

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства»
(ПГУАС)

ФИЗИКА

Методические указания по подготовке к экзамену
для направления подготовки 27.03.01
«Стандартизация и метрология»

Пенза 2016

УДК 53(075)
ББК 22.3я7
Ф50

Рекомендовано Редсоветом университета
Рецензент – кандидат технических наук, доцент
С.В. Тертычная (ПГУ)

Физика: метод. указания по подготовке к экзамену для направ-
Ф50 ления подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология» /
Т.С. Шмарова. – Пенза: ПГУАС, 2016. – 16 с.

Приведены правила подготовки к экзамену, описан порядок его проведения, сформулированы экзаменационные вопросы и задачи.

Методические указания разработаны на кафедре «Физика и химия» и предназначены для контроля знаний студентов направления подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология» при изучении дисциплины «Физика».

© Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства, 2016
© Шмарова Т.С., 2016

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящие методические указания разработаны в соответствии с программой курса «Физика» ФГОС ВО для направления подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология» и имеет целью совершенствование компетенций как в процессе овладения студентами знаниями о явлениях природы в вузе, так и в последующей профессиональной и научной деятельности.

Методические указания содержат экзаменационные вопросы и задачи, правила подготовки к экзамену, методические рекомендации по подготовке к ответу; изложено содержание курса «Физика». Экзамен позволяет проверить усвоение студентами как теоретического материала, так и умения решать задачи.

Контроль знаний является одним из путей повышения качества обучения. Правильно организованная проверка способствует выработке у студентов навыка самостоятельной работы по изучению дисциплины.

Проведение экзамена по дисциплине «Физика» формирует у обучающихся следующие компетенции:

- **способность к самоорганизации и самообразованию**

В результате освоения данной компетенции обучающийся должен:

знать: основные познавательные процессы, понятия «мотивация» и «потребность»; методы формирования волевых качеств личности; основы культуры мышления; способы организации самостоятельной работы;

уметь: применять методы и средства познания для интеллектуального развития, повышения культурного уровня; стремиться к саморазвитию, анализируя недостатки и исправляя ошибки в применении знаний; диагностировать неполноту знаний; организовывать учебную деятельность: ставить цель, планировать, определять оптимальное соотношение цели и средств; применять методы формирования волевых качеств; осваивать самостоятельно новые разделы фундаментальных наук, используя достигнутый уровень знаний; выстраивать перспективы профессионального саморазвития; предвидеть возможные результаты своих действий;

владеть: методами формирования волевых качеств; приемами развития памяти, мышления; развитой мотивацией к саморазвитию и самообразованию; методами развития личности; методами научного познания; навыками планирования и организации работы; навыками контроля и оценки своей деятельности;

- **способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности)**

В результате освоения данной компетенции обучающийся должен:

знать: физико-математические методы решения конкретных естественнонаучных и технических проблем; сущность работы с компьютером как средством управления информацией;

уметь: применять полученные знания по физике при изучении других дисциплин, выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности; использовать методы физического моделирования, применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем; использовать различные источники информации для решения познавательных и коммуникативных задач;

владеть: способами решения теоретических и экспериментальных задач; основами работы с компьютером как средством управления информацией на уровне, позволяющем использовать компьютерную технику в своей профессиональной деятельности;

• способность и готовность участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия

В результате освоения данной компетенции обучающийся должен:

знать: современные достижения в науке и технике; основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения;

уметь: организовывать эксперимент; анализировать и обобщать полученные результаты; выполнять опыты, лабораторные работы, экспериментальные исследования с использованием измерительных приборов; применять законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук в профессиональной деятельности;

владеть: навыками планирования и организации работы; навыками контроля и оценки своей деятельности; навыками ведения физического эксперимента с использованием современной научной аппаратуры; способностью к использованию инновационных идей, формирующих новые подходы к изучению физических явлений; методами исследования объектов и явлений природы; эвристическими методами решения проблем.

1. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЭКЗАМЕНУ

Экзамен, как одна из основных форм итогового контроля качества подготовки студентов, занимает важное место в учебном процессе. Экзамен по физике предназначен для определения степени достижения учебных целей по дисциплине, систематизации и обобщения знаний, формирования умений и навыков применения их в практической деятельности.

На подготовку к каждому экзамену расписанием предусматривается 2–3 дня. К экзамену допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы. Для этого необходимо выполнить и защитить все лабораторные работы, написать контрольные работы и сдать тесты.

