

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет  
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)**

**ИНСТИТУТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ  
КАФЕДРА ФИЗИКИ НАНОСИСТЕМ**

**Согласовано**

**Руководитель ОПОП**

\_\_\_\_\_ **М.Х. Хоконов**

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ **2021 г**

**Утверждаю**

**Директор института ИФ и М**

\_\_\_\_\_ **Б.И. Кунижев**

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ **2021г**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.05.04.03 «ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ»**

**Направление подготовки (специальность)**

**03.03.02 – Физика**

(код и наименование направления подготовки)

**Профиль подготовки:**

**«Физика конденсированного состояния вещества»**

**Квалификация (степень) выпускника**

**Бакалавр**

**Форма обучения**

**очная**

**Нальчик 2021**

Рабочая программа дисциплины «Электричество и магнетизм» /  
сост. Р.Б. Тхакахов – Нальчик: ФГБОУ КБГУ, 2021. - 51 с.

Рабочая программа предназначена для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 03.03.02 Физика профиль: «Физика конденсированного состояния вещества» 3 семестра, 2 курса.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта ФГОС 3++ высшего образования по направлению 03.03.02 Физика (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 7 августа 2020 г. № 891, который зарегистрирован в Минюсте РФ 24 августа 2020 г., регистрационный № 59412

## СОДЕРЖАНИЕ

|      |  |    |
|------|--|----|
| 1.   | Цели и задачи освоения дисциплины  | 4  |
| 2.   | Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО  | 4  |
| 3.   | Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)  | 4  |
| 4.   | Содержание и структура дисциплины (модуля)   | 5  |
| 5.   | Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации  | 8  |
| 6.   | Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности                           | 36 |
| 7.   | Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)  | 39 |
| 7.1. | <i>Нормативно-законодательные акты</i>   | 39 |
| 7.2. | <i>Основная литература</i>   | 39 |
| 7.3. | <i>Дополнительная литература</i>   | 39 |
| 7.4. | <i>Периодические издания (газета, вестник, бюллетень, журнал)</i>  | 40 |
| 7.5. | <i>Интернет-ресурсы</i>  | 40 |
| 7.6. | <i>Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы</i> | 42 |
| 8.   | Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)  | 46 |
| 9.   | Приложения   | 48 |

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

**Цели** освоения дисциплины (модуля): электромагнитное взаимодействие является одним из четырех видов взаимодействия в природе. Благодаря этому существуют атомы и молекулы, которые в свою очередь являются «кирпичиками» макромира в котором мы живем. Вместе с тем электричество и магнетизм в современном мире имеет огромное практическое значение. Электричество легко может быть преобразовано в другие виды энергии, что позволяет применять его в технике широко. Без знаний раздела «Электричество и магнетизм» невозможно успешно освоить электродинамику, основ радиотехники, электротехники, иметь представления о современном телевидении и т.д.

### **Задачи:**

- ознакомление студентов с основными законами электромагнитных явлений
- дать представление о физической теории, как обобщение практического опыта, эксперимента и наблюдений;

В рамках этой программы студентов необходимо ознакомить со следующими приемами:

- измерять электрические и магнитные величины, проводить лабораторные работы;
- на практических занятиях дать цельное представление о методике решения различных типовых задач;
- для повышения качества обучения и эффективности учебной деятельности необходимо с заведующим демонстрационным кабинетом согласование и использование современных технологий и технических средств обучения. Лекции необходимо сопровождать имеющимися в демонстрационном кабинете демонстрационными опытами, видеофильмами, кинофильмами, мультимедиа, слайдами, плакатами, моделями и т.д.

## **2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 модуля «Общая физика».

Курс электричество, магнетизм, колебания и волны совместно с курсами высшей математики и информатики является базовым и определяет физико-математическую подготовку студентов, обучающихся по данному направлению.

Коррективитами для дисциплины «Электричество, магнетизм» являются дисциплины: «Квантовая физика», «Теоретические основы электротехники», «Математические методы обработки экспериментальных данных» и другие.

При изучении дисциплины студенты должны научиться самостоятельно планировать проведение эксперимента, выбирать оптимальные методики и оборудование для экспериментальных исследований, рационально определять условия и диапазон экспериментов, проводить обработку полученных результатов.

После изучения данной дисциплины студенты приобретают знания, умения и навыки, соответствующие результатам основной образовательной программы.

## **3 Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

- способностью проводить научные исследования физических явлений, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные (ОПК-2).
- составлять отчеты по научно-исследовательской деятельности, включая анализ и обработку экспериментальных результатов (ОПК-2.1).
- способностью представлять результаты исследовательской деятельности на научных конференциях, во время промежуточных и итоговых аттестаций (ОПК-2.2).
- способность преподавать физику в средней школе и специальных учебных заведениях на основе полученного фундаментального образования и научного мировоззрения (ПКС-3.1).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

- основы высшей математики, общей и теоретической физики;
- современное состояние, теоретические работы и результаты экспериментов в избранной области исследования, явления и методы исследований в объеме дисциплин специализаций;
- фундаментальные явления и эффекты в области физики, экспериментальные, теоретические и компьютерные методы исследований в этой области;
- основные положения теории информации, современные аппаратные и программные средства вычислительной техники, принципы организации информационных систем, современные информационные технологии;
- основы экологии и здоровья человека, структуру экосистем и биосферы, взаимодействие человека и среды, экологические принципы охраны природы и рационального природопользования.

Дополнительные требования к специальной подготовке бакалавра физики определяется высшим учебным заведением с учетом специфики образовательной программы.

**Уметь:**

решать задачи, соответствующие его степени, указанной в п.1.2. настоящего государственного образовательного стандарта, которое с учетом результатов итоговой государственной аттестации обеспечивает выполнение должностных обязанностей в соответствии с квалификационными характеристиками, приведенными в п.1.3.

**Владеть:**

- методами поиска и обмена информацией по вопросам курса;
- методами решения типовых физических задач;
- методами проведения физических измерений;
- методами корректной оценки погрешности при проведении физического эксперимента

**Приобрести опыт деятельности:**

- работы с литературой, в том числе, со справочной;
- делать правильные оценки физической величины.

#### 4 Содержание и структура дисциплины (модуля)

*Таблица 1. Содержание разделов дисциплины, перечень оценочных средств и контролируемых компетенций*

| № раздела | Наименование раздела   | Содержание раздела  | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Форма текущего контроля |
|-----------|--|---|---|-------------------------|
| 1.        | Электростатика.<br>Проводники в электростатическом поле.<br>Диэлектрики в электростатическом поле. | 1. ВВЕДЕНИЕ.<br>2. ПОСТОЯННОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ.<br>3. СИЛОВЫЕ ЛИНИИ.<br>4. РАБОТА СИЛ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ.<br>5. ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ ПРИ НАЛИЧИИ ПРОВОДНИКОВ.<br>6. ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ ПРИ | ОПК-2,<br>ПКС-3.1                             | К, Т<br>РК              |

|    |   |   |                  |                |
|----|---|---|------------------|----------------|
|    |   | НАЛИЧИИ ДИЭЛЕКТРИКОВ.<br>7. ЭНЕРГИЯ<br>ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО ПОЛЯ.<br>8. СИЛЫ В ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ<br>ПОЛЕ.<br>9. ДИЭЛЕКТРИКИ.   |                  |                |
| 2. | Постоянный<br>электрический ток.<br>Механизмы<br>электропроводности.<br>Контактные явления.   | 1. ПОСТОЯННЫЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ<br>ТОК.<br>2. ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ<br>МЕТАЛЛОВ.<br>3. ПОНЯТИЯ О ЗОННОЙ ТЕОРИИ<br>ТВЕРДЫХ ТЕЛ.<br>4. ВЫПРЯМЛЯЮЩЕЕ И<br>УСИЛИВАЮЩЕЕ ДЕЙСТВИЕ<br>ПОЛУПРОВОДНИКОВ.<br>5. ПРОВОДИМОСТЬ<br>НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ ТВЕРДЫХ<br>ТЕЛ.<br>6. ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ ГАЗОВ.  | ОПК-2<br>ПКС-3.1 | К, Т<br><br>РК |
| 3. | Магнетики.<br>Объяснение<br>диамагнетизма.<br>Объяснение<br>парамагнетизма по<br>Ланжевону.<br>Ферромагнетики и их<br>основные свойства.<br>Электромагнитная<br>индукция. Энергия<br>магнитного поля.<br>Электромагнитные<br>колебания.<br>Переменный ток.<br>Технические<br>применения<br>переменного тока.<br>Уравнения Максвелла<br>в интегральной и<br>дифференциальной<br>форме.<br>Излучение<br>электромагнитных<br>волн. | 1. СТАЦИОНАРНОЕ МАГНИТНОЕ<br>ПОЛЕ.<br>2. МАГНИТНОЕ ПОЛЕ ПРИ<br>НАЛИЧИИ МАГНЕТИКОВ.<br>3. СИЛЫ В МАГНИТНОМ ПОЛЕ.<br>4. МАГНЕТИКИ.<br>5. ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ<br>ИНДУКЦИЯ И<br>КВАЗИСТАЦИОНАРНЫЕ ТОКИ.<br>6. ЦЕПИ КВАЗИСТАЦИОНАРНОГО<br>ПЕРЕМЕННОГО ТОКА.<br>7. РАБОТА И МОЩНОСТЬ<br>ПЕРЕМЕННОГО ТОКА.<br>8. ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ О СКИН<br>- ЭФФЕКТЕ.<br>9. УРАВНЕНИЯ МАКСВЕЛЛА И<br>ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА<br>ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН.<br>10. ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ<br>ИЗЛУЧЕНИИ<br>ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН. | ОПК-2<br>ПКС-3.1 | К, Т<br><br>РК |

В графе 4 приводятся планируемые формы текущего контроля: защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), домашнего задания (ДЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), рубежный контроль (РК), тестирование (Т) и т.д.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов)

Таблица 2. Структура дисциплины

| Вид работы | Трудоемкость, часов |       |
|------------|---------------------|-------|
|            | 2-ой семестр        | Всего |

| Вид работы  | Трудоемкость, часов |            |
|---|---------------------|------------|
|   | 2-ой семестр        | Всего      |
| <b>Общая трудоемкость</b>   | <b>180</b>          | <b>180</b> |
| Контактная работа   | 136                 | 136        |
| Лекции  | 68                  | 68         |
| Практические занятия  | 68                  | 68         |
| Лабораторные занятия  |                     |            |
| <b>Самостоятельная работа (в часах), в том числе контактная работа:</b> | <b>17</b>           | <b>17</b>  |
| Подготовка и сдача экзамена   | 27                  | 27         |
| Вид итогового контроля  | экзамен             | экзамен    |

Таблица 3. Лекционные занятия

| № раздела | Наименование разделов   |
|-----------|---|
| 1         | Электростатика. Проводники в электростатическом поле. Диэлектрики в электростатическом поле.  |
| 2         | Постоянный электрический ток. Механизмы электропроводности. Контактные явления.   |
| 3         | Магнетики. Объяснение диамагнетизма. Объяснение парамагнетизма по Ланжевону. Ферромагнетики и их основные свойства. Электромагнитная индукция. Энергия магнитного поля. Электромагнитные колебания. Переменный ток. Технические применения переменного тока. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме. Изучение электромагнитных волн. |

Таблица 4. Практические занятия (семинары)

| № занятия | № раздела | Тема  |
|-----------|-----------|---|
| 1         | 2         | 3   |
| 1-6       | 1         | Электростатическое поле (закон Кулона, напряженность поля, разность потенциалов, энергия электрического поля, конденсаторы, силы взаимодействия). Рейтинговая контрольная работа № 1  |
| 7-12      | 2         | Постоянный электрический ток (законы Ома, правила Кирхгофа, работа и мощность, электропроводность различных сред). Рейтинговая контрольная работа № 2   |
| 13-18     | 3         | Электромагнетизм. (Магнитное поле в вакууме, электромагнитная индукция, магнитное поле в веществе, энергия магнитного поля, движение заряженных частиц в электрическом и магнитных полях). Рейтинговая контрольная работа № 3 |

Таблица 5. Лабораторные работы по дисциплине (модулю) – не предусмотрены

Таблица 6. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

| № раздела | Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение   |
|-----------|--|
| 1         | 2  |
| 1         | Самостоятельная работа по решению домашних задач по перечисленным разделам практических занятий. Оформление лабораторных работ и изучение лекционного материала. |
| 2         | Самостоятельная работа по решению домашних задач по перечисленным разделам практических занятий. Оформление лабораторных работ и изучение лекционного материала. |
| 3         | Самостоятельная работа по решению домашних задач по перечисленным разделам практических занятий. Оформление лабораторных работ и изучение лекционного материала. |

### **5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются **текущий, рубежный контроль и промежуточная аттестация.**

#### **5.1. Оценочные материалы для текущего контроля.**

*Цель текущего контроля* – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине

**Текущий контроль** успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины включает: ответы на теоретические вопросы на практическом занятии, решение практических задач и выполнение заданий на практическом занятии, самостоятельное выполнение индивидуальных домашних заданий (например, решение задач) с отчетом (защитой) в установленный срок, написание докладов, рефератов, эссе, дискуссии.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания

Контрольные рейтинговые мероприятия проводятся по действующим в КБГУ положениям и нормативным актам. В соответствии с ними промежуточные аттестации проводятся 3 раза в семестре по календарным графикам деканата. В зависимости от успешности обучения студенту каждый раз назначаются количества баллов, максимальные значения которых приведены в таблице для различных форм аттестаций.

