

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 зачету
для направления подготовки
20.03.01 «Техносферная безопасность»

Пенза 2016

УДК 53(075)
ББК 22.3я7
Ф50

Рекомендовано Редсоветом университета
Рецензент – кандидат технических наук, доцент
кафедры физики и химии Н.А. Оч-
кина (ПГУАС)

Физика: метод. указания по подготовке к зачету для направле-
Ф50 ния подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»/ Т.С. Шма-
рова. – Пенза: ПГУАС, 2016. – 12 с.

Приведены методические рекомендации по подготовке к зачету, описан порядок его проведения, сформулированы вопросы.

Методические указания разработаны на кафедре «Физика и химия» с учетом компетентностного подхода к процессу обучения и предназначены для контроля знаний студентов, обучающихся по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность».

© 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 20.03.01 «Техносферная безопасность» 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 вопросы и методические рекомендации по подготовке к зачету; изложено содержание курса «Физика». Проведение зачета позволяет преподавателю проверить усвоение студентами теоретического материала, а также помогает студентам повторить и систематизировать учебный материал.

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

Проведение зачета по дисциплине «Физика» способствует формированию следующих компетенций:

• **Владение компетенциями самосовершенствования (сознание необходимости, потребность и способность учиться).**

Показатели достижения заданного уровня освоения компетенции:

знать:

- волевые качества личности;
- современные достижения в области профессиональных интересов.

уметь:

- ставить целью получение информации и выбирать рациональный путь ее достижения;
- стремиться к саморазвитию, анализируя недостатки и исправляя ошибки в применении знаний;
- применять методы формирования волевых качеств;
- выстраивать перспективы профессионального саморазвития.

владеть:

- приемами развития памяти, мышления, анализа и обобщения информации;
- навыками профессионального мышления;
- методами развития личности.

• **Способность к познавательной деятельности.**

Показатели достижения заданного уровня освоения компетенции:

знать:

- основные познавательные процессы, понятия «мотивация» и «потребность»;
- основные методы и средства познания.

уметь:

- применять методы и средства познания для интеллектуального развития, повышения культурного уровня;
- диагностировать неполноту знаний.

владеть:

- методами и средствами научного познания.

• **Способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности.**

Показатели достижения заданного уровня освоения компетенции:

знать:

- назначение и принципы действия важнейших физических приборов;
- сущность работы с компьютером как средством управления информацией;
- сущность работы в Интернете и получение информации в глобальных сетях.

уметь:

- работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории;
- использовать, хранить и перерабатывать информацию с применением вычислительной техники;
- получать информацию из глобальных сетей, позволяющую расширить свой уровень знаний.

владеть:

- методами экспериментального исследования в физике;
- навыками ведения физического эксперимента с использованием современной научной аппаратуры;
- основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки информации;
- основами работы с компьютером как средством управления информацией на уровне, позволяющем использовать компьютерную технику и специализированные компьютерные программы в своей профессиональной деятельности.

1. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАЧЕТУ

Главная задача зачета – проверка усвоения студентом содержания дисциплины. Залогом успешной сдачи являются систематические добросовестные занятия в течение всего семестра. К сдаче зачета допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы. Для этого необходимо выполнить и защитить все лабораторные работы, написать контрольные работы и сдать тесты. Конечно, в период экзаменационной сессии нужны дополнительные усилия, направленные на повторение, обобщение и систематизацию учебного материала, изученного ранее.

Как же организовать эту работу?

Прежде всего, узнав календарные сроки сдачи экзамена или зачета, необходимо спланировать повторение учебного материала по дисциплине с учётом сложности, характера требований и степени его усвоения.

При повторении следует использовать программу курса, рекомендуемые учебники и конспекты лекций. Кроме того, необходимо ознакомиться с указанной преподавателем дополнительной литературой. Содержание ответов на «трудные» вопросы можно выяснить у преподавателя.

Получив билет, следует хорошо продумать содержание поставленных вопросов, составить развернутый план по каждому вопросу. Нельзя при ответе допускать ни излишней краткости, переходящей в схематизм, ни многословия. И то, и другое не оправдано. Краткость не дает преподавателю возможности понять, владеет ли студент учебным материалом, а многословие может показать, что студент не умеет акцентировать внимание на главном и говорит слишком расплывчато.

