

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
08.03.01 «Строительство»

Пенза 2016

УДК 53(075)
ББК 22.3я7
Ф50

Рецензент – кандидат технических наук, доцент кафедры физики ПГУ С.В. Тертычная

Ф50 **Физика:** метод. указания по подготовке к зачету для направления подготовки 08.03.01 «Строительство» / Т.С. Шмарова. – Пенза: ПГУАС, 2016. – 16 с.

Приведены методические рекомендации по подготовке к зачету, описан порядок его проведения, сформулированы вопросы; даны критерии оценивания ответа.

Методические указания подготовлены на кафедре «Физика и химия» и предназначены для контроля знаний студентов направления подготовки 08.03.01 «Строительство» 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 08.03.01 «Строительство» 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 по курсу физики. 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» позволяет сформировать у обучающихся следующие компетенции:

• способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического и компьютерного моделирования, теоретического и экспериментального исследования

В результате освоения данной компетенции обучающийся должен:

знать:

– основные физические явления и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики;

– границы их применимости;

– применение законов физики в важнейших практических приложениях;

– основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, единицы их измерения;

– фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки;

– назначение и принципы действия важнейших физических приборов;

уметь:

– указывать, какие законы описывают данное явление или процесс;

– записывать уравнения для физических величин в системе СИ;

– истолковывать смысл физических величин и понятий;

– объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий;

– работать с приборами и оборудованием в современной физической лаборатории;

– интерпретировать результаты и делать выводы;

– использовать методы физического моделирования, применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественно-научных и технических проблем;

владеть:

– навыками использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях;

– основными методами физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач;

– приемами правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории;

– методами обработки и интерпретирования результатов эксперимента;

– приемами использования методов физического моделирования в производственной практике.

• способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат

В результате освоения данной компетенции обучающийся должен:

знать:

– фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики;

– современные тенденции развития информатики, вычислительной техники, компьютерных технологий;

уметь:

– применять математические методы для решения практических задач;

– применять физические законы для решения практических задач;

– применять вычислительную технику для моделирования физических процессов и явлений;

владеть:

– методами решения физических и прикладных задач.

• способность владеть эффективными правилами, методами и средствами сбора, обмена, хранения и обработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией

В результате освоения данной компетенции обучающийся должен:

знать:

– сущность работы с компьютером как средством управления информацией;

– сущность работы в интернете и получение информации в глобальных сетях.

уметь:

– использовать различные источники информации для решения познавательных и коммуникативных задач;

– использовать, хранить и перерабатывать информацию с применением вычислительной техники;

– получать информацию из глобальных сетей, позволяющую расширить свой уровень знаний.

владеть:

– 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

Основной задачей подготовки студентов к зачету является систематизация знаний учебного материала. На зачете определяются результаты обучения, качество усвоения программного материала, уровень знаний и умений.

Зачет принимается в конце семестра на последнем занятии по расписанию. Вопросы к зачету заблаговременно доводятся до всех студентов.

Результат зачета зависит от качества подготовки к ним. Подготовка студентов к зачету предполагает три этапа:

- 1) самостоятельная работа в течение семестра;
- 2) непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету;
- 3) подготовка к ответу на вопросы билета в процессе итогового контрольного занятия.

Первый этап включает в себя посещение лекций, лабораторных и практических занятий по физике; конспектирование теоретического материала; выполнение и защиту лабораторных работ; написание контрольных работ.

Второй этап представляет собой повторение учебного материала по дисциплине. Эта работа по подготовке к зачету будет более продуктивной при условии правильного распределения сил и времени, а также обеспеченности необходимой информационной базой. Основным источником для подготовки являются конспекты лекций, которые в сравнении с учебниками обладают существенными преимуществами. Правильно составленный конспект лекции содержит тот оптимальный объем информации, на основе которого студент без затруднения сможет представить учебный материал лекции в целом. Поэтому те из студентов, которые в течение учебного года активно работают на лекциях, добросовестно и методически грамотно конспектируют учебный материал, значительно облегчают себе подготовку к зачету.

Часть теоретических вопросов остается на самостоятельное изучение. Таким вопросам следует уделить внимание в первую очередь. Для этого, воспользовавшись программой курса физики, нужно составить план ответа, разместить в логической последовательности формулировки определений и законов, привести необходимые примеры. В случае затруднений можно обратиться к преподавателю.

На этом этапе полезно провести самоконтроль знания изученного материала, который заключается в устных ответах на вопросы зачета.