#### **5.1.1. Вопросы по темам дисциплины «Электричество и магнетизм» (контролируемая компетенция ОПК-2, ПКС-3.1):**

##### **Коллоквиум № 1 по теме: «Электростатика»**

1. Роль электромагнитных взаимодействий в природе.
2. Микроскопические носители зарядов. Элементарный заряд и его инвариантность.
3. Закон сохранения заряда.
4. Электростатика Закон Кулона.



5. Полевая трактовка закона Кулона.
6. Единицы измерения заряда.
7. Силы, действующие на единичный заряд.
8. Силовые линии.
9. Сложение электрических полей.
10. Электрический момент диполя.
11. Теорема Гаусса. Интегральная форма записи закона Гаусса.
12. Дифференциальная формулировка закона Гаусса (уравнение Пуассона).
13. Поле бесконечной однозарядной плоскости.
14. Поле двух разноименно заряженных плоскостей.
15. Поле бесконечно заряженного цилиндра.
16. Поле заряженной сферической поверхности.
17. Поле объемно заряженной сферы.
18. Работа сил электрического поля.
19. Потенциал.
20. Потенциал и напряженность электрического поля.
21. Эквипотенциальная поверхность.
22. Потенциал создаваемый системой зарядов.
23. Работа и потенциал.
24. Напряженность поля и работа.
25. Потенциал между двумя бесконечными разноименно заряженными плоскостями.
26. Потенциал поля точечного заряда.
27. Потенциал поля сферической поверхности радиуса  $r_0$ .
28. Потенциал на поверхности сферы.
29. Электрическое поле при наличии проводников.
30. Распределение зарядов на проводнике.
31. Поле вблизи поверхности проводника.
32. Распределение зарядов на поверхности проводника.
33. Зависимость поверхностной плотности зарядов от кривизны поверхности.
34. Стеkanie зарядов.
35. Потенциал проводника.
36. Емкость уединенного проводника.
37. Система проводников. Конденсаторы.
38. Конденсаторы и их емкость.
39. Емкость плоского конденсатора.
40. Емкость шарового конденсатора.
41. Емкость цилиндрического конденсатора.
42. Понятие о методе изображения для решения некоторых электростатических задач.
43. Электрическое поле при наличии диэлектриков.
44. Молекулярная картина поляризации диэлектриков.
45. Количественная картина поляризации – поляризованность.
46. Диполь в однородном электрическом поле.
47. Диполь в неоднородном электрическом поле.
48. Влияние поляризации на электрическое поле.
49. Диэлектрики. Описание поля в диэлектриках.
50. Связанные и свободные заряды и их напряженность.
51. Преломление силовых линий на границах раздела диэлектриков.
52. Энергия электростатического поля.
53. Энергия взаимодействия дискретных зарядов.
54. Энергия взаимодействия при непрерывном распределении зарядов.
55. Свободная энергия.
56. Объемная плотность энергии электрического поля.

## 57. Силы в электрическом поле.

### **Коллоквиум № 2 по теме: «Постоянный электрический ток»**

1. Электрический ток.
2. Сила тока. Закон Ома для участка цепи.
3. Постоянный электрический ток.
4. Закон Ома для неоднородной цепи.
5. Закон Джоуля-Ленца.
6. Правила Киркгофа.
7. Электропроводность. Зависимость электропроводности от температуры.
8. Понятие о заданной теории твердых тел.
9. Собственная и примесная проводимость полупроводников.
10. Выпрямляющие и усиливающие действие полупроводников (полупроводниковый слой и транзистор).
11. Контактная разность потенциалов.
12. Термоэлектродвижущая сила.
13. Эффект Пельтье.
14. Эффект Томсона.
15. Проводимость неметаллических твердых тел.
16. Механизм электропроводности электролитов.
17. Электролиз. Закон Фарадея.
18. Электролитическая проводимость. Применение электролиза.
19. Электропроводность газов.
20. Плазменное состояние вещества. Высокотемпературная плазма.
21. Термоэлектронная эмиссия.

### **Коллоквиум № 3 по теме: «Стационарное магнитное поле. Переменный ток»**

1. Стационарное магнитное поле. Закон взаимодействия элементов тока. Полевая трактовка закона взаимодействия элементов тока.
2. Релятивистская природа магнитного поля вектор магнитной индукции. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции в стационарном случае.
3. Вихревой характер магнитного поля.
4. Магнитное поле при наличии магнетиков. Поле элементарного тока. Магнитный момент элементарного тока.
5. Объемные и поверхностные молекулярные токи, как модельные представления для сплошной среды.
6. напряженность магнитного поля. Поле в магнетике.
7. Граничные условия для векторов поля.
8. Силы в магнитном поле. Силы действующие на ток.
9. Сила Лоренца.
10. Силы и момент сил, действующие на магнитный момент.
11. Объемные силы действующие на несжимаемый магнетик.
12. Энергия магнитного поля контуров с током. Энергия магнитного поля при наличии магнетиков. Плотность энергии магнитного поля.
13. Магнетики. Классификация магнетиков. Гиромангнитные эффекты. Соотношение между механическими и магнитными моментами атомов и электронов.
14. Эффект Эйнштейна – Хаза. Эффект Барнетта.
15. Диамагнетики и парамагнетики. Природа диамагнетизма.
16. Ларморова прецессия.
17. Зависимость парамагнитной восприимчивости от температуры. Закон Кюри.

18. Ферромагнетизм. Петля гистерезиса. Домены, границы между доменами. Механизм перемангничивания.
19. Понятие о антиферромагнетизме, ферромагнетизм, ферромагнитный резонанс.
20. Электромагнитная индукция и квазистационарные токи. Индукция токов в движущихся проводниках.
21. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Дифференциальная формулировка закона электромагнитной индукции Фарадея.
22. Плотность энергии магнитного поля. Индуктивность.
23. Цепи квазистационарного переменного тока. Цепь с источником переменных сторонних ЭДС, с сопротивлением и индуктивностью. Векторная диаграмма.
24. Цепь с источником переменных сторонних ЭДС с емкостью. Векторная диаграмма.
25. Цепь с источником переменных сторонних ЭДС с сопротивлением, емкостью и индуктивностью. Импеданс. Векторная диаграмма.
26. Резонанс напряжения в цепи переменного тока.
27. Работа с мощностью переменного тока.
28. Метод комплексных амплитуд для расчета магнитных цепей. Резонанс токов.
29. Токи Фуко. Скин-эффект, его закономерности и использование в технике.
30. Принцип работы синхронных и асинхронных двигателей.
31. Трансформаторы и автотрансформаторы.
32. Векторные диаграммы простейших случаев работы трансформатора.
33. Основные сведения о трехфазном токе. Преимущества применения трехфазного тока в технике и передаче электромагнитной энергии на расстояние.
34. Основные сведения о фильтрах низких и высоких частот, полосовых фильтрах и физических принципах их реализации.
35. Уравнения Максвелла и физический смысл отдельных уравнений системы.
36. Закон сохранения энергии электромагнитного поля. Плотность потока энергии электромагнитной волны.
37. Вектор Умова-Пойтинга.
38. Движение электромагнитной энергии вдоль линии передач.
39. Основные сведения об излучении электромагнитных волн. Фазовая скорость.
40. Описания электромагнитного поля излучения линейного осциллятора.
41. Плоские электромагнитные волны в вакууме. Векторы поля волны и соотношение между ними. Фазовая скорость.
42. Плотность потока энергии волны. Применение электромагнитных волн.
43. Преобразование электромагнитного поля при переходе от одной инерциальной системы координат к другой.
44. Инвариантность уравнений Максвелла относительно преобразований Лоренца, как выражение справедливости принципа относительности для электромагнитных явлений.

#### *Критерии формирования оценок (оценивания) устного опроса*

Устный опрос является одним из основных способов учета знаний обучающегося по дисциплине. Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения.

В результате устного опроса знания, обучающегося оцениваются по следующей шкале:

3 балла, ставится, если обучающийся:

- 1) полно излагает изученный материал, дает правильное определенное экономических понятий;

- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;
- 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.
- 2 балла, ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для балла «1», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.
- 1 балл, ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:
  - 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий;
  - 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
  - 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.
- 0 баллов, ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке.

#### **5.1.2. Оценочные материалы для выполнения рефератов (контролируемая компетенция ОПК-2, ПКС-3.1):**

1. Закон Кулона.
2. Потенциал точечного заряда.
3. Поле точечного заряда.
4. Потенциал равномерно заряженной сферы.
5. Связь поля и потенциала.
6. Потенциал системы зарядов.
7. Поле равномерно заряженной сферы.
8. Энергия электрического поля.
9. Энергия и емкость заряженного конденсатора.
10. Теорема Гаусса.
11. Условие потенциальности электрического поля.
12. Уравнения Максвелла в дифференциальной форме для электростатики.
13. Уравнения электростатики для диэлектриков.
14. Граничные условия для электрического поля, вектора индукции и потенциала.
15. Сила Лоренца.
16. Закон Био – Савара.
17. Поле витка с током в центре.
18. Поле прямого провода.
19. Связь магнитного поля и векторного потенциала.
20. Векторный потенциал системы токов.
21. Энергия магнитного поля.
22. Энергия индуктивности с током.
23. Связь магнитного потока и индуктивности.
24. Индуктивность соленоида.
25. Теорема о циркуляции магнитного поля.
26. Теорема Гаусса для магнитного поля.
27. Уравнения Максвелла в дифференциальной форме для магнитостатики.
28. Уравнения магнитостатики в присутствии магнетиков.

## 29. Граничные условия для маг

### ***Методические рекомендации по написанию реферата***

**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 исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Изложенное понимание реферата как целостного авторского текста определяет критерии его оценки: новизна текста; обоснованность выбора источника; степень раскрытия сущности вопроса; соблюдения требований к оформлению.

**Требования к реферату:** Общий объем реферата 20 листов (шрифт 14 Times New Roman, 1,5 интервал). Поля: верхнее, нижнее, правое, левое – 20мм. Абзацный отступ – 1,25; Рисунки должны создаваться в циклических редакторах или как рисунок Microsoft Word (сгруппированный). Таблицы выполнять табличными ячейками Microsoft Word. Сканирование рисунков и таблиц не допускается. Выравнивание текста (по ширине страницы) необходимо выполнять только стандартными способами, а не с помощью пробелов. Размер текста в рисунках и таблицах – 12 кегль

Обязательно наличие: содержания (структура работы с указанием разделов и их начальных номеров страниц), введения (актуальность темы, цель, задачи), основных разделов реферата, заключения (в кратком, резюмированном виде основные положения работы), списка литературы с указанием конкретных источников, включая ссылки на Интернет-ресурсы.

В тексте ссылка на источник делается путем указания (в квадратных скобках) порядкового номера цитируемой литературы и через запятую – цитируемых страниц.