Экзамены принимает преподаватель, читающий лекции по данной дисциплине. В помощь ему могут назначаться преподаватели, ведущие лабораторные и практические занятия.

Экзамен проводится по утвержденным на заседании кафедры экзаменационным билетам. Они содержат, как правило, два теоретических вопроса из разных разделов учебной программы и одну задачу.

На подготовку к ответу на экзамене студенту предоставляется до 40 минут. В какой последовательности готовить ответы на вопросы экзаменационного билета и докладывать их преподавателю (экзаменационной комиссии) студент определяет самостоятельно. Время на доклад не регламентируется, но должно быть оптимальным, т.е. обеспечивающим при лаконичном ответе полное раскрытие сущности вопроса.

После доклада студента, преподаватель может задать ему дополнительные, наводящие и уточняющие вопросы. Дополнительные вопросы чаще всего связаны со слабым знанием пройденного материала и задаются с целью установить степень изученности освещаемой студентом темы. Наводящие вопросы связаны с недостаточно полным освещением материала и задаются с целью достижения более глубокого представления студентом сущности докладываемого им вопроса. Уточняющие вопросы связаны с ошибками в формулировании определений, понятий и задаются с целью более четкого представления студентом излагаемой темы.

Результаты экзамена зависят от качества подготовки к ним. Подготовка студентов к экзамену предполагает три этапа:

- самостоятельная работа в течение учебного года;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену;
- подготовка к ответу на вопросы экзаменационного билета в процессе сдачи экзамена.

2. ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ

1. Основные кинематические характеристики криволинейного и вращательного движения. Пространство и время в механике Ньютона. Физический смысл производной и интеграла.

2. Инерциальные системы отсчета и законы Ньютона. Закон всемирного тяготения. Силы трения. Интегрирование уравнений движения, роль начальных условий.

3. Формула Циолковского. Связь закона сохранения импульса с однородностью пространства.

4. Момент импульса материальной точки и механической системы. Движение в поле центральных сил. Законы Кеплера.

5. Связь закона сохранения момента импульса с изотропностью пространства. Консервативные и неконсервативные силы.

6. Закон сохранения полной механической энергии в поле потенциальных сил. Градиент скалярной функции. Связь закона сохранения энергии с однородностью времени.

7. Углы Эйлера. Тензор инерции и его главные и центральные оси. Прецессия и нутация гироскопа.

8. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела с закрепленной осью вращения. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела.

9. Идеально упругое тело. Упругие напряжения и деформации. Закон Гука. Энергия упругих деформаций твердого тела.

10. Кинематическое описание движения жидкости. Векторные поля. Уравнения движения и равновесия жидкости.

11. Вязкая жидкость. Силы внутреннего трения. Ламинарное и турбулентное движение. Число Рейнольдса. Лобовое сопротивление при обтекании тел.

12. Постулаты специальной теории относительности (СТО) Эйнштейна.

13. Парадоксы релятивистской кинематики. Релятивистский импульс.

14. СТО и ядерная энергетика. Преобразование скоростей в релятивистской кинематике.

15. Четырехмерное пространство-время в СТО и его псевдоевклидова метрика. Диаграммы Минковского.

16. Теорема Гаусса в интегральной форме и ее применение для расчета электрических полей. Теорема Гаусса в дифференциальной форме. Дивергенция векторного поля. Теорема Стокса в интегральной и дифференциальной форме.

17. Емкость проводников и конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора.

18. Энергия взаимодействия электрических зарядов. Диполь во внешнем электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Ориентационный и деформационный механизмы поляризации.

19. Вектор электрического смещения (электрической индукции). Разложение поля системы электрических зарядов по мультиполям. Дипольный момент системы зарядов. Электрокалорический эффект.

20. Уравнение непрерывности для плотности тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах.

21. Закон Видемана-Франца. Правила Кирхгофа.

22. Классическая теория электропроводности металлов (теория Друде-Лоренца), условия ее применимости и противоречия с экспериментальными результатами. Максвелловская релаксация неоднородности заряда в проводнике.

23. Движение зарядов в электрических и магнитных полях. Закон Био-Савара-Лапласа. Теорема о циркуляции (закон полного тока). Эффект Холла и его применение.

24. Магнетизм как релятивистский эффект. Намагничивание магнетиков. Вектор намагниченности и его связь с плотностью молекулярных токов. Граничные условия на поверхности раздела двух магнетиков.

25. Феноменология электромагнитной индукции. Включение и отключение катушки от источника постоянной ЭДС. Физика электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. Релятивистская природа электромагнитной индукции.