Результаты зачета зависят от качества подготовки к нему. Подготовка студентов к зачету предполагает три этапа:

- самостоятельная работа в течение учебного года;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету;
- подготовка к устному ответу на вопросы билета в процессе сдачи зачета.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ

Физические основы механики

1. Системы отсчета. Радиус-вектор. Траектория и способы задания траектории. Путь и перемещение. Скорость.
2. Скорость. Ускорение. Ускорения при криволинейном движении: разложение на нормальную и тангенциальную составляющие.
3. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Преобразования Галилея для координат и скоростей. Свободное падение как пример равнопеременного движения.
4. Сила. Масса. Второй закон Ньютона как дифференциальное уравнение движения.
5. Силы в ньютоновской механике. Виды взаимодействий. Третий закон Ньютона.
6. Силы в ньютоновской механике. Силы упругости, силы реакции опоры. Силы сухого (покоя и скольжения) и жидкого трения.
7. Гравитационные силы: закон всемирного тяготения. Инертная и гравитационная массы. Вес тела. Первая космическая скорость.
8. Деформации и напряжения. Зависимость напряжения от деформации. Простейшие упругие деформации (растяжение-сжатие, сдвиг, изгиб, кручение) и закон Гука для них.
9. Закон Гука для деформации растяжения-сжатия в дифференциальной форме. Энергия упругой деформации.
10. Центр масс. Теорема о движении центра масс.
11. Импульс. Законы изменения и сохранения импульса.
12. Моменты силы и импульса относительно точки и оси. Законы изменения и сохранения момента импульса.
13. Работа. Кинетическая энергия. Теорема о кинетической энергии.
14. Потенциальные силы и потенциальная энергия. Вычисление потенциальной энергии для силы тяготения и упругих сил.
15. Законы изменения и сохранения механической энергии. Потенциальные кривые. Вторая космическая скорость.
16. Классификация движений твердого тела. Кинематика поступательного, вращательного и плоского движений. Связь линейных и угловых скоростей и ускорений.
17. Теорема о движении центра масс твердого тела. Связь между моментом импульса вращающегося твердого тела и угловой скоростью.
18. Момент инерции тела относительно оси, примеры его вычисления. Теорема Гюйгенса-Штейнера о параллельных осях.
19. Уравнение движения для вращения тела относительно оси (уравнение моментов). Примеры проявления закона сохранения момента импульса в опытах с вращающимися телами.

20. Кинетическая энергия вращающегося тела. Прецессия гироскопа. Динамика плоского движения.

21. Сложение малых перемещений, скоростей и ускорений при поступательном и непоступательном движении систем отсчета друг относительно друга. Ускорение Кориолиса.

22. Уравнение движения материальной точки в равноускоренной неинерциальной системе отсчета. Силы инерции. Принцип эквивалентности. Вес тела. Невесомость и перегрузки.

23. Уравнение движения материальной точки в равномерно вращающейся неинерциальной системе отсчета. Центробежная и кориолисова силы инерции, примеры их проявления.

Электричество и магнетизм

1. Электрический заряд. Закон Кулона.

2. Напряженность. Напряженность поля точечного заряда. Принцип суперпозиции. Линии напряженности.

3. Поток напряженности. Теорема Гаусса. Поле бесконечной равномерно заряженной плоскости.

4. Потенциал. Потенциал поля точечного заряда. Физический смысл разности потенциалов.

5. Теорема о циркуляции напряженности. Связь между напряженностью и потенциалом.

6. Условия равновесия зарядов на проводниках. Связь между напряженностью у поверхности проводника и поверхностной плотностью заряда.

7. Емкость проводника. Емкость шара. Теория плоского конденсатора. Энергия электрического поля.

8. Электрическое поле статического диполя. Поведение диполя во внешнем электростатическом поле.

9. Поляризация диэлектриков.

10. Вектор поляризации, его зависимость от напряженности поля. Связь между поляризационными зарядами и вектором поляризации.

11. Теорема Гаусса при наличии диэлектриков. Электрическое смещение (электрическая индукция).

12. Диэлектрическая восприимчивость и проницаемость вещества.

13. Электрическое поле в плоском конденсаторе при наличии диэлектрика.

14. Сегнетоэлектрики.

15. Магнитная индукция. Закон Ампера.

16. Элемент тока. Формула Био-Савара-Лапласа.

17. Принцип суперпозиции. Поле прямого тока. Магнитный момент контура с током.