Третий этап осуществляется непосредственно на занятии, отведенном для сдачи зачета. При ответе на вопросы билета рекомендуется, во-первых, уяснить содержание каждого вопроса. Во-вторых, надо составить план ответа на каждый из вопросов, а затем оставшееся время посвятить подготовке развернутых ответов. При этом совсем не обязательно записывать их полный текст. Достаточно будет разместить в логической последовательности основные определения, формулы, законы, сделать поясняющие рисунки.

Такой подход будет гарантировать не только глубокое изучение дисциплины, но и успешную сдачу зачета.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ

Физические основы механики

Кинематика и динамика

1. Что называется механической системой?
2. Какие характеристики поступательного движения вы знаете?
3. Каковы характеристики вращательного движения?
4. Что такое радиус-вектор?
5. В чем состоит физический смысл производной и интеграла? Приведите примеры из механики.
6. Сформулируйте правило правого винта. Приведите примеры его применения в механике.
7. Каковы границы применимости классической механики? Сформулируйте законы, лежащие в ее основе.
8. Приведите примеры инерциальных систем отсчета.
9. Выведите второй закон Ньютона в импульсной форме.
10. В чем состоит принцип относительности Галилея?
11. Дайте характеристику видам взаимодействий.
12. Что такое упругая деформация? Что такое сила упругости?
13. Объясните механизм возникновения сил трения.
14. В чем состоят отличия силы тяжести и веса тела?
15. Как определяется гравитационная постоянная и каков ее физический смысл?

Законы сохранения

1. Какие силы называют внутренними, внешними? Что называют замкнутой системой?
2. Что такое интегралы движения?
3. Сформулируйте и запишите законы сохранения в механике. Справедливы ли они в релятивистской механике?
4. Выведите формулу для работы переменной силы.
5. Какие поля называются центральными, однородными, стационарными? Приведите примеры.
6. Каковы свойства консервативных сил? Докажите, что сила тяжести является консервативной.
7. Работа консервативных и неконсервативных сил.
8. Какова связь силы и потенциальной энергии?
9. Как найти энергию упругой деформации?
10. Каковы условия равновесия механической системы?
11. Что такое потенциальный барьер, потенциальная яма?
12. Что называется задачей двух тел?
13. Каковы законы сохранения в неинерциальных системах отсчета?

Механика твердого тела

1. Что такое поступательное движение, вращательное движение?
2. Опишите движение центра масс твердого тела.
3. Что такое вращающий момент, момент инерции? От каких величин зависит момент инерции?
4. Приведите примеры тел, обладающих осевой симметрией, центральной симметрией? Как определить для них моменты инерции?
5. Какие тела называют симметричными волчками, асимметричными волчками?
6. Сформулируйте закон сохранения момента импульса.
7. Приведите примеры применения теоремы Штейнера.
8. Что такое тензор инерции.
9. Кинетическая энергия при вращательном и при плоском движении.
10. Применение законов динамики твердого тела.
11. Что такое гироскопический эффект?

Электричество и магнетизм

Электростатика

1. Что такое точечный заряд? В чем заключается закон сохранения электрического заряда? Приведите примеры проявления закона.
2. Опишите опыт Кулона по определению силы взаимодействия двух точечных зарядов.
3. Каковы характеристики электростатического поля?
4. Сформулируйте принцип суперпозиции электростатических полей.
5. Как вычислить напряженность поля любой системы зарядов?
6. Как найти энергию взаимодействия системы зарядов?
7. Какова связь напряженности и потенциала?
8. Что называется электрическим диполем? Каковы его характеристики?
9. Опишите поле системы зарядов на больших расстояниях.
10. Каковы основные понятия и формулы векторного анализа? Сформулируйте теорему Остроградского-Гаусса и теорему Стокса.
11. Опишите свойства полярных и неполярных молекул.
12. В чем состоит механизм поляризации диэлектриков?
13. Как определяется вектор электрического смещения? Что он характеризует? Сформулируйте теорему Гаусса для электростатического поля в диэлектрике.
14. Какие вещества называют сегнетоэлектриками?
15. Опишите свойства проводников в электрическом поле.
16. Что такое емкость?

17. Что такое конденсатор? Выведите формулы для энергии заряженного конденсатора, выражая ее через заряд на обкладках конденсатора и через напряженность поля.

Электрический ток

1. Что такое электрический ток? Какие частицы называются носителями тока?

2. Выведите уравнение непрерывности. В чем состоит его физический смысл?

3. Как определяется напряжение на однородном и неоднородном участке цепи?

4. Какие законы связывают характеристики электрической цепи? Сформулируйте их.

5. Что такое удельная проводимость?

6. В чем состоит явление сверхпроводимости?

7. Сформулируйте правила для расчета разветвленных цепей.