26. Система уравнений Максвелла в интегральной форме и физический смысл входящих в нее уравнений.

27. Примеры колебательных движений различной физической природы. Свободные затухающие колебания осциллятора с потерями.

28. Вынужденные колебания. Сложение колебаний (биения, фигуры Лиссажу). Разложение и синтез колебаний, понятие о спектре колебаний. Связанные колебания.

29. Комплексная форма представления гармонических колебаний. Модулированные колебания. Параметрический резонанс. Нелинейный осциллятор. Автоколебания.

30. Волновое движение. Одномерное волновое уравнение. Волновое уравнение в пространстве. Волновой вектор.

31. Волновое уравнение для электромагнитного поля. Основные свойства электромагнитных волн.

32. Ударные акустические волны. Эффект Доплера. Излучение электрического диполя, диаграмма направленности. Давление электромагнитной волны.

33. Основное уравнение интерференции, роль когерентности. Временная (продольная) когерентность. Антиотражающие покрытия и многослойные диэлектрические зеркала. Интерференция квазимонохроматического света. Функция когерентности.

34. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля на простейших преградах. Понятие о голографическом методе получения и восстановления изображений.

35. Метод зон Френеля. Голограммы Лейта-Упатниекса, Денисюка. Форма и степень поляризации монохроматических волн. Получение и анализ линейно-поляризованного света.

36. Электрооптические и магнитооптические эффекты. Брюстеровское отражение. Феноменология поглощения и дисперсии света.

37. Классическая модель затухающего дипольного осциллятора. Естественная ширина и форма линии излучения.

38. Однородное и неоднородное уширение спектральных линий. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и Вина. Формула Релея-Джинса и «ультрафиолетовая катастрофа». Гипотеза Планка.

39. Квантовое объяснение законов теплового излучения. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Опыт Боте.

40. Эмпирические закономерности в атомных спектрах. Формула Бальмера. Линейчатые спектры атомов. Комбинационный принцип Ритца.

41. Принцип соответствия Бора. Опыт Франка-Герца. Резонансы во взаимодействии нейтронов с атомными ядрами и пионов с нуклонами.

42. Опыты Дэвиссона и Джермера. Дифракция микрочастиц. Принцип неопределенности Гейзенберга.

43. Уравнение Шредингера. Одномерный потенциальный порог и барьер. Состояние микрочастицы в квантовой механике. Понятие о вырождении энергетических уровней.

44. Гармонический осциллятор. Фононы. Представление физических величин операторами. Операторы координат, импульса, момента импульса, потенциальной и кинетической энергии. Гамильтониан квантовой системы как оператор полной энергии.

45. Вычисление средних значений физических величин в квантовых системах. Тонкая структура спектральных линий атома водорода. Лэмбовский сдвиг. Векторная модель многоэлектронного атома. Типы связей. Характеристические спектры атомов.

46. Виды и законы радиоактивного излучения. Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер. Понятие о дозиметрии и защите.

47. Спин и магнитный момент ядра. Свойства и обменный характер ядерных сил. Источники радиоактивных излучений. Радиоизотопный анализ. Экспериментальные методы ядерной физики.

48. Капельная, оболочечная и обобщенная модель ядра. Ускорители. Взаимодействие ядерных излучений с веществом.

49. Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц. Электрослабое взаимодействие. Стандартная модель элементарных частиц. Проблема объединения фундаментальных взаимодействий.

50. Зарядовые мультиплеты и изотопический спин. Странные частицы. Закон сохранения комбинированной четности. Супермультиплеты. Космические лучи.

51. Вывод распределений Максвелла и Больцмана из условия равновесного характера движения молекул.

52. Определение числа Авогадро методом Перрена. Макро- и микросостояния. Статистический вес и вероятность макросостояния. Биномиальное распределение и его нормальная асимптотика.

53. Равновесное распределение частиц в фазовом пространстве. Две системы в тепловом контакте. Основное термодинамическое тождество. Система и термостат. Распределение Гиббса.

54. Нулевое начало термодинамики. Эмпирическая температурная шкала. Квазистатические процессы.

55. Уравнение состояния в термодинамике. Обратимые и необратимые процессы. Первое начало термодинамики. Преобразование теплоты в механическую работу.

56. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия. Энтропия. Политропический процесс и его частные случаи.

57. Термодинамические потенциалы и условия равновесия.

58. Фазовые превращения. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.

59. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Критическая изотерма. Фазы и условия равновесия фаз. Термодинамика поверхности раздела двух фаз.

