

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 05.09.2025 12:17:42  
Уникальный программный ключ:  
04c19ed8bb98f3b6cb77a486b9a8788b8522523



МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Физический факультет  
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Физпрактикум по электричеству и магнетизму»  
по направлению подготовки 24.03.03 «Баллистика и гидроаэродинамика» направленности (профилю) Баллистика и  
гидроаэродинамика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

|                      |        |                        |               |
|----------------------|--------|------------------------|---------------|
| Версия документа - 1 | стр. 1 | Первый экземпляр _____ | КОПИЯ № _____ |
|----------------------|--------|------------------------|---------------|

**Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации  
по дисциплине (модулю)**

**Физпрактикум по электричеству и магнетизму**

Направление подготовки (специальность)  
24.03.03 Баллистика и гидроаэродинамика

Направленность (профиль)  
Баллистика и гидроаэродинамика

Присваиваемая квалификация (степень)  
Бакалавр

Форма обучения  
Очная

Челябинск, 2025 г.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Физический факультет  
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Физпрактикум по электричеству и магнетизму»  
по направлению подготовки 24.03.03 «Баллистика и гидроаэродинамика» направленности (профилю) Баллистика и  
гидроаэродинамика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

|                      |        |                        |               |
|----------------------|--------|------------------------|---------------|
| Версия документа - 1 | стр. 2 | Первый экземпляр _____ | КОПИЯ № _____ |
|----------------------|--------|------------------------|---------------|

## Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень формируемых компетенций
3. Содержание оценочных средств по дисциплине
  - 3.1. Виды оценочных средств
  - 3.2. Содержание оценочных средств
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации
  - 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации
  - 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств
  - 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций





МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Физический факультет  
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Физпрактикум по электричеству и магнетизму»  
по направлению подготовки 24.03.03 «Баллистика и гидроаэродинамика» направленности (профилю) Баллистика и  
гидроаэродинамика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 4

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  | <p>самостоятельную деятельность; использовать базовые теоретические знания разделов общей физики для анализа результатов физических экспериментов и принципов работы экспериментальных установок; работать в научной группе, распределяя обязанности по проведению эксперимента, фиксации результатов измерений; понимать, систематизировать, излагать и критически анализировать результаты проведенных физических экспериментов; проводить физические эксперименты, фиксировать и обрабатывать результаты измерений, делать выводы из полученных результатов.</p> <p>Владеть:<br/>Для достижения ОПК-2.3: навыками самостоятельной работы с учебной и научной литературой; навыком выполнения физических экспериментов, обработки и анализа их результатов; навыком коллективного решения экспериментальных задач; методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации; методами анализа достоверности полученных экспериментальных результатов, их соответствия.</p> |
|--|--|--|--|



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Физический факультет  
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Физпрактикум по электричеству и магнетизму»  
по направлению подготовки 24.03.03 «Баллистика и гидроаэродинамика» направленности (профилю) Баллистика и  
гидроаэродинамика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 5

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

#### 3.1 Виды оценочных средств

| № п/п | Контролируемые компетенции | Контролируемые разделы   | Наименование оценочного средства    |
|-------|----------------------------|--|-------------------------------------|
| 1     | ОПК-1                      | Электростатика.<br>Электродинамика. Магнетизм.<br>Электромагнитные колебания | Опрос по отчетам лабораторных работ |

#### 3.2 Содержание оценочных средств

##### Типовые контрольные вопросы

1. Электрические заряды. Дискретность электрических зарядов. Закон сохранения заряда.
2. Закон Кулона. Полевая трактовка взаимодействия зарядов. Напряженность электрического поля. Поле точечного заряда. Вычисление напряженности поля от произвольного распределения зарядов.
3. Поток вектора. Теорема Гаусса.
4. Применение интегральной теоремы Гаусса для нахождения напряженности поля, создаваемого заряженными телами. Примеры.
5. Работа сил электрического поля при перемещении заряда. Потенциальная энергия, потенциал. Потенциал поля точечного заряда.
6. Вычисление потенциала поля системы точечных зарядов с произвольным распределением заряда. Связь потенциала с напряженностью поля.
7. Проводники и диэлектрики. Проводники в электрическом поле.
8. Емкость проводника. Конденсаторы. Вычисление емкости плоского конденсатора.
9. Энергия электрического поля. Объемная плотность энергии электрического поля в пространстве.
10. Электрический диполь. Поле диполя.
11. Энергия взаимодействия диполя с внешним полем. Силы и момент сил, действующие на диполь во внешнем поле.
12. Диэлектрики. Поляризация диэлектриков. Вектор поляризованности.
13. Поле внутри диэлектрика. Свободные и связанные заряды. Связь связанных зарядов с вектором поляризованности.
14. Вектор электрической индукции, его свойства. Относительная диэлектрическая проницаемость. Физический смысл. Вычисление поля в диэлектрике.
15. Поведение векторов напряженности и электрической индукции на границе раздела двух диэлектриков.
16. Сегнетоэлектрики, пьезоэлектрики, электреты.
17. Электрический ток. Сила тока. Вектор силы плотности тока. Уравнение



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Физический факультет  
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Физпрактикум по электричеству и магнетизму»  
по направлению подготовки 24.03.03 «Баллистика и гидроаэродинамика» направленности (профилю) Баллистика и  
гидроаэродинамика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

|                      |        |                        |               |
|----------------------|--------|------------------------|---------------|
| Версия документа - 1 | стр. 6 | Первый экземпляр _____ | КОПИЯ № _____ |
|----------------------|--------|------------------------|---------------|

непрерывности. Закон Ома и Джоуля- Ленца.