8. Как рассчитать количество теплоты, выделяющееся в проводнике при протекании по нему тока? Запишите закон Джоуля-Ленца.

Магнитное поле

1. Каковы характеристики магнитного поля?

2. Сформулируйте принцип суперпозиции для магнитного поля.

3. В чем состоят особенности поля движущегося заряда?

4. В чем состоит смысл закона Био-Савара-Лапласа?

5. Опишите особенности вихревых полей.

6. Выведите формулы для расчета полей соленоида и тороида.

7. Что такое магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость?

8. Каковы условия на границе двух магнетиков?

9. Какие вещества называют диамагнетиками, парамагнетиками, ферромагнетиками? Опишите свойства ферромагнетиков.

10. Сформулируйте правило Ленца.

11. Расскажите о методах измерения магнитной индукции.

12. Что такое токи Фуко?

13. Каков физический смысл уравнений Максвелла?

Колебания и волны

1. Каковы характеристики гармонических и затухающих механических колебаний?

2. Опишите превращения энергии в колебательном процессе.

3. Какие виды механических колебательных систем вы знаете?

4. Опишите способ сложения колебаний с помощью векторных диаграмм.
5. Что такое биения?
6. Какая система называется автоколебательной?
7. Объясните понятие «квазистационарные токи».
8. Что такое колебательный контур? Какова аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями?
9. Каковы характеристики гармонических и затухающих электромагнитных колебаний? Запишите дифференциальные уравнения электромагнитных колебаний.
10. Каким образом можно получить вынужденные электромагнитные колебания? Запишите дифференциальное уравнение вынужденных колебаний.
11. Представьте фазовые соотношения с помощью векторной диаграммы.
12. Каковы характеристики переменного тока?
13. Объясните процесс распространения поперечных и продольных волн.
14. Запишите уравнения плоской и сферической волн.
15. Что такое стоячие волны. Опишите процесс их возникновения.
16. Что такое эффект Доплера?
17. Запишите волновое уравнение для электромагнитного поля.
18. Как найти импульс и энергию электромагнитного поля?

Волновая оптика

1. Каковы основные положения и выводы корпускулярной и волновой теорий света?
2. Почему возникло представление о двойственной корпускулярно-волновой природе света?
3. В чем заключается основная идея теории Планка?
4. Какую величину называют временем когерентности, длиной когерентности? Какова связь между ними? Для чего вводятся понятия временной и пространственной когерентности?
5. Что такое оптическая длина пути, оптическая разность хода?
6. Почему интерференцию можно наблюдать от двух лазеров и нельзя от двух электроламп?
7. Будут ли отличаться интерференционные картины от двух узких близко лежащих параллельных щелей при освещении их монохроматическим и белым светом? Почему?
8. Что такое полосы равной толщины и равного наклона? Где они локализованы?
9. В чем заключается суть просветления оптики?

10. Почему дифракция звука повседневно более очевидна, чем дифракция света?
11. Каковы дополнения Френеля к принципу Гюйгенса? Что позволил объяснить принцип Гюйгенса-Френеля?
12. В чем заключается принцип построения зон Френеля?
13. Когда наблюдается дифракция Френеля, дифракция Фраунгофера?
14. Почему дифракционная решетка разлагает белый свет в спектр?
15. Какое практическое применение имеет формула Вульфа-Брэггов?
16. Почему для получения голограммы кроме предметной волны необходима еще и опорная волна?
17. Что такое дисперсия света? Как связаны между собой преломляющий угол призмы и угол отклонения ею лучей?
18. Что показывает дисперсия вещества? Чем отличается нормальная дисперсия от аномальной?
19. Как отличить плоскополяризованный свет от естественного?
20. Что называется оптической осью кристалла? Чем отличаются двучосные кристаллы от одноосных?

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 величинами 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.

4. 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 [Текст] / 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. Никеров, В.А. Механика и молекулярная физика. [Текст] / В.А. Никеров. – М.: Дашков и К, 2012.
5. Хавруняк, В.Г. Курс физики [Текст] / В.Г. Хавруняк. – М.: ИНФРА-М, 2014.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
1. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАЧЕТУ	6
2. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ	7
3. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ОТВЕТА НА ЗАЧЕТЕ.....	12
4. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	13
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	14

Учебное издание

Шмарова Татьяна Сергеевна

ФИЗИКА

Методические указания по подготовке к зачету
направления подготовки 08.03.01 «Строительство»

В авторской редакции
Верстка Т.А. Лильп

Подписано в печать 9.06.16. Формат 60×84/16.
Бумага офисная «Снегурочка». Печать на ризографе.
Усл.печ.л. 0,93. Уч.-изд.л. 1,0. Тираж 80 экз.
Заказ №394.

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