60. Эффект Джоуля-Томсона. Классическая теория теплоемкости твердых тел. Закон Дюлонга и Пти. Химический потенциал. Условия химического равновесия.

61. Поверхностные энергия и натяжение. Капиллярные явления. Термодинамика необратимых процессов.

62. Явления переноса. Броуновское движение. Число столкновений и длина свободного пробега молекул идеального газа.

63. Эмпирические уравнения переноса: Фика, Фурье и Ньютона. Релаксация к состоянию равновесия.

64. Связь диффузии с броуновским движением. Чувствительность измерительных приборов. Шумы. Принцип Онзагера.

3. ЗАДАЧИ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ

1. Тело движется вдоль оси ОХ так, что зависимость координаты от времени задана уравнением $x = 6 - 3t + 2t^2$. Найдите среднюю скорость тела за промежуток времени от 1 до 4 с. (Отв. 7 м/с).

2. Точка движется по окружности так, что ее угловая координата изменяется по закону $\varphi = 2t + t^2 + t^3$. Определите радиус окружности, если известно, что в момент времени 2 с нормальное ускорение точки равно 346 м/с^2 . (Отв. 1,1 м).

3. Вычислите момент импульса колеса велосипеда, движущегося со скоростью 18 км/ч. Масса и диаметр колеса равны соответственно 4 кг и 1 м. (Отв. $10 \text{ кг} \cdot \text{м}^2/\text{с}$).

4. Сплошной и полый цилиндры, имеющие одинаковые массы и радиусы, скатываются без проскальзывания с горки с одной и той же высоты. Найдите отношение скоростей этих тел у основания горки. Трением и сопротивлением воздуха пренебречь. (Отв. $\sqrt{\frac{4}{3}}$).

5. Определите скорость движения тела, при которой релятивистское сокращение его линейных размеров составит 10 % от первоначальной длины. (Отв. $1,31 \cdot 10^8 \text{ м/с}$).

6. На двух одинаковых каплях воды находится по лишнему электрону, причем сила электростатического отталкивания капелек уравнивает гравитационную силу их взаимного притяжения. Каковы радиусы капелек? Плотность воды 1000 кг/м^3 . (Отв. $1,64 \cdot 10^{-4} \text{ м}$).

7. Определите линейную плотность заряда положительно заряженной тонкой бесконечной нити, если напряженность электрического поля, создаваемая этой нитью на расстоянии 10 см от нее, равна 10 В/м. (Отв. $5,6 \cdot 10^{-11} \text{ Кл/м}$).

8. При напряжении 20 В через нить электрической лампы течет ток 0,5 А. Сколько тепла выделит нить лампы за 2 мин? (Отв. 1200 Дж).

9. Определите магнитный поток, создаваемый одним витком катушки, имеющей 8 витков на каждый сантиметр длины, если радиус катушки 2 см, сила тока 2 А. (Отв. $2,53 \cdot 10^{-6} \text{ Вб}$).

10. В однородное магнитное поле индукцией 10 мТл перпендикулярно линиям индукции влетает электрон с кинетической энергией 30 кэВ. Каков радиус кривизны траектории движения электрона в поле? (Отв. 5,8 см).

11. По катушке индуктивностью 8 мкГн течет ток 6 А. Определите среднее значение ЭДС самоиндукции, если сила тока убывает до нуля за 5 мс. (Отв. 9,6 мВ).

12. Полная механическая энергия частицы, совершающей колебания по косинусоидальному закону, равна 30 мкДж, а максимальная сила, дейст-

вующая на нее, равна 1,5 мН. Запишите уравнение колебаний частицы, если период колебаний 2 с, а начальная фаза $\pi/3$. (Отв. $x = 0,04 \cos\left(\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$)

13. Начальная амплитуда затухающих колебаний частицы равна 18 мм. Через 15 с после начала колебаний амплитуда стала равной 6 мм. В какой момент времени амплитуда будет равна 1,8 мм? (Отв. 31,4 с).

14. Уравнение плоской синусоидальной волны, распространяющейся вдоль оси ОХ со скоростью 500 м/с, имеет вид $\xi = 0,01 \sin(10^3 t - kx)$. Определите волновое число. (Отв. 2 м^{-1}).

15. Резистор сопротивлением 100 Ом, катушка индуктивностью 10 мГн и конденсатор емкостью 1 мкФ соединены последовательно и подключены к источнику переменного напряжения, изменяющегося по закону $U = 5 \cos(100t)$. Определите активное, индуктивное и емкостное сопротивление цепи. (Отв. 100 Ом; 1000 Ом; 10 Ом).