18. Уравнения постоянного магнитного поля в вакууме в интегральной форме (теоремы о потоке и циркуляции магнитной индукции).
19. Поле бесконечно длинного соленоида.
20. Взаимодействие параллельных проводников с током. Действие однородного магнитного поля на контур с током.
21. Сила Лоренца. Движение зарядов в магнитном поле.
22. Магнитное поле при наличии вещества. Намагничивание вещества. Вектор намагничивания, его связь с молекулярными токами.
23. Теорема о циркуляции при наличии магнетиков.
24. Напряженность магнитного поля, ее физический смысл. Зависимость вектора намагничивания от напряженности поля.
25. Магнитные восприимчивость и проницаемость.
26. Классификация магнетиков: диа-, пара-, ферромагнетики.
27. Сила и плотность тока. ЭДС и напряжение.
28. Законы Ома для участков цепи без ЭДС и с ЭДС (в интегральной и дифференциальной формах) и для всей цепи.
29. Сопротивление, удельное сопротивление и электропроводность.
30. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной формах.
31. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей.
32. Квазистационарные токи. Условие квазистационарности.
33. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Токи Фуко.
34. Самоиндукция. Индуктивность. Индуктивность длинного соленоида.
35. Взаимная индукция. Энергия магнитного поля.
36. Основное дифференциальное уравнение цепи квазистационарного тока.
37. Электромагнитное поле. Теория Максвелла: две гипотезы Максвелла, их математические выражения.
38. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной форме.

Колебания и волны

1. Понятие о колебаниях. Формула и характеристики гармонических колебаний (период, частота, круговая частота, амплитуда, фаза).
2. Векторная диаграмма гармонического колебания. Сложение двух гармонических колебаний: сонаправленных с одинаковыми и близкими частотами (биения) и взаимно перпендикулярных с одинаковыми и кратными частотами (фигуры Лиссажу).
3. Понятие о разложении Фурье. Свободные гармонические колебания (уравнение движения и его решение) для пружинного маятника.
4. Свободные гармонические колебания (уравнение движения и его решение) для физического и математического маятников.

5. Затухающие колебания: уравнение движения и формула. Коэффициент, декремент и логарифмический декремент затухания. Апериодический режим.

6. Вынужденные колебания (уравнение движения и его решение).

7. Явление резонанса для вынужденных колебаний. Амплитудные резонансные кривые.

8. Понятие о бегущей волне. Формула волны, распространяющейся вдоль оси ОХ. Дифференциальное волновое уравнение.

9. Фронт волны, волновые поверхности, лучи. Формулы гармонической (монокроматической) плоской и сферической волн.

10. Длина волны и волновое число. Кинематика стоячей волны.

11. Вывод дифференциального волнового уравнения: для продольной упругой волны в тонком стержне. Звуковые волны.

12. Синусоидальный ток. Законы Ома для участков цепи с активным сопротивлением, индуктивностью, емкостью и для всей цепи.

13. Энергия и мощность в цепи переменного тока. Действующие (эффективные) значения силы тока и напряжения.

14. Свободные и вынужденные электромагнитные колебания в колебательном контуре.

15. Резонанс напряжений. Добротность колебательного контура.

16. Электромагнитные волны. Общие свойства электромагнитных волн, скорость их распространения в диэлектрической среде. Показатель преломления.

17. Формула плоской, линейно поляризованной гармонической (монокроматической) электромагнитной волны.

18. Вектор Умова-Пойнтинга. Интенсивность.

3. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ОТВЕТА НА ЗАЧЕТЕ

«Зачтено» ставится в том случае, если студент показывает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, а так же правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения; правильно выполняет чертежи, схемы и графики; сопровождает рассказ примерами; если студент допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов и может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя.

«Не зачтено» ставится, если студент не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы; не понимает сущность физических явлений; не знает физических законов, определений величин, их единиц измерения; не может установить связь между величина-

ми и допустил больше ошибок и недочётов, чем необходимо для оценки «Зачтено».

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.

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: 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 / В. Г. Хавруняк. – М.: ИНФРА-М, 2014.

О Г Л А В Л Е Н И Е

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
1. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАЧЕТУ	5
2. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ	6
3. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ОТВЕТА НА ЗАЧЕТЕ	9
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	10
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	11

Учебное издание

Шмарова Татьяна Сергеевна

ФИЗИКА

Методические указания по подготовке к зачету
для направления подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»

В авторской редакции
Верстка Н.А. Сазонова

Подписано в печать 17.08.16. Формат 60×84/16.
Бумага офисная «Снегурочка». Печать на ризографе.
Усл. печ. л. 0,7. Уч.-изд. л. 0,75. Тираж 80 экз.
Заказ №477.

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