ред. И.Я.Яковлева. - 5-е изд., стер. - М. : ФИЗМАТЛИТ: Лань, 2006. - 232 с. - ISBN 5-9221-0604-Х: 169-95.

Местонахождение: Научная библиотека ДГУ

5. Электричество и магнетизм : учеб.-метод. пособие по физ. практикуму / [М.К.Гусейханов и др.]; Минобрнауки России, Дагест. гос. ун-т. - Махачкала : Изд-во ДГУ, 2012. - 139 с. - 85-40.

Местонахождение: Научная библиотека ДГУ

6. Электричество и магнетизм: раб. программы и опорный конспект / [сост.: М.К. Гусейханов]; Минобрнауки России, Дагест. гос. ун-т. - Махачкала : Изд-во ДГУ, 2013. - 64-00.

Местонахождение: Научная библиотека ДГУ

**7. Антонов Л.И., Деденко Л.Г., Матвеев А.Н.** "Методика решения задач по электричеству" 1982 г.

**8. Гусейханов М.К., Исаев М.А., Гуйдалаева Т.А.** Электричество и магнетизм /Методические указания к лабораторным работам по электричеству. Махачкала 2011. -132 с.

**9. Гусейханов М.К., Сулейманова З. Гуйдалаева Т.А.** Электричество и магнетизм /Методические указания к лабораторным работам по электричеству. Махачкала 2011.- 132 с.

**9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети**

**«Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

Даггосуниверситет имеет доступ к комплектам библиотечного фонда основных отечественных и зарубежных академических и отраслевых журналов по профилю подготовки бакалавров по направлению **03.03.02 Физика:**

1. Электронно-библиотечная система (ЭБС) IPRbooks ([www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru/)). Лицензионный договор № 6984/20 на электронно-библиотечную систему IPRbooks от 02.10.2020 г.

2. Лицензионное соглашение № 6984/20 на использование адаптированных технологий ЭБС IPRbooks ([www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru/)) для лиц с ОВЗ от 02.10.2020.

3. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Университетская библиотека онлайн»: [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru/). Договор об оказании информационных услуг № 131-09/2010 от 01.10.2020г. 537наименований.

4. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЛАНЬ <https://e.lanbook.com/>. Договор №СЭБ НВ-278 на электронно-библиотечную систему ЛАНЬ от 20.10.2020 г. Cрок действий договора со 20.10.2020 г. по 31.12.2023г.

5. Научная электронная библиотека http: //elibrary.ru. Лицензионное соглашение № 844 от 01.08.2014 г. Срок действия соглашения с 01.08.2014 г. без ограничения срока.

6. Национальная электронная библиотека [https://нэб.р](https://нэб.р/)ф/. Договор №101/НЭБ/101/НЭБ/1597 о предоставлении доступа к Национальной электронной библиотеке от 1 августа 2016 г. Срок действия договора с 01.08.2016 г. без ограничения срока. Договор может пролонгироваться неограниченное количество раз, если ни одна из сторон не желает его расторгнуть.

7. **Scopus.** Scopus издательства Elsevier B.V. Письмо РФФИ от 19.10.2020 г. № 1189 о предоставлении лицензионного доступа к содержанию базы данных Scopus издательства Elsevier B.V. в 2022 г. [https://www.scopus.com](https://www.scopus.com/)

8. **Wiley Online Library**

9. Коллекция журналов Freedom Collection издательства Elsevier. Письмо РФФИ от 17.07.2010 г. № 742 о предоставлении лицензионного доступа к электронному ресурсу Freedom Collection издательства Elsevier в 2022 г. <https://onlinelibrary.wiley.com/>

10. **Международное издательство Springer Nature**

11. Коллекция журналов, книг и баз данных издательства Springer Nature. Письмо РФФИ от 17.07.2020 г. № 743 о предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных издательства Springer Nature в 2022 г. на условиях национальной подписки<https://link.springer.com/>

12. **Журналы American Physical Society**

13.Базы данных APS (American Physical Society). Письмо РФФИ от 10.11.2020 г. № 1265 о предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных American Physical Society в 2022 г.<http://journals.aps.org/about>

