

Государственное образовательное учреждение  
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Физико-математический факультет

Кафедра «Общей и теоретической физики»

**ФОНД ОЦЕПОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
для промежуточной аттестации  
по дисциплине  
**ФИЗИКА**

Направление подготовки: **13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»**

Профиль подготовки: «Электроэнергетические системы и сети»

Квалификация (степень)  
выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

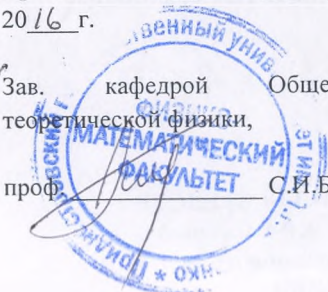
Год набора: 2016 г.

Тирасполь, 2016 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ОДОБРЕН  
Кафедрой Общей и теоретической  
физики

Протокол № 1 от «01» 09  
2016 г.

Зав. кафедрой Общей и  
теоретической физики,  
проф. С.И. Берил



Разработан в соответствии с учетом Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 3 сентября 2015 г. № 955.

Фонд оценочных средств рассмотрен методической комиссией инженерно-технического института. Протокол № 1 от «23» 09 2016 г., и признан соответствующим требованиям Федерального Государственного образовательного стандарта и учебного плана по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Председатель МК ИТИ Е.И. Андрианова

*Переуниверсирован для 17 года набора  
на заседании каф. ЭЭи ЭТ  
прот. №1 от 09.09.17, зав. каф. ЭЭи ЭТ*

Авторы/составители ФОС по дисциплине:

К.ф.-м.н., доцент В.Н. Чебан

«01» 09 2016 г.

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 1.1 Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – является неотъемлемой частью учебно-методического комплекса учебной дисциплины «Физика» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу данной дисциплины.

### 1.2. Цели и задачи ФОС

Целью ФОС является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Для достижения поставленной цели ФОС по дисциплине «Физика» решает следующие задачи:

- контроль и управление процессом приобретения обучающимися знаний, умений и навыков, предусмотренных в рамках данного курса;
- контроль и оценка степени освоения профессиональных компетенций, предусмотренных в рамках данного курса;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс в рамках данного курса.

### 1.3. Контролируемые компетенции

ООП по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» и рабочая программа дисциплины «Физика» по профилю подготовки «Энергетические системы и сети» предусматривают формирование следующих профессиональных компетенций:

| Код компетенции | Формулировка компетенции                        |
|-----------------|-------------------------------------------------|
| ОК-7            | Способность к самоорганизации и самообразованию |

В результате освоения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- терминологию, основные понятия и определения;
- основные физические законы и явления, связь между различными физическими понятиями и явлениями;
- методы и приемы решения конкретных задач из различных областей физики;

**Уметь:**

- выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности;

**Владеть:**

- навыками системного научного анализа профессиональных проблем различного уровня сложности;
- основными приемами обработки и представления экспериментальных данных.

*Оценочные средства для текущего контроля успеваемости,  
промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины  
и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы  
студентов*

Государственное образовательное учреждение  
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»  
Физико-математический факультет  
Кафедра «Общей и теоретической физики»

Вопросы для экзамена 1.ч

1. Предмет физики. Связь физики с другими науками и производством. Измерение физических величин. Точность измерения. Система единиц измерения. Размерность.
2. Механическое движение. Прямолинейное движение материальной точки. Перемещение, скорость, ускорение. Криволинейное движение материальной точки.
3. Движение материальной точки по окружности. Угловая скорость и угловое ускорение.
4. Первый закон Ньютона. Инерция. Масса. Второй и третий законы Ньютона. Импульс (количество движения) тела. Принцип независимости действия сил.
5. Закон изменения импульса. Закон сохранения импульса. Движение центра масс твердого тела.
6. Движение тел переменной массы. Реактивное движение.
7. Силы трения. Трение скольжения и качения. Внутреннее трение.
8. Работа и мощность.
9. Энергия. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия тела. Консервативные и диссипативные силы.
10. Полная механическая энергия. Закон сохранения энергии. Диссипация. Графическое представление энергии. Потенциальная яма. Степень свободы. Условие равновесия твердого тела. Устойчивое и неустойчивое равновесие.
11. Деформация. Силы упругости. Закон Гука. Модуль Юнга. Диаграмма растяжения. Потенциальная энергия упр. деформации.
12. Абсолютно упругий удар. Абсолютно неупругий удар.
13. Момент силы. Вращающий момент. Пара сил.
14. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.
15. Вращение тела вокруг неподвижной оси. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
16. Момент инерции цилиндра и диска относительно геометрической оси. Теорема Штейнера. Момент инерции однородного стержня.
17. Кинетическая энергия вращающегося тела.
18. Плоское движение. Кинетическая энергия при плоском движении.
19. Гироскоп. Гироскопический эффект. Прецессия гироскопа.

20. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Принцип эквивалентности Эйнштейна.
21. Центробежная сила инерции.
22. Гравитация. Закон всемирного тяготения. Гравитационное поле. Напряженность гравитационного поля. Потенциальная энергия гравитационного взаимодействия. Потенциал гравитационного поля.
23. Сила тяжести и вес тела.
24. Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея.
25. Движение жидкостей. Теорема о неразрывности в струе. Уравнение Бернулли.
26. Вязкость. Течение жидкости в трубках. Ламинарное течение. Формула Пуазейля. Турбулентное течение. Число Рейнольдса.
27. Колебания в природе и технике. Гармонические колебания. Гармонический осциллятор. Энергия гармонического осциллятора.
28. Пружинный маятник. Математический маятник. Физический маятник. Обратный маятник.
29. Метод векторных диаграмм.
30. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.
31. Затухающие механические колебания. Вынужденные механические колебания. Резонанс.
32. Волны в упругой среде. Уравнение бегущей волны. Волновые уравнения.
33. Электрический заряд. Свойства электрического заряда. Электризация. Закон сохранения электрического заряда.
34. Взаимодействие электрических зарядов. Закон Кулона.
35. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей.
36. Поток напряженности электрического поля. Дивергенция векторного поля. Теорема Остроградского-Гаусса.
37. Теорема Гаусса для электрического поля. Электрическое поле однородно заряженного бесконечного цилиндра и нити.
38. Электрическое поле бесконечной однородно заряженной плоскости и двух равномерно заряженных бесконечных плоскостей. Электрическое поле заряженной сферы и шара.
39. Работа по перемещению заряда в электрическом поле. Энергия заряда в электрическом поле. Потенциал электростатического поля. Связь между напряженностью электростатического поля и потенциалом.
40. Электрический диполь. Поле диполя. Дипольный момент. Диполь во внешнем электростатическом поле.
41. Поляризация диэлектриков. Поляризованность. Диэлектрическая восприимчивость. Электрическое смещение.
42. Вычисление электрического поля в диэлектрике. Диэлектрическая проницаемость. Сегнетоэлектрики. Гистерезис.
43. Равновесие зарядов в проводнике. Проводники в электрическом поле. Электроемкость уединенного проводника. Электроемкость шара.
44. Конденсаторы. Электроемкость плоского конденсатора. Электроемкость цилиндрического конденсатора. Соединение конденсаторов.

45. Энергия системы точечных зарядов. Энергия заряженных проводников. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля. Плотность энергии электрического поля.