16. Разность фаз двух интерферирующих световых волн равна 5π , а разность хода между ними равна $12,5 \cdot 10^{-7}$ м. Какую длину имеют эти волны? (Отв. 500 нм).

17. Плосковыпуклая линза выпуклой стороной лежит на стеклянной пластинке (установка для наблюдения колец Ньютона). На плоскую поверхность линзы нормально падает свет с длиной волны 0,6 мкм. Какова толщина воздушного зазора (в нм) в том месте, где в отраженном свете видно первое темное кольцо? (300 нм).

18. Сколько штрихов содержит дифракционная решетка длиной 1 см, если при нормальном падении на нее света с длиной волны 0,5 мкм максимум второго порядка наблюдается под углом 30° ? (Отв. 5000).

19. Пластинку из оптически активного вещества толщиной $d = 2$ мм поместили между параллельными николями, в результате чего плоскость поляризации монохроматического света повернулась на угол $\varphi = 30^\circ$. При какой минимальной толщине (в мм) пластинки поле зрения поляриметра станет совершенно темным? (Отв. 6 мм).

20. Черное тело нагрели до температуры 500 К. Найдите длину волны, на которую приходится максимум спектральной плотности излучения. (Отв. 5,8 мкм).

21. Длина волны рентгеновских лучей после комптоновского рассеяния увеличилась на 0,3 пм. Найдите угол рассеяния. (Отв. $28,7^\circ$).

22. Высокая монохроматичность лазерного излучения обусловлена относительно большим временем жизни электронов в метастабильном состоянии 10^{-3} с. Учитывая, что постоянная Планка $\hbar = 6,6 \cdot 10^{-16}$ эВ·с, найдите ширину метастабильного уровня (в эВ). (Отв. $6,6 \cdot 10^{-13}$ эВ).

23. Определите длину волны света, испускаемого атомом водорода при его переходе из стационарного состояния с энергией $E_3 = -1,5$ эВ в состояние с энергией $E_2 = -3,37$ эВ. (Отв. 665 нм).

24. Период полураспада изотопа радия ${}^{226}_{88}\text{Ra}$ 1600 лет. Сколько ядер изотопа испытает распад за 3200 лет, если начальное число радиоактивных ядер 10^9 ? (Отв. $7,5 \cdot 10^8$).

25. При термоядерной реакции слияния дейтерия ${}^2_1\text{H}$ и трития ${}^3_1\text{H}$ образуется нейтрон, неизвестная частица и выделяется $E_0 = 17,6$ МэВ энергии. Определить неизвестную частицу и полную энергию E , которая выделится, если прореагирует $m = 1$ г дейтерия. (Отв. Альфа-частица, $8,5 \cdot 10^{11}$ Дж).

26. Чему равна кинетическая энергия всех молекул в 2 г неона при температуре 300 К? Молярная масса неона $20 \cdot 10^{-3}$ кг/моль. (Отв. 374 Дж).

27. В баллоне емкостью 110 л находится 0,8 кг водорода и 1,8 кг азота при температуре 12°C. Определите давление смеси и концентрацию молекул водорода и азота. (Отв. $99,9 \cdot 10^5$ Па; $2,14 \cdot 10^{27}$ м $^{-3}$; $3,52 \cdot 10^{26}$ м $^{-3}$).

28. Определите массу и давление кислорода, находящегося в баллоне объемом 10 л, если кинетическая энергия поступательного движения всех его молекул равна 2 кДж, а средняя квадратичная скорость молекул равна 1 км/с. (Отв. $4 \cdot 10^3$ кг; $1,33 \cdot 10^5$ Па).

29. Двухатомному идеальному газу в результате изобарного процесса подведено количество теплоты ΔQ . Какая часть теплоты $\frac{\Delta U}{\Delta Q}$ расходуется на увеличение внутренней энергии газа? (Отв. 0,71).

30. При адиабатном расширении 2 молей одноатомного газа его температура понизилась с 300 К до 200 К. Определите работу, совершенную газом. (Отв. 2493 Дж).

31. Найдите изменение энтропии при изобарном расширении 8 г гелия от объема 10 л до объема 25 л. (Отв. 38,1 Дж/К).

32. Здание имеет стены толщиной 50 см. Температура внутри здания 18°C, снаружи минус 30°C. Коэффициент теплопроводности стен 0,2 Вт/(м·К). Определите потери тепла с 1 м 2 стены в течение суток. (Отв. 1,66 МДж).