**Уровень оригинальности текста – 60%**

### ***Критерии оценки реферата:***

**«отлично»** ( 5 баллов) ставится, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы. Обучающийся проявил инициативу, творческий подход, способность к выполнению сложных заданий, организационные способности. Отмечается способность к публичной коммуникации. Документация представлена в срок. Полностью оформлена в соответствии с требованиями

**«хорошо»** (3 баллов) – выполнены основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы. Обучающийся достаточно полно, но без инициативы и творческих находок выполнил возложенные на него задачи. Документация представлена достаточно полно и в срок, но с некоторыми недоработками

**«удовлетворительно»** (2 балла) – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод. Обучающийся выполнил большую часть возложенной на него работы. Допущены существенные отступления. Документация сдана со значительным опозданием (более недели). Отсутствуют отдельные фрагменты.

**«неудовлетворительно»** (– тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы. Обучающийся не выполнил свои задачи или выполнил лишь отдельные несущественные поручения. Документация не сдана.

**5.2. Оценочные материалы для рубежного контроля.** Рубежный контроль осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра проводится три таких контрольных мероприятия по графику.

В качестве форм **рубежного контроля** можно использовать тестирование (письменное или компьютерное), проведение коллоквиума или контрольных работ. Выполняемые работы должны храниться на кафедре течение учебного года и по требованию предоставляться в Управление контроля качества. На рубежные контрольные мероприятия рекомендуется выносить весь программный материал (все разделы) по дисциплине.

**5.2.1. Оценочные материалы для контрольной работы (типовые задачи) обучающегося (контролируемая компетенция ОПК-2, ПКС-3.1):**

1. По обмотке очень короткой катушки радиусом 16 см течет ток силой 5А. Сколько витков проволоки намотано на катушку, если напряженность магнитного поля в ее центре равна 800 А/м?

2. Заряд конденсатора за 10 минут уменьшается в 2,72 раза. Предполагая, что утечка заряда происходит за счет электропроводности диэлектрика, вычислить его удельное сопротивление, если относительная диэлектрическая проницаемость  $\epsilon_r = 2$ .

3. Расстояние между двумя разноименными зарядами Кл равно 0,3 м. Определить напряженность поля в точке на прямой, проходящей через заряды, в которой потенциал равен нулю.

4. В цепи переменного тока, в которую включены активное и реактивное сопротивления по 110 Ом, течет ток, действующее значение которого 2 А. Определить максимальное значение напряжения в цепи.

5. Напряженность магнитного поля в центре кругового витка радиусом 8 см равна 30 А/м. Определить напряженность на оси витка в точке, расположенной на расстоянии 6 см от центра витка.

6. Имеется два одинаковых источника ЭДС. Независимо от того -параллельно или последовательно они были включены, на сопротивлении нагрузки выделяется одна и та же мощность 16 Вт. Какая мощность будет выделяться на этом сопротивлении, если замкнуть на него только один из источников ЭДС?

7. Вычислить потенциал поля, созданного равномерно заряженным кольцом радиусом 3 м, в точке, расположенной на оси кольца и удаленной от плоскости кольца на расстояние 4 м. Линейная плотность заряда равна Кл/м.

8. К цепи, составленной из последовательно соединенных дросселя с индуктивностью 0,636 Гн, активным сопротивлением 10 Ом и конденсатора с емкостью 21,2 мкФ подведено 220 В (действующее значение) и частотой 50 Гц. Какое количество теплоты выделится в цепи за 1 сек?

9. Электрон движется в однородном магнитном поле с индукцией Тл по винтовой линии, радиус которой равен 1 см, а шаг винта 7,8 см. Определить период вращения электрона и его скорость.

10. Три одинаковых положительных заряда по Кл каждый расположены в вершинах равностороннего треугольника. Какой отрицательный заряд надо поместить в центре треугольника, чтобы вся система находилась в равновесии? Ответ выразить в нКл.

11. Определить напряженность поля очень длинного равномерно заряженного цилиндра радиусом 0,4 м для точки, отстоящей на 1 м. Объемная плотность зарядов Кл/м<sup>3</sup>. ( Ответ выразить в В/м).

12. Определить ЭДС батареи, если при увеличении сопротивления нагрузки, подключенного к батарее, в раз, напряжение на нагрузке от до .

13. По кольцу радиуса течет ток. На оси кольца на расстоянии 1 м от его плоскости магнитная индукция равна 10 нТл. Определить магнитный момент кольца с током. Считать много меньшим .

14. Электрон движется по окружности в однородном магнитном поле напряженностью 10 к А/м. Вычислить период вращения электрона.

15. В вершинах правильного шестиугольника со стороной м расположены точечные заряды и , где Кл. Найти силу, действующую на точечный заряд , расположенный в центре этого шестиугольника.

16. Определить плотность тока в проводнике длиной 10 м, если разность потенциалов на ее концах =12 В. Удельное сопротивление проводника Ом м.

17. Диаметр тороида без сердечника по средней линии равен 30 см. в сечении тороид имеет круг радиусом 5 см, центр которого лежит по средней линии. По обмотке тороида, содержащей 2000 витков, течет ток силой 5 А. Пользуясь законом полного тока, определить максимальное и минимальное значения магнитной индукции в тороиде.

18. Три батареи с ЭДС 12 В, 5 В и 10 В и одинаковыми внутренними сопротивлениями, равными 1 Ом, соединены между собой одноименными полюсами. Пренебрегая сопротивлениями соединительных проводов, определить силу тока, идущей через первую батарею. Ответ выразить в А.

***В результате коллоквиума обучающихся оценивают по следующим критериям:***

***«отличный (высокий) уровень компетенции»*** - ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов; обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, решено 100% задач;

***«хороший (нормальный) уровень компетенции»*** - ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, допуская незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

***«удовлетворительный (минимальный, пороговый) уровень компетенции»*** – ставится за работу, если бакалавр правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач.

***«неудовлетворительный (ниже порогового) уровень компетенции»*** – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено

менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50 % задач.

Итоговый балл, в соответствии с установленными критериями, определяется преподавателем. Максимальное количество баллов за данный вид контроля может составлять от **0 – 8 баллов**.

**5.2.2. Оценочные материалы: тестовые задания по дисциплине «Электричество и магнетизм» (контролируемая компетенция ОПК-2, ПКС-3.1). Полный перечень тестовых заданий представлен в ЭОИС – <http://open.kbsu.ru/moodle/course/view.php?id=1244>)**

### **1) Законы постоянного тока. Электрический ток в различных средах**

#### **I: 1**

S: Сила тока, определяемая выражением  $I=E/(R+r)$ , соответствует

+: закону Ома

-: закону Кулона

-: закону сохранения электрического заряда

-: закону электромагнитной индукции

#### **I: 2**

S: Мощность постоянного тока выражается формулой:

$$-: P = \frac{I^2}{U}$$

$$+: P = I U$$

$$-: P = \frac{UI}{R}$$

$$-: P = \frac{UI}{2}$$

#### **I: 3**

S: Первый закон Кирхгофа является следствием:

-: закона сохранения энергии

-: принципа суперпозиции

-: закона сохранения вещества

+: закона сохранения заряда

-: инвариантности заряда электрона

#### **I: 4**

S: Электрический ток есть ...

-: количество заряда, проходящее через единичную площадку в единицу времени

+: количество заряда, проходящего через данную площадку в единицу времени

-: количество электронов, проходящих через единичную площадку в единицу времени

-: количество заряженных частиц, проходящих через данную площадку в единицу времени

#### **I: 5**



S: По какой из приведенных ниже формул можно рассчитать удельное сопротивление металлического проводника  $\rho$  при температуре  $t$ , если его сопротивление при температуре  $0^\circ\text{C}$  равно  $\rho_0$ ?

- :  $\rho = \rho_0(1 - \alpha t)$
- +:  $\rho = \rho_0(1 + \alpha t)$
- :  $\rho = \rho_0/(1 + \alpha t)$
- :  $\rho = \rho_0/(1 + \alpha t^2)$

### I: 6

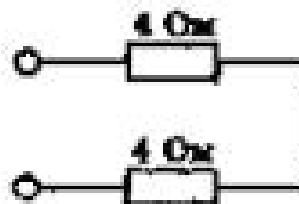
S: Какая из приведенных ниже формул является математическим выражением закона Ома для однородного участка цепи?

- +:  $I = U/R$
- :  $I = E/(R + r)$
- :  $I = (\Delta\Phi + E)/(R + r)$
- :  $I = E/r$

### I: 7

S: Полное сопротивление электрической цепи на рисунке равно:

- : 2 Ом
- : 3 Ом
- :  $1/3$  Ом
- :  $5/2$  Ом
- +: 8 Ом
- : 12 Ом



### I: 8

S: По какой из приведенных ниже формул можно рассчитать тепловую мощность тока  $P$  на внешнем участке цепи?

- :  $P = A/\Delta t$
- :  $P = UI$
- +:  $P = I^2 R$
- :  $P = IE - I^2 R$

### I: 9

S: В замкнутой электрической цепи при обходе ее по направлению тока потенциал:

- : повышается
- : понижается
- +: внутри источника повышается, вне — понижается
- : внутри источника понижается, вне — повышается

### I: 10

S: Сопротивление резистора, если напряжение на нем 2В, а сила тока 4 А, равно:

- : 0,2 Ом
- +: 0,5 Ом
- : 0,8 Ом
- : 0,1 Ом
- : 0,16 Ом

#### I: 11

S: Удельное электрическое сопротивление есть

- : сопротивление единицы массы проводника
- : сопротивление единицы объема проводника
- : сопротивление единицы длины проводника
- : сопротивление проводника единичного сечения
- +: сопротивление единичной длины и единичного сечения

#### I: 12

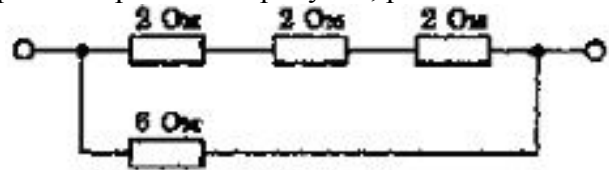
S: Сила тока цепи, состоящей из источника тока, ЭДС которого 6 В, а внутреннее сопротивление 1 Ом, и резистора с сопротивлением 2 Ом, равна:

- : 18 А
- : 6 А
- : 3 А
- +: 2 А
- : 1 А

#### I: 13

S: Полное сопротивление цепи, схема которой изображена на рисунке, равно:

- : 1/3 Ом
- : 1/12 Ом
- +: 3 Ом
- : 5 Ом
- : 12 Ом



#### I: 14

S: Тепловое движение заряженных частиц есть:

- : направленное движение частиц
- +: хаотическое движение заряженных частиц
- : направленное движение заряженных частиц
- : любые действия электрического поля на заряженную частицу

#### I: 15

S: Из приведенных ниже утверждений определением ЭДС источника тока является:

- : ЭДС численно равна работе, которую совершают сторонние силы при перемещении единичного положительного заряда внутри источника тока
- +: ЭДС численно равна работе, которую совершают сторонние силы при перемещении единичного положительного заряда на внешнем участке цепи
- : ЭДС численно равна работе, которую совершают электростатические силы при перемещении единичного положительного заряда на внешнем участке цепи
- : ЭДС численно равна работе, которую совершают электростатические силы при перемещении единичного положительного заряда по замкнутой цепи

#### I: 16

- S: Из приведенных ниже утверждений определением напряжения является:
- : Напряжение численно равно работе, которую совершают сторонние силы при перемещении единичного положительного заряда внутри источника тока
  - : Напряжение численно равно работе, которую совершают сторонние силы при перемещении единичного положительного заряда на внешнем участке цепи
  - +: Напряжение численно равно работе, которую совершает поле при перемещении единичного положительного заряда на внешнем участке цепи
  - : Напряжение численно равно работе, которую совершают сторонние и электростатические силы при перемещении единичного положительного заряда по участку цепи

#### I: 17

S: Единица измерения электрического сопротивления:

- +: Ом
- : Н
- : А
- : В
- : Кл
- : Вт

#### I: 18

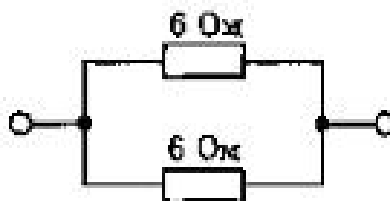
S: Сопротивление проводника выражается формулой:

- +:  $\rho l/S$
- :  $\varepsilon/(R+r)$
- :  $U/R$
- :  $I\Delta t$
- :  $\Delta q t$

#### I: 19

S: Полное сопротивление электрической цепи на рисунке равно:

- : 2 Ом
- :  $1/3$  Ом
- :  $5/2$  Ом
- : 8 Ом
- : 12 Ом
- +: 3 Ом



#### I: 20

S: По проводнику сопротивлением 5 Ом течет ток 12 А. Напряжение между концами проводника равно

- : 0,42 В
- : 42,4 В
- : 0,017 В
- +: 60 В

#### I: 21

S: Физическая величина, характеризующая способность проводника препятствовать направленному движению заряда:

- : напряжение
- +: электрическое сопротивление
- : сила тока
- : электродвижущая сила
- : мощность

**I: 22**

S: Электрическая цепь, представленная на рисунке, состоит из одинаковых резисторов по 6 Ом каждый. Сопротивление цепи между точками *A* и *B* равно

- : 2 Ом
- : 9 Ом
- +: 18 Ом
- : 6 Ом



**I: 23**

S: Напряжение на резисторе с сопротивлением 2 Ом при силе тока 4 А равно:

- : 2В
- : 0,5 В
- +: 8В
- : 1 В
- : 6 В

**I: 24**

S: ЭДС источника, если внутреннее сопротивление 1 Ом, внешнее 2 Ом, а сила тока в цепи равна 6 А:

- +: 18 В
- : 12 В
- : 6 В
- : 3 В
- : 1 В

**I: 25**

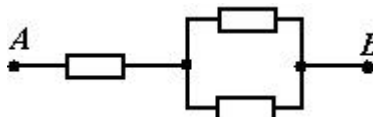
S: Электрический ток есть:

- : направленное движение частиц
- : хаотическое движение заряженных частиц
- : изменение положения одних частиц относительно других
- +: направленное движение заряженных частиц
- : любые действия электрического поля на заряженную частицу

**I: 26**

S: Электрическая цепь, представленная на рисунке, состоит из одинаковых резисторов по 6 Ом каждый. Сопротивление цепи между точками *A* и *B* равно

- : 2 Ом
- +: 9 Ом
- : 18 Ом
- : 6 Ом



**I: 27**

S: Четыре одинаковых резистора по 12 Ом каждый соединены, как указано на рисунке. Сопротивление цепи между точками *A* и *B* равно

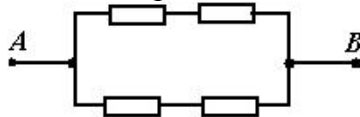
- +: 48 Ом
- : 12 Ом
- : 30 Ом
- : 3 Ом



**I: 28**

S: Четыре одинаковых резистора по 12 Ом каждый соединены, как указано на рисунке.  
Сопротивление цепи между точками *A* и *B* равно

- : 48 Ом
- : 30 Ом
- +: 12 Ом
- : 3 Ом



**I: 29**

S: Векторная физическая величина, равная по модулю отношению силы тока к площади поперечного сечения проводника, которое расположено перпендикулярно направлению движения, называется

- : плотностью заряда
- : плотностью энергии
- : плотностью электричества
- +: плотностью тока

**I: 30**

S: Если сопротивление в цепи стремится к минимальному значению, то в цепи возникает

- : предельно допустимый ток
- +: ток короткого замыкания
- : минимально допустимый ток
- : максимальное напряжение

**I: 31**

S: Напряжение между концами проводника сопротивлением 2 Ом меняется от 2 В до 12 В. При этом сила тока в проводнике меняется в пределах

- +: от 1 А до 6 А
- : от 6 А до 1 А
- : от 2 А до 12 А
- : от 12 А до 2 А

**I: 32**

S: Соотношение между величинами сопротивлений, включаемых последовательно, если мощности тока, выделяемые на них, относятся как 3:4

- : 4:3
- +: 3:4
- : 3:2
- : 2:3

**I: 33**

S: Как движутся свободные электроны в проводнике при наличии в нем стационарного электрического поля?

- : Участвуют в хаотическом тепловом движении и дрейфуют к точкам с меньшим потенциалом
- +: Участвуют в хаотическом тепловом движении и дрейфуют к точкам с большим потенциалом
- : Участвуют только в хаотическом тепловом движении

-: Участвуют только в упорядоченном движении под действием поля

### **I: 34**

S: Между концами проводника сопротивлением 5 Ом поддерживается напряжение 60 В. В проводнике течет ток силой

-: 0,083 А

-: 300 А

+: 12 А

-: 5 А

### **I: 35**

S: Полезная мощность источника тока больше полной мощности источника

-: если нагрузочное сопротивление больше внутреннего

-: если нагрузочное сопротивление меньше внутреннего

-: всегда

+: никогда

### **I: 36**

S: Из предложенных формулировок выберите формулировку закона Ома для однородного участка цепи:

+: Сила тока на однородном участке цепи прямо пропорциональна напряжению на концах этого участка и обратно пропорциональна его сопротивлению

-: Сила тока на однородном участке цепи пропорциональна напряжению на концах этого участка и пропорциональна его сопротивлению

-: Сила тока на однородном участке цепи прямо пропорциональна напряжению на концах этого участка и пропорциональна его сопротивлению

-: Сила тока на участке цепи прямо пропорциональна напряжению на концах этого участка и обратно пропорциональна его сопротивлению

### **I: 37**

S: Из предложенных формулировок выберите формулировку закона Джоуля–Ленца:

-: Количество теплоты, выделяемое проводником с током, равно произведению силы тока, сопротивления и времени прохождения тока по проводнику

-: Количество теплоты, выделяемое проводником с током, равно произведению квадрата силы тока, напряжения и времени прохождения тока по проводнику

-: Количество теплоты, выделяемое проводником с током, равно произведению силы тока, напряжения и времени прохождения тока по проводнику

+: Количество теплоты, выделяемое проводником с током, равно произведению квадрата силы тока, сопротивления и времени прохождения тока по проводнику

### **I: 38**

S: Из предложенных формулировок выберите формулировку закона Ома для полной цепи:

-: Сила тока в замкнутой цепи прямо пропорциональна электродвижущей силе источника тока и пропорциональна полному сопротивлению цепи

+: Сила тока в замкнутой цепи прямо пропорциональна электродвижущей силе источника тока и обратно пропорциональна полному сопротивлению

цепи

- : Сила тока в цепи прямо пропорциональна электродвижущей силе источника тока и обратно пропорциональна полному сопротивлению цепи
- : Сила тока в замкнутой цепи прямо пропорциональна электродвижущей силе источника тока и обратно пропорциональна сопротивлению цепи

**I: 39**

S: Полная мощность источника тока 8 Вт, полезная – 5 Вт. На внутреннем сопротивлении источника тока рассеивается мощность, равная

- +: 3 Вт
- : 13 Вт
- : 5 Вт
- : 8 Вт

**I: 40**

S: Носителями зарядов в металлах являются

- +: электроны
- : электроны и ионы
- : ионы
- : электроны и дырки

**I: 41**

S: Носителями зарядов в полупроводниках являются

- : электроны
- : электроны и ионы
- : ионы
- +: электроны и дырки

**I: 42**

S: Носителями зарядов в жидкостях являются

- : электроны
- : электроны и ионы
- +: ионы
- : электроны и дырки

**I: 43**

S: Процесс создания носителей заряда в газах называется

- : электролитическая диссоциация
- +: ионизация
- : электролиз
- : электризация

**I: 44**

S: Носителями заряда в газах являются

- : электроны
- +: электроны и ионы
- : ионы
- : электроны и дырки

**I: 45**

S: Процесс создания носителей заряда в жидкостях называется

- +: электролитическая диссоциация
- : ионизация

- : электролиз
- : электризация

#### **I: 46**

S: Процесс выделения вещества на электродах называется

- : электролитическая диссоциация
- : ионизация
- +: электролиз
- : электризация

#### **I: 47**

S: В донорных полупроводниках электропроводность

- : собственная
- +: примесная электронная
- : примесная дырочная
- : эти материалы крайне плохо проводят ток

#### **I: 48**

S: В акцепторных полупроводниках электропроводность

- : собственная
- : примесная электронная
- +: примесная дырочная
- : эти материалы крайне плохо проводят ток

#### **I: 49**

S: Основной причиной возникновения дугового разряда является

- : фотоэффект
- +: термоэлектронная эмиссия
- : высокое напряжение на электродах
- : особенности строения электродов

#### **I: 50**

S: Потери электроэнергии в линиях электропередач высокого напряжения в основном определяются

- : коронным разрядом
- : дуговым разрядом
- : тлеющим разрядом
- +: искровым разрядом

#### **I: 51**

S: Какой из перечисленных ниже разрядов возникает при высоком напряжении?

- : Тлеющий
- +: Искровой
- : Дуговой
- : Коронный

#### **I: 52**

S: Причиной свечения ламп дневного света является

- : Дуговой разряд
- +: Тлеющий разряд
- : Коронный разряд
- : Искровой разряд



**I: 53**

S: Какие носители электрического заряда создают электрический ток в растворах или расплавах электролитов?

- : Электроны
- : Электроны, положительные и отрицательные ионы
- +: Положительные и отрицательные ионы
- : Электроны и отрицательные ионы

**2) Магнитное поле**

**I: 54**

S: Магнитное поле возникает вокруг проводника с током

- +: всегда
- : кроме случаев нахождения проводника в состоянии сверхпроводимости
- : если ток не оказывает химического действия
- : вообще не возникает

**I: 55**

S: Проводник с током  $I=10\text{А}$  длиной 2 м находится в однородном магнитном поле с индукцией  $B=0,5\text{ Тл}$ . Причем направление тока составляет с направлением магнитного поля угол  $30^\circ$ .

Сила, действующая на проводник со стороны магнитного поля, равна

- : 0 Н
- +: 5 Н
- : 10 Н
- : 8,7 Н

**I: 56**

S: Направление магнитных силовых линий прямолинейного тока определяется:

- : правилом "левой руки"
- : правилом "правой руки"
- +: правилом "правого винта"
- : правилом Ленца
- : правилом "левого винта"

**I: 57**

S: Единица измерения напряженности магнитного поля в СИ:

- : Н/м
- : Тл
- : Вб
- +: А/м
- : Гн

**I: 58**

S: Магнетики - это вещества,...

- : способные наэлектризовываться под действием магнитного поля
- : способные приобрести электрический момент под действием электрического поля
- : способные под действием магнитного поля приобрести электрический момент
- +: способные под действием магнитного поля приобрести магнитный момент
- : способные деформироваться под действием электрического поля.

**I: 59**

S: Прибор (устройство), в котором используется поворот рамки с током в магнитном поле:

- : громкоговоритель

- + : амперметр
- : масс-спектрограф
- : МГД-генератор
- : электромагнит

#### I: 60

S: Сила, действующая на проводник с током, определяется:

- + : правилом "левой руки"
- : правилом "правой руки"
- : правилом "правого винта"
- : правилом "левого винта"
- : правилом буравчика

#### I: 61

S: Если не меняя число витков соленоида его длину сократить в 2 раза, то индуктивность соленоида

- + : увеличится в 2 раза
- : уменьшится в 2 раза
- : увеличится в 4 раза
- : уменьшится в 4 раза

#### I: 62

S: При введении сердечника в соленоид его индуктивность возросла в 3 раза. Изменение энергии магнитного поля

- : увеличилась в 9 раз
- + : увеличилась в 3 раза
- : увеличилась в  $\sqrt{3}$  раз
- : не изменилась

#### I: 63

S: Электромагнитная индукция есть:

- : физическая величина, характеризующая действие магнитного поля на заряд
- : физическая величина, характеризующая действие магнитного поля на движущийся заряд
- : явление возникновения ЭДС в проводнике под действием магнитного поля
- + : явление возникновения ЭДС в проводнике под действием переменного магнитного поля
- : явление, характеризующее действие магнитного поля на движущийся заряд

#### I: 64

S: Магнитный поток, пронизывающий контур под углом  $\alpha$ , равен:

- :  $LI$
- :  $-\epsilon/I$
- :  $-\Delta\Phi/\Delta t$
- :  $-L\Delta I/\Delta t$
- :  $IB\Delta l \sin\alpha$
- + :  $BS \cos\alpha$

#### I: 65

S: Направление индукционного тока определяется:

- : правилом правого винта
- : правилом левого винта
- : правилом левой руки
- + : правилом Ленца

### I: 66

S: Единица измерения ЭДС индукции:

- : Тл
- : Ф
- : Вб
- : В/м
- : Гн
- +: В

### I: 67

S: Знак «–» в законе электромагнитной индукции Фарадея  $\varepsilon = -\frac{\partial\Phi}{\partial t}$  означает:

- : изменение магнитного потока отрицательно;
- : уменьшение времени действия магнитного потока;
- : ЭДС индукции является отрицательной величиной;
- +: своим магнитным полем ЭДС противодействует внешнему магнитному полю;
- : ЭДС электромагнитной индукции не создает магнитного поля.