### Вопросы для экзамена 2ч.

1. Электрический ток. Сила тока. Плотность тока. Электродвижущая сила. Сторонние силы. Падение напряжения.
2. Природа носителей тока в металлах. Классическая теория электропроводности металлов. Экспериментальное подтверждение электропроводности металлов.
3. Закон Ома для однородного участка. Сопротивление. Сверхпроводимость.
4. Подвижность носителей тока. Закон Ома для неоднородного участка и для замкнутой цепи.
5. Расчет разветвленных цепей. Правила Кирхгофа.
6. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Тепловая мощность электрического тока.
7. Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный газовый разряд. Типы самостоятельного газового разряда.
8. Электрический ток в электролитах. Электролитическая диссоциация. Электролиз. Законы Фарадея для электролиза. Определение заряда электрона.
9. Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная проводимость. Запирающий слой. Полупроводниковый диод и транзистор.
10. Постоянный магнит. Магнитное поле тока. Гипотеза Ампера. Магнитное поле тока в вакууме. Закон Ампера. Магнитная постоянная.
11. Напряженность магнитного поля тока. Формула Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа.
12. Напряженность магнитного поля прямолинейного тока. Напряженность магнитного поля кругового тока. Магнитный момент. Магнитное поле соленоида и тороида.
13. Магнитное поле в веществе. Диамагнетики и парамагнетики. Магнитная индукция. Магнитная проницаемость среды. Ферромагнетики. Петля гистерезиса. Магнитный поток.
14. Проводник с током в магнитном поле. Сила Ампера. Контур в магнитном поле. Работа по перемещению проводника с током в магнитное поле.
15. Движение заряженных частиц в электрическом поле. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца.
16. Гальваномагнитный эффект. Эффект Холла.
17. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Токи Фуко. Электродвижущая сила индукции. Закон Фарадея для электромагнитной индукции.
18. Явление самоиндукции. Индуктивность контура. Индуктивность соленоида. Токи при размыкании и замыкании цепи, содержащей индуктивность.

19. Взаимная индукция. Взаимная индуктивность. Трансформатор.
20. Энергия магнитного поля. Плотность энергии магнитного поля.
21. Электромагнитная теория Максвелла. Уравнения Максвелла.
22. Колебательный контур. Свободные электрические колебания. Формула Томсона. Энергия электрических колебаний.
23. Затухающие электрические колебания. Дифференциальное уравнение затухающих электромагнитных колебаний и его решения.
24. Вынужденные электрические колебания. Дифференциальное уравнение вынужденных электромагнитных колебаний и его решения. Переменный ток. Сопротивление в цепи переменного тока. Закон Ома для переменного тока.
25. Электромагнитные волны. Дифференциальное уравнение электромагнитных волн.
26. Развитие представлений о природе света. Световые волны.
27. Основные законы геометрической оптики. Полное отражение. Световод.
28. Ход лучей в призме. Дисперсия света. Спектральный анализ.
29. Тонкие линзы. Формула линзы. Построение изображения в линзе. Аберрация (погрешности) оптических приборов.
30. Когерентность и монохроматичность световых волн. Интерференция света. Методы наблюдения интерференции. Интерференция от двух источников.
31. Интерференция света в тонких пленках. Просветление оптики.
32. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля.
33. Дифракция Фраунгофера на одной щели. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке.
34. Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков. Закон Малюса. Вращение плоскости поляризации.
35. Тепловое излучение и его характеристики. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Законы Стефана - Больцмана и смещения Вина. Оптическая пирометрия.
36. Модели атома Томсона и Резерфорда. Линейчатый спектр атома водорода. Постулаты Бора. Спектр атома водорода по Бору.
37. Люминесценция твердых тел. Законы фотолюминесценции. Поглощение, спонтанное и вынужденное излучение. Оптические квантовые генераторы.
38. Фотоэлектрический эффект. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Фотоэлементы.
39. Размер, состав и заряд атомного ядра. Массовое и зарядовое числа.
40. Радиоактивное излучение и его виды. Правила смещения. Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений и частиц.
41. Ядерные реакции и их основные типы. Реакция деления ядра.
42. Цепная реакция деления. Понятие о ядерной энергетике. Реакция синтеза атомных ядер.

Составитель



доц. В.Н.Чебан



Государственное образовательное учреждение  
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»  
Физико-математический факультет  
Кафедра «Общей и теоретической физики»

Контрольные вопросы к лабораторным работам

Лаб. №1

1. Дайте определение момента инерции тела. В каких единицах измеряется?
2. От чего зависит момент инерции тела? Какую роль он играет во вращательном движении?
3. Как в данной работе вычисляется угловое ускорение относительно оси прибора? Получите соответствующую расчетную формулу.
4. Выведите формулы момента инерции диска, толстостенного цилиндра и стержня по отношению к оси, проходящей через центр симметрии.
5. Сформулируйте основной закон вращательного движения.
6. Сформулируйте теорему Штейнера.