18. Электродвижущая сила (Э.Д.С.) Закон Ома для замкнутой цепи.

19. Расчет цепей постоянного тока. Правило Кирхгофа. Пример.

20. Магнитное поле в вакууме. Взаимодействие токов. Полевая трактовка взаимодействия токов.

21. Сила Ампера. Сила, действующая на движущуюся заряженную частицу в магнитном поле.

22. Закон Био-Савара. Магнитное поле движущейся заряженной частицы.

23. Вычислить магнитную индукцию от конечного линейного проводника с током.

24. Вычислить магнитную индукцию от витка с током.

25. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. (Закон полного тока).

26. Применение закона полного тока для нахождения магнитного поля токов. Примеры.

27. Работа сил магнитного поля при перемещении проводника с током и контура с током в магнитном поле.

28. Явление электромагнитной индукции. Э.Д.С. электромагнитной индукции. Правило Ленца.

29. Явление самоиндукции. Индуктивность контура. Индуктивность бесконечно длинного соленоида.

30. Явление взаимной индукции. Взаимная индуктивность.

31. Энергия магнитного поля бесконечно-длинного соленоида. Объемная плотность энергии магнитного поля. Локализация энергии магнитного поля в пространстве.

32. Магнитное поле в веществе. Диа и парамагнетики. Намагниченность магнетика. Вектор намагниченности.

33. Молекулярные токи. Связь вектора намагниченности с молекулярными токами.

34. Вектор напряженности магнитного поля и его свойства. Относительная магнитная проницаемость. Физический смысл.

35. Поведение векторов магнитной индукции и напряженности на границе раздела магнетиков.

36. Ферромагнетики. Антиферромагнетики.

37. Ток смещения. Закон полного тока с учетом тока смещения.

38. Уравнение Максвелла в дифференциальной и интегральной форме.

39. Квазистационарные токи. Расчет цепей переменного тока. Свободные колебания в идеальном колебательном контуре.

40. Свободные колебания в реальном колебательном контуре.

41. Вынужденные колебания. Получить выражение для тока в контуре. Векторная диаграмма напряжений.

42. Вынужденные колебания. Явление резонанса.

### Типовые контрольные задания

1. Что такое эквипотенциальная поверхность?

2. Докажите ортогональность силовых линий и эквипотенциальных поверхностей в электростатическом поле.

3. В чем отличие проводников, полупроводников и изоляторов?

4. Физический смысл энергии активации носителей в полупроводнике



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Физический факультет  
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Физпрактикум по электричеству и магнетизму»  
по направлению подготовки 24.03.03 «Баллистика и гидроаэродинамика» направленности (профилю) Баллистика и  
гидроаэродинамика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

|                      |        |                        |               |
|----------------------|--------|------------------------|---------------|
| Версия документа - 1 | стр. 7 | Первый экземпляр _____ | КОПИЯ № _____ |
|----------------------|--------|------------------------|---------------|

5. Как движется электрон в однородном магнитном поле?
6. Какая связь между явлением Холла и силой Лоренца?
7. Определите понятие "подвижность носителя заряда". Как связана подвижность заряда с электропроводимостью вещества?
8. Что такое магнитная восприимчивость вещества?
9. Чем отличаются диа- и ферромагнитные вещества?
10. Какой знак имеет магнитная восприимчивость для диамагнетиков, парамагнетиков, ферромагнетиков?
11. Как связана магнитная восприимчивость с магнитной проницаемостью?
12. Чем ферромагнетики отличаются от других веществ?
13. Что такое домен? Почему ферромагнетик разбивается на домены?
14. Как происходит намагничивание ферромагнетиков?
15. Что такое петля гистерезиса? Какие причины ее вызывают?
16. Какие колебания называются затухающими? Почему происходит затухание свободных колебаний в реальных контурах?
17. Что понимают под коэффициентом затухания, логарифмическим декрементом? Какова связь между ними?
18. Какой разряд называется апериодическим? Что понимают под критическим значением сопротивления и чему оно равно?
19. Начертите схему последовательного (параллельного) контура. Объясните процессы, протекающие в контуре при подключении к нему источника переменного напряжения.
20. Каким образом описывается сопротивление контура переменному току?
21. Как собственная частота контура зависит от его параметров? Как добротность контура зависит от его параметров?