### I: 68

S: Магнитное поле индукционного тока (правило Ленца)...

- : совпадает с направлением внешнего магнитного поля
- : перпендикулярно направлению внешнего магнитного поля
- +: противодействует причине его вызывающей
- : противоположно причине, его вызывающей
- : направлено вдоль проводника контура

### I: 69

S: По какому из приведенных ниже правил можно определить направление вектора индукции магнитного поля прямого и кругового токов?

- : Правило левой руки
- : Правило правой руки
- +: Правило буравчика
- : Правило Ленца

### I: 70

S: По какому из приведенных ниже правил можно определить направление силы Ампера F?

- +: Правило левой руки
- : Правило правой руки
- : Правило буравчика
- : Правило Ленца

### I: 71

S: При движении постоянного магнита относительно катушки, замкнутой на гальванометр, в цепи возникает электрический ток. Как называется это явление?

- : Электростатическая индукция
- : Магнитная индукция
- +: Электромагнитная индукция
- : Самоиндукция
- : Индуктивность

### I: 72

S: Величина индукционного тока в явлении электромагнитной индукции зависит:

- : от способа получения магнитного потока
- : от расположения контура и источника магнитного поля
- : от материала контура
- +: от скорости изменения магнитного потока
- : от времени действия постоянного магнита.

#### I: 73

S: Закон, определяющий магнитное поле движущегося точечного заряда, ограничиваясь при этом равномерными движениями с малыми скоростями, носит название закона

- : Фарадея
- : Максвелла
- +: Био и Савара
- : Больцмана

#### I: 74

S: Закон электромагнитной индукции для самоиндукции определяется выражением:

- :  $E = - \Delta\Phi/\Delta t$
- :  $E = vBl$
- :  $E = IR$
- +:  $E = - L(\Delta I/\Delta t)$

#### I: 75

S: Самоиндукция:

- : возникновение ЭДС при воздействии внешнего магнитного поля на контур
- +: возникновение ЭДС в контуре при изменении тока через него
- : возникновение ЭДС в результате прецессии электрона в проводнике
- : возникновение ЭДС в одном контуре при изменении тока в другом контуре

#### I: 76

S: Если менять силу тока в контуре, то в этом контуре возникнет индукционный ток за счет

- : явления электромагнитной индукции
- +: явления самоиндукции
- : силы Лоренца
- : силы Ампера

### 3) Переменный ток. Электромагнитные колебания

#### I: 77

S: Переменный ток опережает напряжение по фазе при протекании через

- +: конденсатор
- : резистор
- : катушку индуктивности
- : последовательно включенные катушку индуктивности и резистор

#### I: 78

S: Сопротивление конденсатора с ростом частоты переменного тока

- : увеличивается
- +: уменьшается
- : остается неизменным
- : это зависит от диапазона частот

**I: 79**

S: Резонанс напряжения в цепи переменного тока наблюдается при:

- :  $\omega L > \frac{1}{\omega C}$
- :  $\omega L < \frac{1}{\omega C}$
- +:  $\omega L = \frac{1}{\omega C}$
- :  $\omega^2 L = \frac{1}{\omega^2 C}$
- :  $\sqrt{\omega C} = \frac{1}{\omega L}$

**I: 80**

S: Если частоту переменного тока увеличить, то увеличится сопротивление

- : конденсатора
- : резистора
- +: катушки индуктивности
- : конденсатора и катушки индуктивности

**I: 81**

S: Индуктивность колебательного контура увеличили в 2 раза, емкость оставили без изменения. Изменение периода собственных колебаний в контуре

- : увеличился в 2 раза
- : уменьшился в 2 раза
- +: увеличился в  $\sqrt{2}$  раз
- : уменьшился в  $\sqrt{2}$  раз

**I: 82**

S: Изменяющееся со временем магнитное поле создает ...

- : потенциальное электрическое поле
- +: вихревое электрическое поле
- : и то и другое
- : гравитационное поле

**I: 83**

S: Свободные колебания - это:

- : колебания, происходящие в системе тел за счет поступления энергии от источника, входящего в состав этой системы
- +: колебания, происходящие под действием внутренних сил системы тел после выведения ее из положения равновесия
- : колебания, происходящие в системе тел под действием внешней периодической силы
- : колебания, происходящие по закону синуса или косинуса

**I: 84**

S: Если за время  $t$  произошло  $N$  колебаний, период колебаний равен:

- :  $N/t$
- :  $Nt$

- +:  $t/N$
- :  $t/N^2$
- :  $t^2/N$

### I: 85

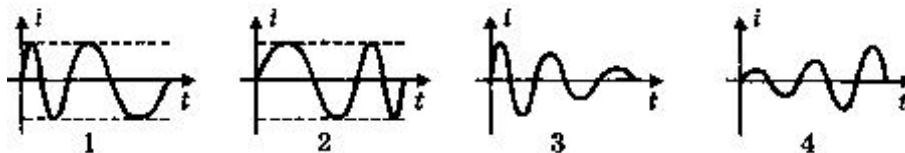
S: Единица измерения частоты колебаний:

- : с
- + : Гц
- + : рад/с
- : рад
- : 1/с

### I: 86

S: Затухающие колебания имеют вид:

- : 1
- : 2
- + : 3
- : 4



### I: 87

S: Виды электромагнитных волн в порядке убыви длины волны:

- + : радиоволны, микроволны, видимый свет, рентгеновское излучение
- : рентгеновское излучение, видимый свет, микроволны, радиоволны
- :  $\gamma$ -лучи, рентгеновское излучение, видимый свет, радиоволны
- :  $\gamma$ -лучи, видимый свет, микроволны, радиоволны

### I: 88

S: Свободная электромагнитная волна является

- : продольной
- + : поперечной
- : как продольной, так и поперечной
- : к электромагнитным волнам эта классификация неприменима

### I: 89

S: Излучение электромагнитных волн не происходит в следующих случаях

- : по прямому проводу течет переменный ток
- + : по прямому проводу течет постоянный ток
- : в вакууме электроны движутся с постоянной скоростью по окружности
- : в вакууме электроны движутся прямолинейно ускоренно

### I: 90

S: С ростом частоты электромагнитной волны показатель преломления стекла в оптическом диапазоне

- + : увеличивается
- : уменьшается
- : не изменяется
- : в одной части диапазона увеличивается, в другой – уменьшается

### I: 91

S: Справедливы утверждения

- А) электромагнитная волна обладает массой
- Б) электромагнитная волна переносит энергию
- В) электромагнитная волна переносит импульс

- : только А
- : только Б и В
- : только Б
- +: все утверждения справедливы

#### **I: 92**

S: Для свободной электромагнитной волны справедливо утверждение

- +: электрическое и магнитное поля изменяются в одинаковой фазе
- : колебания электрического поля отстают по фазе от колебаний магнитного
- : колебания магнитного поля отстают по фазе от колебаний электрического
- : фазовый сдвиг между колебаниями электрического и магнитного полей меняется хаотическим образом

#### **I: 93**

S: Излучение волн радиодиапазона вызвано

- : переходами электронов с одного уровня энергии на другой в атомах
- : превращениями ядер химических элементов
- +: движением зарядов в антеннах
- : протеканием постоянного тока

#### **I: 94**

S: При переходе электромагнитной волны из одной диэлектрической среды в другую меняются

- А) длина волны
- Б) частота
- В) скорость распространения

- : только А
- : только Б
- +: А и В
- : А и В

#### **I: 95**

S: При переходе электромагнитной волны из одной диэлектрической среды в другую меняются

- А) длина волны
- Б) скорость распространения
- В) период

- : только А
- : только Б
- : А и В
- +: А и Б

#### **I: 96**

S: Виды электромагнитных волн в порядке убыви их частоты:

- : радиоволны, микроволны, видимый свет, рентгеновское излучение
- +: рентгеновское излучение, видимый свет, микроволны, радиоволны
- :  $\gamma$ -лучи, рентгеновское излучение, видимый свет, радиоволны
- :  $\gamma$ -лучи, видимый свет, микроволны, радиоволны

#### **I: 97**

S: Скорость распространения электромагнитных волн зависит от следующих свойств среды:

- +: диэлектрической проницаемости

- : удельной проводимости
- +: магнитной проницаемости
- : теплопроводности

## I: 98

S: Излучение, имеющее наибольшую длину волны:

- +: радиоизлучение
- : ультрафиолетовое
- : видимый свет
- : рентгеновское

### ***Критерии формирования оценок по тестовым заданиям:***

- (6 баллов) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы. Выполнено 90 - 100 % предложенных тестовых заданий;
- (4 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 70-89 % от общего объема заданных тестовых заданий;
- (3 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 50 –69% от общего объема заданных тестовых заданий;
- (2 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 30-49 % от общего объема заданных тестовых заданий.
- (1 балл) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 10-29 % от общего объема заданных тестовых заданий.

### ***5.2.3. Оценочные материалы для допуска к экзамену.***

1. Дать определение напряженности и потенциала электростатического поля,
2. Дать определение объемной, поверхностной и линейной плотности зарядов.
3. Силовые линии. Теорема Остроградского-Гаусса (в интегральной и дифференциальной форме). Применение теоремы Остроградского-Гаусса.
4. Потенциальная энергия единичного положительного заряда в поле.
5. Условие равновесия зарядов в проводниках.
6. Поверхности равного потенциала.
7. Как математически связаны напряженность и потенциал поля?
8. Проводники в электрическом поле.
9. Выведите размерность диэлектрической постоянной.
10. Опишите электроизмерительный прибор схемы.
11. Понятие ЭДС. Виды сторонних сил. Источники тока.
12. Постоянный ток. Единица измерения тока в СИ. Работа тока. Закон Ома.
13. Сформулируйте законы последовательного и параллельного соединения потребителей.
14. Сопротивление проводников.
15. Постоянный ток. Закон Ома.
16. Единица измерения тока в СИ.
17. Устройство и принцип действия электроизмерительных приборов различных систем.
18. Законы последовательного и параллельного соединения потребителя.
19. Сопротивление проводников.
20. Вывести уравнение для расчета шунта к амперметру и дополнительного сопротивления к вольтметру.
21. Сопротивление проводников. Механизм электрического сопротивления. Формулы сопротивления.
22. Какими преимуществами обладает метод определения сопротивления



моста Уитстона по сравнению с методом амперметра и вольтметра? Другие методы измерения сопротивления.

23. Изменится ли условие равновесия моста, если гальванометр и источник поменять местами?
24. Почему гальванометр, применяемый в мостике Уитстона, имеет двухстороннюю шкалу с нулем посередине?
25. Получите уравнение для  $R_x = R_m \frac{I_1}{I_2}$ , используя законы Кирхгофа.
26. Объясните механизм проводимости металлов, п/проводников и электролитов.
27. Почему сопротивление металлов увеличивается, а у п/проводников и электролитов уменьшается с возрастанием температуры?
28. Что называется температурным коэффициентом сопротивления?
29. Выведите размерность температурного коэффициента сопротивления.
30. Сущность явления сверхпроводимости. Свойства и практическое применение явления сверхпроводимости.
31. Закон Ома и Джоуля-Ленца с точки зрения классической теории.

**5.3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации.** Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины. Осуществляется в конце семестра в виде проведения зачета. Промежуточная аттестация может проводиться в устной, письменной форме, и в форме тестирования.