Лаб. №2

1. От каких параметров и как зависит динамическая вязкость газов?
2. Какое движение называется ламинарным и турбулентным? Что такое число Рейнольдса?
3. Какой физический смысл имеет средняя длина свободного пробега молекул. От каких переменных зависит средняя длина пробега.
4. Каковы единицы измерения динамической и кинематической вязкости?
5. Вычислите кинематическую вязкость воздуха. Сформулируйте теорему Штейнера.

Лаб. №3

1. Что такое электроемкость? Дать определение емкости уединенного шара и плоского конденсатора.
2. Записать формулы для емкости уединенного шара и плоского конденсатора.
3. Единицы измерения электроемкости в системе СИ и СГСЭ.
4. Объясните устройство и принцип действия баллистического гальванометра.
5. Какая величина измеряется с помощью баллистического гальванометра?
6. Какой смысл динамической постоянной? Вывести условие  $q = K\varphi_0$
7. Вывод формул  $C_{\text{пар}} = C_{x1} + C_{x2}$  и  $C_{\text{посл}} = \frac{C_{x1} \cdot C_{x2}}{C_{x1} + C_{x2}}$
8. Физический смысл логарифмического декремента затухания.

#### Лаб №4

1. Вывести закон Ома в дифференциальной форме для однородного участка.
2. Физический смысл эдс.
3. Сформулируйте первый и второй закон Кирхгофа, запишите его в математической форме.
4. Записать первый и второй закон Кирхгофа, используя числовые значения из данной лабораторной работы.
5. Каков физический смысл первого закона Кирхгофа?
6. Вывести формулу для полного сопротивления при последовательном и параллельном соединении резисторов.

#### Лаб №5

1. В чем суть эффекта Холла?
2. Что такое плотность тока? Написать формулу для плотности тока  $\vec{j}$ .
3. Дать определение подвижности  $u$ .
4. Какие силы действуют на носители тока в проводнике при наложении на проводник взаимно-перпендикулярных полей  $\vec{E}$  и  $\vec{B}$ ? Показать на рисунке результирующую этих сил.
5. Вывести единицы измерения для подвижности носителей  $u$ , и постоянной Холла  $R_H$ .
6. Как при помощи эффекта Холла определить тип проводимости полупроводника?

#### Лаб. №6

1. Дайте определение элементов земного магнетизма.
2. Как устанавливается магнитная стрелка в магнитном поле?
3. Сформулируйте закон Био-Савара-Лапласа. Как определить направления  $H$ ?
4. Чему равна напряженность магнитного поля в центре кругового тока? Вывести эту формулу.
5. Объясните устройство и принцип действия тангенс-гальванометра.
6. Почему следует ориентировать тангенс-гальванометр в направлении магнитного меридиана?

#### Лаб. №7

1. Как образуются кольца Ньютона?
2. В чем состоит условие максимумов и минимумов для интерференции?
3. Что будет наблюдаться в центре колец Ньютона при наблюдении интерференции в проходящем свете?

4. Почему радиус кривизны линзы должен быть велик?
5. Каким образом образуется фазовый сдвиг в интерферирующих пучках, соответствующий полдлины волны в этом опыте?
6. Почему, по мере удаления от центра, кольца Ньютона располагаются ближе друг к другу?
7. Почему при освещении белым цветом кольца приобретают радужную окраску и их число уменьшается? Какова окраска 1-го кольца? Какие кольца тесней расположены, красные или синие?

#### Лаб. №8

1. Сформулируйте квантовые постулаты Бора.
2. Изложите элементарную теорию Бора атома водорода.
3. Как образуются спектральные серии атома водорода?
4. Что такое водородный ион?
5. Расскажите о затруднениях теории Бора.
6. Устройство и оптическая схема спектроскопа

Составитель



доц. В.Н.Чебан

Государственное образовательное учреждение  
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»  
Физико-математический факультет  
Кафедра «Общей и теоретической физики»

Образец задания для модульного контроля.