33. Коэффициент теплопроводности азота при температуре 0 °C равен $1,3 \cdot 10^{-2}$ Дж/(м·с·К). Определите газокинетический диаметр молекул при этой температуре. (Отв. $3,0 \cdot 10^{10}$ м).

4. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ОТВЕТА НА ЭКЗАМЕНЕ

Оценка «*отлично*» ставится в том случае, если студент показывает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, а также знание определений физических величин, их единиц и способов измерения; правильно выполняет чертежи, схемы и графики; строит ответ по собственному плану, сопровождает рассказ собственными примерами, умеет применять знания в новой ситуации при выполнении практических заданий; может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом, усвоенным при изучении других дисциплин.

Оценка «*хорошо*» ставится, если ответ студента удовлетворяет основным требованиям на оценку «*отлично*», но дан без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний в новой ситуации, без использования связей с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным при изучении других дисциплин: если студент допустил одну ошибку или не более двух недочётов и может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя.

Оценка «*удовлетворительно*» ставится, если студент правильно понимает физическую сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса физики, не препятствующие дальнейшему усвоению вопросов программного материала; умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении задач, требующих преобразования некоторых формул, допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более 2–3 негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трёх недочётов; допустил 4–5 недочётов.

Оценка «*неудовлетворительно*» ставится, если студент не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы и допустил больше ошибок и недочётов, чем необходимо для оценки «*удовлетворительно*».

Перечень ошибок:

– *грубые ошибки*: незнание определений основных понятий, законов, правил, положений теории, формул, общепринятых символов, обозначений физических величин, единиц измерения; неумение выделять в ответе главное; неумение применять знания для объяснения физических явлений; неумение читать и строить графики и принципиальные схемы;

– *негрубые ошибки*: неточности формулировок, определений, законов, теорий, вызванных неполнотой ответа основных признаков определяемого понятия; ошибки в условных обозначениях на принципиальных схемах, неточности чертежей, графиков, схем; пропуск или неточное написание наименований единиц физических величин;

– *недочеты*: отдельные погрешности в формулировках; небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков; орфографические ошибки.

5. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

1. Трофимова, Т.И. Курс физики [Текст] / Т.И. Трофимова. – М.: Издательский центр «Академия», 2014.
2. Савельев, И.В. Курс общей физики [Текст]: в 3 т. / И.В. Савельев. – М.: КноРус, 2012.
3. Касаткина, И.Л. Физика. Справочник по основным формулам общей физики [Текст] / И.Л. Касаткина. – Ростов н/Д: Феникс, 2016. – 288 с.

Дополнительная литература

1. Трофимова, Т.И. Сборник задач по курсу физики с решениями [Текст] / Т.И. Трофимова, З.Г. Павлова. – М.: Абрис, 2012.
2. Никеров, В.А. Механика и молекулярная физика [Текст] / В.А. Никеров. – М.: Дашков и К, 2012.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бондарев, Б.В. Курс общей физики. / Б.В. Бондарев, Н.П. Калашников, Г.Г. Спирин. – М.: Юрайт, 2013.
2. Грабовский, Р.И. Курс физики. [Текст] / Р.И. Грабовский. – СПб.: Лань, 2012.
3. Сивухин, Д.В. Общий курс физики [Текст] / Д.В. Сивухин. – М.: Физматлит, 2014.
4. Трофимова, Т.И. Курс физики [Текст] / Т.И. Трофимова. – М.: КноРус, 2015.
5. Никеров, В.А. Механика и молекулярная физика [Текст] / В.А. Никеров. – М.: Дашков и К, 2012.
6. Хавруняк, В.Г. Курс физики [Текст] / В.Г. Хавруняк. – М.: ИНФРА-М, 2014.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
1. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЭКЗАМЕНУ	5
3. ЗАДАЧИ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ	10
4. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ОТВЕТА НА ЭКЗАМЕНЕ	13
5. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	14
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	15

Учебное издание

Шмарова Татьяна Сергеевна

ФИЗИКА

Методические указания по подготовке к экзамену для направления
подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология»

В авторской редакции

Верстка Т.А. Лильп

Подписано в печать 17.05.16. Формат 60×84/16.

Бумага офисная «Снегурочка». Печать на ризографе.

Усл.печ.л. 0,93. Уч.-изд.л. 1,0. Тираж 80 экз.

Заказ №296.

Издательство ПГУАС.
440028, г. Пенза, ул. Германа Титова, 28.