1. Роль электромагнитных взаимодействий в природе. Общая характеристика электромагнитного поля.
2. Микроскопические носители зарядов. Элементарный заряд и его инвариантность. Закон сохранения заряда.
3. Постоянное электрическое поле.
4. Закон Кулона. Опыт притяжения (отталкивания) предметов к наэлектризованному телу. Экспериментальная проверка закона Кулона для различных расстояний. Метод Кавендиша.
5. Полевая трактовка закона Кулона. Теорема Гаусса,
6. Дифференциальная формулировка закона Кулона.
7. Потенциальность электрического поля. Скалярный потенциал.
8. Потенциал точечного заряда, системы точечных зарядов и непрерывного распределения зарядов.
9. Электрическое поле при наличии проводников.
10. Потенциал проводника. Емкость проводника. Система проводников.
11. Конденсаторы и их емкость. Понятие о методе изображения для решения некоторых электростатических задач.
12. Электростатическое поле при наличии диэлектриков. Поляризованность.
13. Влияние поляризации на электрическое поле.  
Связанные заряды.
14. Электростатическая система Гаусса при наличии диэлектриков. Электрическое смещение и диэлектрическая проницаемость.
15. Преломление силовых линий на границе раздела диэлектриков.
16. Энергия электростатического поля. Энергия взаимодействия дискретных зарядов.

Энергия взаимодействия при непрерывном распределении зарядов. Собственная энергия.

17. Объемная плотность энергии электрического поля. Энергия поля поверхностных зарядов. Энергия заряженных проводников. Энергия диполя во внешнем поле.
18. Силы в электрическом поле. Вычисление сил из выражения для энергии.
19. Диэлектрики. Локальное поле и его отличие от внешнего.
20. Полярные и неполярные диэлектрики и зависимость их диэлектрической восприимчивости от температуры.
21. Сегнетоэлектрики и пьезоэлектрики. Гироманнитные эффекты. Эффект Эйнштейна-де Хааза. Эффект Барнетта.
22. Постоянный электрический ток. Электрическое поле при наличии постоянного тока.
23. Сторонние электродвигающие силы.  
Закон Ома. Дифференциальная форма закона Ома.
24. Закон Джоуля -Ленца. Дифференциальная форма закона Джоуля -Ленца.
25. Работа и мощность постоянного тока.
26. Правила Кирхгофа.
27. Электропроводность классическая теория электропроводности и ее затруднения. Сверхпроводимость.
28. Понятия о зонной теории твердых тел. Энергетические зоны металлов. Проводимость полупроводников. Доноры и акцепторы.  
Температурная зависимость проводимости полупроводников.
29. Полупроводниковые выпрямители. Полупроводниковый диод и транзистор.
30. Контактная разность потенциалов. Термоэлектродвижущая сила. Эффект Пельтье. Эффект Томсона.
31. Проводимость неметаллических твердых тел.
32. Механизм электропроводности электролитов. Зависимость их электропроводности от температуры.
33. Электропроводность газов. Ионизация и рекомбинация ионов. Ионная лавина.
34. Основные типы газового разряда. Плазменное состояние вещества. Термоэлектронная эмиссия.
36. Стационарное магнитное поле. Закон взаимодействия элементов тока (Закон Ампера).
37. Полевая трактовка закона взаимодействия элементов тока. (Закон Лапласа Био-Савара).
38. Релятивистская природа магнитного поля.
39. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции в стационарном случае. Вихревой характер магнитного поля.
40. Магнитное поле при наличии магнетиков. Поле элементарного тока.
41. Напряженность магнитного поля.
42. Объемные поверхностные молекулярные токи как модельные представления намагничивания сплошной среды.
43. Граничные условия для векторов поля.
44. Силы в магнитном поле силы Лоренца.
45. Силы и момент сил, действующие на магнитный момент. Энергия магнитного поля контуров с током.
46. Объемные силы действующие на несжимаемые магнетики. Работа совершаемая при перемещении проводника с током в магнитном поле.
47. Классификация магнетиков.

48. Диамагнетизм. Лорморова прецессия. Механизмы намагничивания. Природа диамагнетизма.
49. Парамагнетики. Зависимость парамагнетической восприимчивости от температуры.
50. Ферромагнетизм.
51. Электромагнитная индукция и квазистационарные переменные токи. Закон Фарадея.
52. Дифференциальная формулировка закона эл./магнитной индукции.
53. Плотность энергии магнитного поля индуктивность.
54. Самоиндукция и взаимная индукция.
55. Цепи квазистационарного переменного тока.
56. Цепь переменного тока содержащего емкость, индуктивность и сопротивление.
57. Работа и мощность переменного тока.
58. Метод комплексных переменных для расчета магнитных цепей.
59. Токи Фуко. Скин-эффект и его использование в технике.
60. Трехфазный ток, Трансформаторы. Синхронные и асинхронные двигатели.
61. Уравнения Максвелла и основные свойства эл/магнитных волн.
62. Основные сведения об излучении эл/магнитных волн. Фазовая скорость.
63. Излучение линейного осциллятора.
64. Плоские эл/магнитные волны в вакууме. Плотность потока энергии волны. Вектор Умова - Пойтинга.
65. Преобразование электромагнитного поля при переходе от одной инерциальной системы координат к другой. Инвариантность преобразований электромагнитного поля.

***Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации:***

***«отличный (высокий) уровень компетенции»*** (25-30 баллов) – получают обучающиеся, которые свободно ориентируются в материале и отвечают без затруднений. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий, постановке целей и выборе путей их реализации. Работа выполнена полностью без ошибок, решено 100% задач;

***«хороший (нормальный) уровень компетенции»*** (20-24 балла) – получают обучающиеся, которые относительно полно ориентируются в материале, отвечают без затруднений, допускают незначительное количество ошибок. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий. Работа выполнена полностью, но имеются не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Допускаются незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

***«удовлетворительный (минимальный пороговый) уровень компетенции»*** (15-19 баллов) – получают обучающиеся, у которых недостаточно высок уровень владения материалом. В процессе ответа на экзамене допускаются ошибки и затруднения при изложении материала. Обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач

***«неудовлетворительный (ниже порогового) уровень компетенции»*** (менее 15 баллов) – получают обучающиеся, которые допускают значительные ошибки. Обучающийся имеет лишь начальную степень ориентации в материале. В работе число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50% задач

**6. *Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности***

Максимальная сумма (100 баллов), набираемая студентом по дисциплине включает две составляющие:

первая составляющая – оценка регулярности, своевременности и качества выполнения студентом учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (семестра, или нескольких семестров) (сумма – не более 70 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость студента по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ.

вторая составляющая – оценка знаний студента по результатам промежуточной аттестации (не более 30 –баллов).

Общий балл текущего и рубежного контроля складывается из составляющих, указанных в «Положении о рейтинговой системе КБГУ». В течение учебного процесса студент обязан отчитаться по теоретическому материалу и практическим занятиям: опросы, индивидуальные задания. (по желанию автора при необходимости)

Общий балл текущего и рубежного контроля складывается из следующих составляющих приложение 2.

Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Критерии оценки качества освоения дисциплины (Приложение 3)

Критерием оценки уровня сформированности компетенций в рамках учебной дисциплины является экзамен.

В период подготовки к экзамену студенты вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют промежуточные знания.

Подготовка обучающегося к экзамену включает три этапа:

самостоятельная работа в течение семестра;

непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса;

подготовка к ответу на экзаменационные вопросы.

При подготовке к экзамену обучающимся целесообразно использовать материалы лекций, учебно-методические комплексы, нормативные документы, основную и дополнительную литературу.

На экзамен выносятся материал в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр. Экзамен проводится в письменной / устной форме.

При проведении экзамена в письменной (устной) форме ведущий преподаватель составляет экзаменационные билеты, которые могут включать в себя: тестовые задания; теоретические вопросы; задачи или ситуации. Формулировка теоретических заданий совпадает с формулировкой перечня вопросов на экзамен, доведенных до сведения студентов. Содержание вопросов одного билета относится к различным разделам программы с тем, чтобы более полно охватить материал учебной дисциплины.

В аудитории, где проводится устный экзамен, должно одновременно находиться не более десяти студентов на одного преподавателя. На подготовку ответа на билет отводится 40 минут.

При проведении письменного зачета на работу отводится до 60 минут.

Результат устного или письменного экзамена выражается баллами.

Типовые задания, обеспечивающие формирование компетенции ОПК-2, ПКС-3.1 представлены в таблице 7.

Таким образом, выполнение типовых заданий, представленных в разделе 5 «Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации» позволит критично, оценить способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-2); способность преподавать физику в средней школе и специальных учебных заведениях на основе полученного фундаментального образования и научного мировоззрения (ПКС-3.1).

**Таблица 7. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке**

| Результат | Индикатор | Основные показатели | Вид |
|-----------|-----------|---------------------|-----|
|-----------|-----------|---------------------|-----|

| ы обучения<br>(компетенции)  | ры достижений  | оценки<br>результатов обучения  | оценочного<br>материала   |
|--|--|---|---|
| <p>(ОПК-2)</p> <p>Способен проводить научные исследования физических явлений, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные</p> | <p><b>ОПК-2.1</b></p> <p>Составляет отчеты по научно-исследовательской деятельности, включая анализ и обработку экспериментальных результатов.</p> | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– предметную область, категориальный аппарат, структуру, уровни и функции предмета;</li> <li>– экспериментальные, теоретические и компьютерные методы исследований в этой области;</li> <li>– классы дифференциальных уравнений в частных производных первого и второго порядков, а также методы их решения.</li> </ul> <p>Теоретические и практические основы и базовые представления электромагнитной теории, высшую математику и основы математического моделирования, и их применение для исследования и моделирования электромагнитных явлений и процессов</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять базовые знания при использовании методов физических исследований и интерпретации полученных результатов;</li> <li>– исследовать теоретические и экспериментальные физические вопросы. Излагать в устной и письменной форме результаты своего исследования и аргументировано отстаивать свою точку зрения в дискуссии;</li> <li>– анализировать конкретные физические процессы, характер и масштабы изменения этих процессов и выбрать подходящие математические модели количественного расчета этих процессов;</li> <li>– применять физические и математические законы к решению конкретных задач математической физики;</li> <li>– формулировать и формализовывать электромагнитную часть при изучении любых физических теоретических и экспериментальных задач, сформулировать, записать и решить задачу по любому разделу</li> </ul> | <p>Типовые оценочные материалы для коллоквиума (раздел 5.1.1);</p> <p>Типовые задачи для практических занятий (раздел 5.1.2);</p> <p>типовые тестовые задания (раздел 5.1.3.).</p> <p>Экзамен</p> |

|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
|  |   | <p>электромагнитных явлений;<br/>выстраивать взаимосвязи между физическими науками; ориентироваться по общезначимым и тематическим картам; объяснять изменения физического состояния в природе, формулировать выводы, приводить примеры, комментировать графики, таблицы, схемы.</p>   |  |
|  |   | <p><b>Владеть методами:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- поиска и обработки информации по вопросам курса;</li> <li>- решения типовых оптических задач.</li> </ul>  |  |
|  | <p><b>ОПК-2.2.</b><br/>Способен представлять результаты исследовательской деятельности на научных конференциях, во время промежуточных и итоговых аттестаций.</p> | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- назначение, устройство и принципы действия важнейших электрических приборов;</li> <li>- экспериментальные, теоретические и компьютерные методы оптических исследований;</li> <li>- современное состояние, теоретические работы и результаты оптических экспериментов в объеме дисциплины.</li> </ul>   |  |
|  |   | <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать различные методики электрических измерений и обработки экспериментальных данных.</li> <li>- работать с учебной, справочной, научной литературой и Интернет-ресурсами по изучаемой дисциплине;</li> <li>- правильно эксплуатировать основные оптические приборы и оборудование;</li> <li>- обрабатывать и интерпретировать результаты оптических экспериментов.</li> </ul> |  |
|  |   | <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами решения некоторых классов дифференциальных уравнений в частных производных первого и второго порядков;</li> <li>- методами решения задач математической физики уравнений параболического, эллиптического и гиперболического типа.</li> <li>- навыками работы с учебной литературой и электронными базами данных для решения поставленных</li> </ul>                         |  |

|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
|  |  | <p>задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– электромагнитной теорией и навыками ее применения при изучении теоретических и экспериментальных проблем современной физики, навыками работы со стандартной оптической аппаратурой и экспериментальными установками</li> <li>– методами исследования физических процессов и явлений, навыками анализа экспериментальных и теоретических данных;</li> </ul> <p>способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин..</p> |   |
| <p><b>ПКС-3.1</b><br/>Способен преподавать физику в средней школе и специальных учебных заведениях на основе полученного фундаментального образования и научного мировоззрения</p> |  | <p><b>Знать:</b> методику преподавания школьного курса физики для решения задач по молекулярной физике на уровне, достаточном для преподавания физики в средней школе и специальных учебных заведениях на основе полученного фундаментального образования и научного мировоззрения</p>   | <p>Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1.1.); типовые тестовые задания (раздел 5.2.3.); типовые оценочные материалы к экзамену (разделы 5.3.1.-5.3.3.)</p> |
|  |  | <p><b>Умеет:</b> излагать законы молекулярной физики на уровне школьного курса физики и обучать решать задачи школьного уровня. Умеет преподавать физику в средней школе и специальных учебных заведениях на основе полученного фундаментального образования и научного мировоззрения</p>  | <p>Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1.1.); типовые задачи на рейтинг (раздел 5.2.2.); типовые оценочные материалы к контрольной работе (раздел</p>      |