14. **Журналы Royal Society of Chemistry**

15. База данных RSC DATABASE издательства Royal Society of Chemistry Письмо РФФИ от 20.10.2020 г. № 1196 о предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных Royal Society of Chemistry в 2022 г. <http://pubs.rsc.org/>

16. **Журнал Science (AAAS)** <http://www.sciencemag.org/>

17. **Единое окно** <http://window.edu.ru/>

(интернет ресурс)

18. Дагестанский региональный ресурсный центр[**http://rrc.dgu.ru/**](http://rrc.dgu.ru/)

19. **Нэикон** <http://archive.neicon.ru/>

**10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

Самостоятельная работа студентов реализуется в виде:

* подготовки к контрольным работам;
* подготовки к семинарским (практическим) занятиям;
* оформления лабораторно-практических работ (заполнение таблиц, решение задач, написание выводов);
* выполнения индивидуальных заданий по основным темам дисциплины;
* написание рефератов по проблемам дисциплины "Электричество".
* обязательное посещение лекций ведущего преподавателя;
* лекции – основное методическое руководство при изучении дисциплины, наиболее оптимальным образом структурированное и скорректированное на современный материал;
* в лекции глубоко и подробно, аргументировано и методологически строго рассматриваются главные проблемы темы;
* в лекции даются необходимые разные подходы к исследуемым проблемам;
* подготовку и активную работу на лабораторных занятиях;
* подготовка к лабораторным занятиям включает проработку материалов лекций, рекомендованной учебной литературы.

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

1. Международная база данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>

2. Научные журналы и обзоры издательства Elsevier <http://www.sciencedirect.com/>

3. Ресурсы Российской электронной библиотеки www.elibrary.ru, включая научные обзоры журнала Успехи физических наук [www.ufn.ru](http://www.ufn.ru)

4. Региональный ресурсный Центр образовательных ресурсов <http://rrc.dgu.ru/>

5. Электронные ресурсы Издательства «Лань» <http://e.lanbook.com/>

**12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

* Закрепление теоретического материала и приобретение практических навыков использования аппаратуры для проверки физических законов обеспечивается лабораториями физического практикума – 2 лаб.
* При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой.
* При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

# По курсу *«Электричество и магнетизм»*

**Для**  **студентов *физического факультета***

1. Основные определения и понятия электростатики.

2. Закон Био-Савара-Лапласа.

3. Задача.

***Билет составил проф. Гаджиев С.М.***

*Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ОФ*

*от «30» декабря 2022 г. (протокол №4)*

 ***Зав. кафедрой*** *\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* ***Курбанисмаилов В.С.***

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ**

**ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный университет»**

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №2

# По курсу *«Электричество и магнетизм»*

**Для**  **студентов *физического факультета***

1. Закон Ома в дифференциальной форме.

2. R, L, C в цепи переменного тока.

3. Задача.

.

***Билет составил проф. Гаджиев С.М.***

*Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ОФ*

*от «30» декабря 2022 г. (протокол №4)*

 ***Зав. кафедрой*** *\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* ***Курбанисмаилов В.С.***

**Экспертное заключение**

на ФОС по «Оптике», составленный проф. каф. общей физики

Гаджиевым С.М.

Фонд оценочных средств по дисциплине «Электричество и магнетизм»составлена в 2022 году в со­ответствии с требованиями ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подго­товки (специальности) 1103.04 Электроника и наноэлектроника

В нем отражены общая трудоемкость дисциплины, требования к результатам обучения и виды оценочных средств. Приведены критерии определения уровня сформированности компетенций.

Приведены кейс-задачи, которые достаточно полно охватывают программу по дисциплине. Приведены вопросы по двум проводимым коллоквиумам. Примерные задачи на контрольную работу также охватывают всю программу и состоит из 90 задач.

В целях экспресс опроса приведены примеры тестовых заданий (10 вопросов). Вопросы, выносимые на экзамен, также охватывают всю программу дисциплины (54 вопроса).

Основная и дополнительная литература и интернет ресурсы соответствуют всем требованиям.

В целом ФОС по «Электричество и магнетизм» полностью соответствует ФГОС+3 и может быть рекомендован студентам 2-го курса.

Эксперт

зав. каф.инженерной физики,

д.физ-мат.н.,проф. Садыков С.А.