МК-1

1. Первый закон Ньютона. Инерция. Масса. Второй и третий законы Ньютона. Импульс (количество движения) тела. Принцип независимости действия сил.
2. Момент силы. Вращающий момент. Пара сил.
3. Задача. Тело падает вертикально с высоты  $h=19,6$  м с нулевой начальной скоростью. За какое время тело пройдет: 1) первый 1 м своего пути, 2) последний 1 м своего пути? Сопротивление воздуха не учитывать.

МК-2

1. Движение жидкостей. Теорема о неразрывности в струе. Уравнение Бернулли.
2. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей.
3. Задача. Мыльный пузырь с зарядом  $2,22 \cdot 10^{-10}$  Кл находится в равновесии в поле горизонтального плоского конденсатора. Найти разность потенциалов между пластинами конденсатора, если масса пузыря 0,01 г и расстояние между пластинами 5 см.

МК-3

1. Закон Ома для однородного участка. Сопротивление. Сверхпроводимость.
2. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Токи Фуко. Электродвижущая сила индукции. Закон Фарадея для электромагнитной индукции.
3. Задача. Электрон в невозбужденном атоме водорода движется вокруг ядра по окружности радиусом  $r=53$  пм. Вычислить силу эквивалентного кругового тока  $I$  и напряженность  $H$  поля в центре окружности.

#### МК-4

1. Колебательный контур. Свободные электрические колебания. Формула Томсона. Энергия электрических колебаний.
2. Модели атома Томсона и Резерфорда. Линейчатый спектр атома водорода. Постулаты Бора. Спектр атома водорода по Бору.
3. Задача. Катушка с индуктивностью  $L=30$  мкГн присоединена к плоскому конденсатору с площадью пластин  $S=0,01$  м<sup>2</sup> и расстоянием между ними  $d=0,1$  мм. Найти диэлектрическую проницаемость  $\epsilon$  среды, заполняющей пространство между пластинами, если контур настроен на длину волны  $\lambda=750$  м.

Составитель



доц. В.Н.Чебан

**Общая шкала оценки образовательных достижений согласно кредитно-модульной системе**

Согласно Положению о кредитно-модульной системе обучения ИТИ ПГУ им. Т.Г. Шевченко, итоговая оценка представляет собой сумму баллов, полученных студентом по итогу освоения дисциплины (модуля):

| Оценка в 100-балльной шкале | Оценка в традиционной шкале | Буквенные эквиваленты оценок в шкале ЗЕ (% успешно аттестованных)      |
|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 84–100                      | 5 (отлично)                 | A (отлично) – 84-100 баллов                                            |
| 67–83                       | 4 (хорошо)                  | B (очень хорошо) – 80-83 баллов                                        |
|                             |                             | C (хорошо) – 67-79 баллов                                              |
| 50–66                       | 3 (удовлетворительно)       | D(удовлетворительно) – 60-66 баллов                                    |
|                             |                             | E(посредственно) – 50-59 баллов                                        |
| 0–49                        | 2 (неудовлетворительно)     | Fх– неудовлетворительно, с возможной пересдачей – 21-49 баллов         |
|                             |                             | F– неудовлетворительно, с повторным изучением дисциплины – 0-20 баллов |

Расшифровка уровня знаний, соответствующего полученным баллам, дается в таблице, указанной ниже

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>A</b> | <b>“Отлично”</b> - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.                                 |
| <b>B</b> | <b>“Очень хорошо”</b> - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному. |
| <b>C</b> | <b>“Хорошо”</b> - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные                                                                                                                                             |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.                                                                                                                                                                                                                                                          |
| D  | <i>“Удовлетворительно”</i> - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.                                                                       |
| E  | <i>“Посредственно”</i> - теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.                                                                                                                               |
| FX | <i>“Условно неудовлетворительно”</i> - теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий. |
| F  | <i>“Безусловно неудовлетворительно”</i> - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий.                                                                              |