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
|  |  |   | 5.2.1.)  |
|  |  | <b>Владеет:</b> методикой преподавания курса молекулярной физики в средней школе и специальных учебных заведениях на основе полученного фундаментального образования и научного мировоззрения | Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1.1.); типовые тестовые задания (раздел 5.2.3.); типовые оценочные материалы к экзамену (разделы 5.3.1.-5.3.3.) |

Таким образом, выполнение типовых заданий, представленных в разделе 5 «Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации» позволит критично, оценить компетенции:

- способностью проводить научные исследования физических явлений, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные (ОПК-2).
- составлять отчеты по научно-исследовательской деятельности, включая анализ и обработку экспериментальных результатов (ОПК-2.1).
- способностью представлять результаты исследовательской деятельности на научных конференциях, во время промежуточных и итоговых аттестаций (ОПК-2.2);
- способностью преподавать физику в средней школе и специальных учебных заведениях на основе полученного фундаментального образования и научного мировоззрения (ПКС-3.1).



## 7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 7.1. Нормативно-законодательные акты

1. Приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 N 891 (ред. от 26.11.2020) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 03.03.02 Физика (уровень бакалавриата)" (Зарегистрировано в Минюсте России 24.08.2020 N 59412).

### 7.2 Основная литература

1. Кузьмичева В.А. Электричество и магнетизм [Электронный ресурс]: курс лекций/ Кузьмичева В.А., Александрова Н.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2018.— 92 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76722.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Аксенова Е.Н. Общая физика. Электричество и магнетизм (главы курса) [Электронный ресурс]: учебное пособие. - 2018. – ЭБС Лань. - 112 с.
3. Стародубцева Г.П. Курс лекций по физике. Механика, молекулярная физика, термодинамика. Электричество и магнетизм [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов аграрных вузов, обучающихся по направлениям: 35.03.06 - Агроинженерия и 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов/ Стародубцева Г.П., Хащенко А.А.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2017.— 168 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76115.html>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Елканова Т.М. Практикум по курсу «Электричество и магнетизм» [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Елканова Т.М.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2017.— 254 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71578.html>.— ЭБС «IPRbooks»
5. Соппа М.С. Курс физики с примерами из интернет-экзамена (Колебания и волны. Электричество и магнетизм) [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Соппа М.С.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2016.— 81 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68776.html>.— ЭБС «IPRbooks»
6. Кунижев Б.И., Р.Б. Тхакахов, Л.В. Барагунова. Электричество (рекомендовано РИС-ом КБГУ). Методические рекомендации. Нальчик, КБГУ, 2015. 18с.

### 7.3. Дополнительная литература

| № | Автор         | Название                       | Издательство  | Год  | Обесп.<br>На 1<br>обуч-ся |
|---|---------------|--------------------------------|---------------|------|---------------------------|
| 1 | И.Е. Тамм.    | Основы теории электричества    | М., Наука     | 1989 | 14                        |
| 2 | Э. Парселл.   | Электричество и магнетизм.     | М., Наука     | 1975 |                           |
| 3 | Р.В. Поль.    | Учение об электричестве.       | М.; Физматлит | 1962 |                           |
| 4 | Фейман- и др. | Феймановские лекции по физике. | М.; Мир.      | 1977 |                           |
| 5 | И.В.Савельев. | Курс общей физики.             | М., Наука.    | 1988 |                           |

|    |  |   |                       |      |         |
|----|--|---|-----------------------|------|---------|
| 6  | Л.И.Антонов,<br>Л.Г.Деденко.   | Методика решения<br>задач по<br>электричеству.                                      | М.; МГУ               | 1982 |         |
| 7  | С.П. Стрелков и<br>др.   | Сборник задач по<br>общему курсу<br>физики.<br>Электричество и<br>магнетизм.        | М., Наука             | 1977 |         |
| 8  | Кортнев А.В. и др.   | Практикум по физике.  | М., Наука             | 1969 |         |
| 9  | Г.Е. Зильберман  | Электричество и<br>магнетизм  | М.: Наука             | 2008 |         |
| 10 | И.В. Савельев  | Курс общей физики   | М.: Наука             | 2010 |         |
| 11 | А. Вайсбергер  | Электричество и<br>магнетизм.<br>Берклевский курс<br>физики                         | Лань                  | 2005 |         |
| 12 | Т.И.Трофимова  | Курс физики. Т.3  | М.: Академия          | 2012 |         |
| 13 | Т.И. Трофимова,<br>А.В. Фирсов   | Курс физики «задачи<br>и решения»   | М.: Академия          | 2011 |         |
| 14 | Д.В. Сивухин и др.   | Сборник задач по<br>общему курсу<br>физики. Том 3<br>«Электричество и<br>магнетизм» | М.: Академия,<br>Лань | 2005 |         |
| 15 | Л.Г. Антошина, С.В.<br>Павлов и др.  | Общая физика.<br>Сборник задач  | М.: Инфра-М           | 2008 |         |
| 16 | А.В. Матвеев   | Электричество и<br>магнетизм  | Лань                  | 2010 |         |
| 17 | С. Г. Калашников<br><a href="http://www.studentlibrary.ru">www.studentlibrary.ru</a> | Электричество   | М.: ФИЗМАТЛИТ         | 2004 |         |
| 18 | Д.В. Сивухин<br><a href="http://www.knigafund.ru">www.knigafund.ru</a>               | Курс общей физики.<br>Т.2   | М.: МФТИ              | 2004 |         |
| 19 | И.В. Савельев  | Курс общей физики:<br>В 5-ти т., 256 с.   | М: Астрель            | 2006 | 2 экз.  |
| 20 | Т.И. Трофимова   | Курс физики, 560 с.   | М.: Академия          | 2008 | 6 экз.  |
| 21 | И.В. Савельев  | Курс общей физики,<br>3 т.  | Спб, Лань             | 2006 | 88 экз. |
| 22 | А.П. Кириянов  | Общая физика.<br>Сборник задачб уч.<br>пособие, 304 с.                              | М.: Кнорус            | 2012 | 1 экз   |

7.4 Периодические издания не предусмотрены.

7.5 Интернет ресурсы

1. <http://elibrary.ru>
2. [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
3. <http://www.mathnet.ru>
4. <http://www.iprbookshop.ru>
5. [www.ufn.ru](http://www.ufn.ru)
6. <http://lib.kbsu.ru>
7. <http://www.scopus.com>

8. <http://www.isiknowledge.com/>

общие информационные, справочные и поисковые:

1. Справочная правовая система «Гарант». URL: <http://www.garant.ru>.
2. Справочная правовая система «КонсультантПлюс». URL: <http://www.consultant.ru>

**Сведения об электронных информационных ресурсах,  
к которым обеспечен доступ для пользователей библиотеки КБГУ**

| № п/п | Наименование электронного ресурса                                  | Краткая характеристика   | Адрес сайта   | Наименование организации-владельца; реквизиты договора   | Условия доступа           |
|-------|--|--|---|--|---------------------------|
|       | <b>«Web of Science» (WOS)</b>                                      | Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных, в которой индексируются около <b>12,5 тыс.</b> журналов   | <a href="http://www.isiknowledge.com/">http://www.isiknowledge.com/</a> | Компания <b>Thomson Reuters</b><br><b>Сублицензионный договор</b> № WoS/592 от 05.09.2019 г.<br>Активен до 31.12.2021г.                | Доступ по IP-адресам КБГУ |
|       | <b>Sciverse Scopus</b> издательства «Эльзевир. Наука и технологии» | Реферативная и аналитическая база данных, содержащая <ul style="list-style-type: none"> <li>• 21.000 рецензируемых журналов;</li> <li>100.000 книг;</li> <li>370 книжный серий (продолжающихся изданий);</li> <li>• 6,8 млн. докладов из трудов конференций</li> </ul> | <a href="http://www.scopus.com">http://www.scopus.com</a>               | Издательство «Elsevier. Наука и технологии»<br><b>Сублицензионный договор</b> № Scopus/592 от 05.09.2019 г.<br>Активен до 31.12.2021г. | Доступ по IP-адресам КБГУ |
|       | <b>Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ)</b>                   | Электр. библиотека научных публикаций - около 4000 иностранных и 3900 отечественных научных журналов, рефераты публикаций 20 тыс. журналов, а также описания 1,5 млн. зарубежных и российских диссертаций; 2800 росс. журналов на                                      | <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>                     | ООО «НЭБ»  | Полный доступ             |

|  |  |  |  |   |  |
|--|--|--|--|---|--|
|  |  | безвозмездной основе   |  |   |  |
|  | <b>База данных Science Index (РИНЦ)</b>  | Национальная информационно-аналитическая система, аккумулирующая более 6 миллионов публикаций российских авторов, а также информацию об их цитировании из более 4500 российских журналов.        | <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>  | ООО «НЭБ»<br>Лицензионный договор<br>Science Index №SIO-741/2021 от 12.07.2021 г.<br>Активен до 01.08.2022г.    | Авторизованный доступ. Позволяет дополнять и уточнять сведения о публикациях ученых КБГУ, имеющихся в РИНЦ |
|  | <b>ЭБС «Консультант студента»</b>  | 13800 изданий по всем областям знаний, включает более чем 12000 учебников и учебных пособий для ВО и СПО, 864 наименований журналов и 917 монографий.  | <a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a><br><a href="http://www.medcollegelib.ru">http://www.medcollegelib.ru</a> | ООО «Политехресурс» (г. Москва)<br><b>Договор №310СЛ/08-2021</b><br>От 30.09.2021 г.<br>Активен до 30.09.2022г. | Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)   |
|  | <b>«Электронная библиотека технического вуза» (ЭБС «Консультант студента»)</b> | Коллекция «Медицина (ВО) ГЭОТАР-Медиа. Books in English (книги на английском языке)»   | <a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a>  | ООО «Политехресурс» (г. Москва)<br><b>Договор №288СЛ/04-2021</b><br>От 20.04.2021 г.<br>Активен до 20.04.2022г. | Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)   |
|  | <b>ЭБС «Лань»</b>  | Электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. | <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>  | ООО «ЭБС ЛАНЬ» (г. Санкт-Петербург)<br><b>Договор №12ЕП/223</b><br>от 09.02.2021 г.<br>Активен до 28.02.2022г.  | Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)   |

|  |   |  |   |  |   |
|--|---|--|---|--|---|
|  | <b>Национальная электронная библиотека РГБ</b>              | Объединенный электронный каталог фондов российских библиотек, содержащий 4 331 542 электронных документов образовательного и научного характера по различным отраслям знаний | <a href="https://нэб.рф">https://нэб.рф</a>                               | ФГБУ «Российская государственная библиотека» Договор №101/НЭБ/1666-п от 10.09.2020г. Сроком на 5 лет   | Доступ с электронного читального зала библиотеки КБГУ |
|  | <b>ЭБС «IPRbooks»</b>                                       | 107831 публикаций, в т.ч.: 19071 – учебных изданий, 6746 – научных изданий, 700 коллекций, 343 журнала ВАК, 2085 аудиоизданий.   | <a href="http://iprbookshop.ru/">http://iprbookshop.ru/</a>               | ООО «Ай Пи Эр Медиа» (г. Саратов) Договор №7821/21 от 02.04.2021 г. Активен до 02.04.2022г.  | Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)        |
|  | <b>ЭБС «Юрайт» для СПО</b>                                  | Электронные версии учебной и научной литературы издательств «Юрайт» для СПО и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.                         | <a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a> | ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (г. Москва) Договор №192/ЕП-223 От 29.10.2021 г. Активен до 31.10.2022 г.                               | Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)        |
|  | <b>Polpred.com . Новости. Обзор СМИ. Россия и зарубежье</b> | Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям  | <a href="http://polpred.com">http://polpred.com</a>                       | ООО «Полпред справочники» Безвозмездно (без официального договора)   | Доступ по IP-адресам КБГУ                             |
|  | <b>Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина</b>            | Более 500 000 электронных документов по истории Отечества, российской государственности, русскому языку и праву  | <a href="http://www.prilib.ru">http://www.prilib.ru</a>                   | ФГБУ «Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина» (г. Санкт-Петербург) Соглашение от 15.11.2016г. Сроком на 5 лет (с дальнейшей пролонгацией) | Авторизованный доступ из библиотеки (ауд. №214)       |

7.6. Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы

Учебная работа по дисциплине состоит из контактной работы (лекции, практические занятия) и самостоятельной работы. Соотношение лекционных, семинарских, лабораторных и практических занятий к общему количеству часов соответствует учебному плану Направления 03.03.02 – Физика, профиль «Физика конденсированного состояния вещества».