## **4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации**

Текущий контроль теоретических знаний и практических навыков производится в течение семестра на лабораторных работах в виде устного допуска к выполнению работы, проверки результатов измерений, приема отчетов по лабораторным работам. Целью устного допуска является проверка достаточности уровня подготовки студента к выполнению лабораторной работы: владение базовыми теоретическими знаниями в области физики, затрагиваемой данной работой, знание конструкции и принципа действия экспериментальной установки, порядка выполнения работы, необходимых действий по обработке результатов измерений. При проверке результатов измерений контролируется полнота выполнения поставленных в рамках работы задач (упражнений), адекватность полученных результатов. При защите отчетов по лабораторным работам проверяется полнота и правильность обработки результатов, сопоставления с теорией и справочными данными, четкость и содержательность выводов, в которых должен проводиться анализ полученных результатов, соответствие отчета формальным требованиям по структуре и порядку изложения материала,



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Физический факультет  
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Физпрактикум по электричеству и магнетизму»  
по направлению подготовки 24.03.03 «Баллистика и гидроаэродинамика» направленности (профилю) Баллистика и  
гидроаэродинамика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

|                      |        |                        |               |
|----------------------|--------|------------------------|---------------|
| Версия документа - 1 | стр. 8 | Первый экземпляр _____ | КОПИЯ № _____ |
|----------------------|--------|------------------------|---------------|

оформление таблиц и рисунков, анализируется степень самостоятельности выполнения работы.

#### 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств.

| зачтено   | зачтено  | зачтено   | незачтено  |
|---|--|---|--|
| Высокий уровень освоения проверяемых компетенций  | Средний уровень освоения проверяемых компетенций   | Базовый уровень освоения проверяемых компетенций  | Недостаточный уровень освоения проверяемых компетенций   |
| Обучающийся отлично знает материал, умеет анализировать текст заданий и аргументировано изложить свой ответ, владеет достаточным для высказывания терминологией. Обучающийся практически не допускает ошибок. | Обучающийся хорошо знает материал, умеет анализировать текст заданий и аргументировано изложить свой ответ, владеет достаточным для высказывания терминологией. Обучающийся допускает незначительные ошибки. | Обучающийся знаком с материалом, владеет достаточным для высказывания терминологией. Обучающийся допускает фактические ошибки, не оперирует материалом по теме. | Обучающийся не знает основных положений вопроса, не ориентируется в основных понятиях, излагает материал с трудом, с грубыми фактическими ошибками, либо отказывается от ответов на вопросы. |

#### 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

| Характеристики ответа   | Уровень освоения проверяемых компетенций | Результат промежуточной аттестации |
|---|--|------------------------------------|
| Отвечает на вопрос, воспроизводит соответствующие математические выкладки и логичные рассуждения, задача полностью решена, студент правильно обосновывает принятые решения. Возможны несущественные ошибки. | высокий                                  | зачтено                            |
| Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, но при этом допускаются негрубые ошибки при выводе формул и решении за-   | средний                                  | зачтено                            |



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Физический факультет  
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Физпрактикум по электричеству и магнетизму»  
по направлению подготовки 24.03.03 «Баллистика и гидроаэродинамика» направленности (профилю) Баллистика и  
гидроаэродинамика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

|                      |        |                        |              |
|----------------------|--------|------------------------|--------------|
| Версия документа - 1 | стр. 9 | Первый экземпляр _____ | КОПИЯ № ____ |
|----------------------|--------|------------------------|--------------|

|  |               |           |
|--|---------------|-----------|
| дачи или отсутствие некоторых элементов вывода.  |               |           |
| Знает терминологию, т.е. отвечает на вопросы базового уровня и знает основные понятия, соотношения (без вывода), определение и физический смысл величин. | базовый       | зачтено   |
| Не может ответить на вопросы базового уровня, не знает основные понятия, формулы, определение и физический смысл величин.                                | недостаточный | незачтено |

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины.

Уровни сформированности компетенций определяется следующим образом:

1. Высокий уровень сформированности компетенций соответствует оценке зачтено: предполагает формирование компетенций на высоком уровне, готовность к самостоятельной профессиональной деятельности: студент свободно владеет терминологией и понятийным аппаратом дисциплины, что позволяет формулировать выводы и участвовать в дискуссии по учебным вопросам данной дисциплины; полностью сформировано умение применять полученную теоретическую базу для решения конкретных практических задач и уверенно владеть навыком их решения;
2. Средний уровень соответствует оценке зачтено: предполагает формирование компетенций на среднем уровне: студент хорошо владеет основной терминологией и понятийным аппаратом дисциплины; сформировано умение применять полученную теоретическую базу для решения конкретных практических задач и владеть навыками решения базовых задач;
3. Базовый уровень соответствует оценке зачтено: предполагает формирование компетенций на начальном уровне: студент владеет основной терминологией и понятийным аппаратом дисциплины и недостаточно владеет методами решения базовых задач;
4. Низкий уровень соответствует оценке незачтено: студент не владеет основной терминологией и понятийным аппаратом дисциплины; не владеет навыками решения базовых задач.