Для подготовки к семинарским занятиям необходимо рассмотреть контрольные вопросы, при необходимости обратиться к рекомендуемой литературе, записать непонятные моменты в вопросах для уяснения их на предстоящем занятии.

### ***Методические рекомендации по изучению дисциплины для обучающихся***

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной литературы. Необходимо уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий, занести в свою рабочую тетрадь темы и сроки проведения семинаров, написания учебных и творческих работ. При изучении дисциплины студенты: изучают рекомендованную учебную и научную литературу; пишут контрольные работы, готовят домашнее задание и сообщения к практическим занятиям; выполняют самостоятельную работу, участвуют при проведении практических заданий. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий.

Курс изучается на лекциях, семинарах, при самостоятельной и индивидуальной работе студентов. Студент для полного освоения материала не должен пропускать занятия и активно участвовать в учебном процессе. Лекции включают все темы в соответствии с программой подготовки по данной дисциплине. Для максимальной эффективности изучения необходимо постоянно вести конспект лекций, знать рекомендуемую преподавателем литературу, позволяющую дополнить знания и лучше подготовиться к семинарским занятиям.

В соответствии с учебным планом на каждую тему выделено необходимое количество часов семинарских занятий, которые проводятся в соответствии с вопросами, рекомендованными к изучению по темам дисциплины. Студенты должны регулярно готовиться к семинарским занятиям и участвовать в обсуждении вопросов. При подготовке к занятиям следует руководствоваться конспектом лекций и рекомендованной литературой. Тематический план дисциплины, учебно-методические материалы, а также список рекомендованной литературы приведены в рабочей программе.

### ***Методические рекомендации при работе над конспектом во время проведения лекции***

Во время лекционных занятий необходимо конспектировать учебный материал. Для этого используются общие и утвердившиеся в практике правила, и приемы конспектирования лекций:

Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Целесообразно записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий, категории и законы. Остальное должно быть записано своими словами.

Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

### ***Методические рекомендации по подготовке к семинарским занятиям***

Семинары – составная часть учебного процесса, групповая форма занятий при активном участии студентов. Семинары способствуют углубленному изучению наиболее сложных проблем науки и служат основной формой подведения итогов самостоятельной работы студентов. Целью семинарских занятий является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных студентами на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.

В ходе практических работ студенты воспринимают и осмысливают новый учебный материал. Практические занятия носят систематический характер, регулярно следуя за каждой лекцией или двумя-тремя лекциями.

В ходе подготовки к семинарскому занятию необходимо прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, выполнить выданные преподавателем практические задания. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы.

Желательно при подготовке к практическим занятиям по дисциплине одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы.

На семинарах студенты учатся грамотно излагать проблемы, свободно высказывать свои мысли и суждения, рассматривают ситуации, способствующие развитию профессиональной компетентности. Следует иметь в виду, что подготовка к семинару зависит от формы, места проведения семинара, конкретных заданий и поручений.

### ***Методические рекомендации по организации самостоятельной работы***

Самостоятельная работа является одним из видов учебной деятельности обучающихся, способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Самостоятельная работа студентов направлена на приобретение студентом новых для него знаний и умений без непосредственного участия преподавателей.

Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений.

Самостоятельная работа приводит студента к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений. Самостоятельная работа выполняет ряд функций:

- развивающую;
- информационно-обучающую;
- самоорганизующую;
- ориентирующую и стимулирующую;
- воспитывающую;
- исследовательскую.

В рамках курса выполняются следующие виды самостоятельной работы:

1. Конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
2. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
3. Выполнение разноуровневых задач и заданий;

4. Работа с тестами и вопросами для самопроверки;
5. Выполнение итоговой контрольной работы.

Студентам рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала.

Необходимо отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса студент может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать имеющийся в учебно-методическом комплексе краткий конспект лекций. Он же может использоваться и для закрепления полученного в аудитории материала. Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом и выполняется в обязательном порядке. Задания предложены по каждой изучаемой теме и могут готовиться индивидуально или в группе. По необходимости студент может обращаться за консультацией к преподавателю. Выполнение заданий контролируется и оценивается преподавателем.

Для успешного самостоятельного изучения материала сегодня используются различные средства обучения, среди которых особое место занимают информационные технологии разного уровня и направленности: электронные учебники и курсы лекций, базы тестовых заданий и задач. Электронный учебник может интегрировать в себе возможности различных педагогических программных средств: обучающих программ, справочников, учебных баз данных, тренажеров, контролирующих программ.

Для успешной организации самостоятельной работы все активнее применяются разнообразные образовательные ресурсы в сети Интернет: системы тестирования по различным областям, виртуальные лекции, лаборатории, при этом пользователю достаточно иметь компьютер и подключение к Интернету для того, чтобы связаться с преподавателем, решать вычислительные задачи и получать знания. Использование сетей усиливает роль самостоятельной работы студента и позволяет кардинальным образом изменить методику преподавания.

Студент может получать все задания и методические указания через сервер. Студент имеет возможность выполнять работу дома или в аудитории. Большое воспитательное и образовательное значение в самостоятельном учебном труде студента имеет самоконтроль. Самоконтроль возбуждает и поддерживает внимание и интерес, повышает активность памяти и мышления, позволяет студенту своевременно обнаружить и устранить допущенные ошибки и недостатки, объективно определить уровень своих знаний, практических умений. Самое доступное и простое средство самоконтроля с применением информационно-коммуникационных технологий - это ряд тестов «on-line», которые позволяют в режиме реального времени определить свой уровень владения предметным материалом, выявить свои ошибки и получить рекомендации по самосовершенствованию.

### ***Методические рекомендации по работе с литературой***

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

При работе с литературой необходимо учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

*Предварительное* чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

*Сквозное чтение* предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность студенту сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.



*Выборочное* – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.

*Аналитическое чтение* – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов студент будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в ФОС в перечне вопросов для собеседования. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью *изучающего* чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации. Есть несколько приемов изучающего чтения:

1. Чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название; автор; источник; основная идея текста; фактический материал; анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам; новизна.

2. Прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм:

- медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного;
- выделить ключевые слова в тексте;
- постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.

3. Прием тезирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов.

Подготовка к экзамену должна проводиться на основе лекционного материала, материала практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это позволит исключить ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами.

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

### **8.1. Требования к материально-техническому обеспечению**

Для реализации рабочей программы дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия.

При проведении занятий лекционного/ семинарского типа занятий используются:

#### **лицензионное программное обеспечение:**

- Продукты Microsoft (Desktop EducationALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription);

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition;

#### **свободно распространяемые программы:**

- Academic MarthCAD License - математическое программное обеспечение, которое позволяет выполнять, анализировать важнейшие инженерные расчеты и обмениваться ими;
- WinZip для Windows - программ для сжатия и распаковки файлов;
- Adobe Reader для Windows – программа для чтения PDF файлов;

- Far Manager - консольный файловый менеджер для операционных систем семейства Microsoft Windows.

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: ЭБС «АйПиЭрбукс», ЭБС «Консультант студента», СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

## *8.2 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья*

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования (ауд. 145 ГК). В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;
2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые)

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ не визуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;

- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Приложение 1

**Лист изменений (дополнений)**

в рабочую программу по дисциплине «Электричество и магнетизм»  
по направлению подготовки 03.03.02 Физика  
(Профиль: «Физика конденсированного состояния вещества»)

| №<br>п/п | Элемент (пункт) РПД | Перечень вносимых изменений<br>(дополнений) | Примечание |
|----------|---------------------|---|------------|
|          |                     |   |            |
|          |                     |   |            |
|          |                     |   |            |
|          |                     |   |            |
|          |                     |   |            |
|          |                     |   |            |
|          |                     |   |            |

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры физики наносистем

Протокол № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ /А.П. Савинцев/ \_\_\_\_\_  
дата

## Приложение 2.

*Распределение контрольных мероприятий по рейтинговой системе оценки успеваемости обучения*

| №  | Контрольные мероприятия         | Максимальный балл | Распределение по контрольным точкам                               |
|----|---------------------------------|-------------------|---|
| 1. | Посещение занятий               | 10                | 1 точка – 3<br>2 точка – 3<br>3 точка – 4                         |
| 2. | Коллоквиум                      | 18                | 1 точка – 6<br>2 точка – 6<br>3 точка – 6                         |
| 3. | Тестирование                    | 18                | 1 точка – 6<br>2 точка – 6<br>3 точка – 6                         |
| 4. | Контрольная работа (иные формы) | 24                | 1 точка – 8<br>2 точка – 8<br>3 точка – 8                         |
| 5. | <b>ИТОГО</b>                    | <b>70</b>         | <b>1 точка – 23</b><br><b>2 точка – 23</b><br><b>3 точка – 24</b> |

### Приложение 3.

#### Текущий и рубежный контроль

| Семестр | Шкала оценивания  |  |  |  |
|---------|---|--|--|--|
|         | 0-35 баллов   | 36-50 баллов   | 51-60 баллов   | 56-70 баллов   |
| 3       | Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение практических работ. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Студент не допускается к промежуточной аттестации | Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «удовлетворительно». | Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «хорошо». | Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита практических занятий. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «отлично». |

#### Промежуточная аттестация

| Семестр | Шкала оценивания  |   |   |  |
|---------|---|---|---|--|
|         | Неудовлетворительно (36-60 баллов)  | Удовлетворительно (61-80 баллов)  | Хорошо (81-90 баллов)   | Отлично (91-100 баллов)  |
| 3       | Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос.<br><br>Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ только на один вопрос. При решении задач обучающийся допускает грубые ошибки, дает неверную оценку ситуации и решено менее 50 % задач. | Студент имеет 36-50 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос или частично ответил на оба вопроса. Студент имеет по итогам текущего и | Студент имеет 51-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 61 – 65 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично ответил на второй. Студент имеет 66-70 баллов по итогам текущего и | Студент имеет 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. При решении задач показывает глубокие знания материала, свободно использует необходимые формулы при решении задач, решено 100% |

|  |  |   |  |       |
|--|--|---|--|-------|
|  |  | <p>рубежного контроля<br/>61-70 баллов на<br/>экзамене не дал<br/>полного ответа ни<br/>на один вопрос.<br/>Обучающийся<br/>затрудняется с<br/>правильной оценкой<br/>предложенной<br/>задачи, дает<br/>неполный ответ,<br/>решено 55% задач.</p> | <p>контроля, на<br/>экзамене дал<br/>полный ответ<br/>только на один<br/>вопрос. При<br/>решении задач<br/>обучающийся<br/>показывает твердые<br/>знания материала,<br/>грамотно его<br/>излагает, но<br/>допускает<br/>незначительные<br/>неточности в<br/>процессе решения<br/>задач, решено 70%<br/>задач</p> | задач |
|--|--|---|--|-------|