

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 08.05.01
«Строительство уникальных зданий и сооружений»

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 зачету для направле-
Ф50 ния подготовки 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и со-
оружений» / Т.С. Шмарова. – Пенза: ПГУАС, 2016. – 32 с.

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

Методические указания разработаны на кафедре «Физика и химия» с учетом компетентностного подхода к процессу обучения и предназначены для контроля знаний студентов направления подготовки 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений».

© 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 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» 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.

Систематический контроль способствует формированию компетенций:

• **Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.**

Показатели достижения заданного уровня освоения компетенции:

знать:

– основные познавательные процессы, понятия «мотивация» и «потребность»;

– волевые качества личности;

– современные достижения в области профессиональных интересов;

уметь:

– применять методы и средства познания для интеллектуального развития, повышения культурного уровня;

– ставить целью получение информации и выбирать рациональный путь ее достижения;

– анализировать и обобщать полученные результаты;

– самостоятельно расширять, углублять и приобретать знания по физике с использованием современных образовательных и информационных технологий;

– стремиться к саморазвитию, анализируя недостатки и исправляя ошибки в применении знаний;

– диагностировать неполноту знаний;

– применять методы формирования волевых качеств;

– осваивать самостоятельно новые разделы фундаментальных наук, используя достигнутый уровень знаний;

– выстраивать перспективы профессионального саморазвития;

владеть:

– приемами развития памяти, мышления, анализа и обобщения информации;

- навыками профессионального мышления;
- развитой мотивацией к саморазвитию с целью повышения квалификации и профессионального мастерства;
- методами развития личности.

- Способность к самоорганизации и самообразованию.

Показатели достижения заданного уровня освоения компетенции:

знать:

- основы культуры мышления, анализа и восприятия информации;
- способы организации работы;

уметь:

- воспринимать и обобщать информацию;
- организовывать учебную деятельность: ставить цель, планировать, определять оптимальное соотношение цели и средств;
- предвидеть возможные результаты своих действий;

владеть:

- методами научного познания;
- навыками планирования и организации работы;
- навыками контроля и оценки своей деятельности;
- способностью к использованию инновационных идей, формирующих новые подходы к изучению физических явлений.

- **Владение эффективными правилами, методами и средствами сбора, обмена, хранения и обработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией.**

Показатели достижения заданного уровня освоения компетенции:

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

Подготовка студентов к зачету представляет собой важный вид самостоятельной учебной деятельности, прежде всего потому, что она позволяет систематизировать полученные знания и умения.

Зачет принимается в конце семестра на последнем занятии по расписанию.

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.

На первом этапе студент должен посетить лекции, практические и лабораторные занятия; законспектировать теоретический материал по дисциплине; выполнить и защитить лабораторные работы; написать контрольные работы.

Второй этап представляет собой повторение учебного материала по дисциплине. 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.

На этом этапе полезно провести самоконтроль знания изученного материала, который заключается в устных ответах на вопросы зачета. При этом следует помнить, что заучивать нужно формулы, определения физических величин, формулировки законов. Описываемые физические явления следует подкреплять примерами. При ответе необходимо делать поясняющие рисунки.

Третий этап осуществляется непосредственно на занятии, отведенном для сдачи зачета. Сначала 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 записать план ответа, формулы и сделать поясняющие рисунки.

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

2. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ

1 семестр

Физические основы механики

Кинематика и динамика

1. Какова роль Галилея, Гука и Ньютона в развитии механики?
2. Что называется материальной точкой? Почему в механике вводят такую модель?
3. Что такое система отсчета?
4. Что такое вектор перемещения? Чем отличается путь от перемещения?
5. Всегда ли модуль вектора перемещения равен отрезку пути, пройденному точкой?
6. В чем состоит координатный и векторный способы описания движения?
7. Какое движение называется поступательным, вращательным?
8. Дайте определения векторов средней скорости и среднего ускорения, мгновенной скорости и мгновенного ускорения. Каковы их направления?
9. Что характеризуют тангенциальная и нормальная составляющие ускорения? Каковы их модули?
10. Возможны ли движения, при которых отсутствует нормальное ускорение, тангенциальное ускорение? Приведите примеры.
11. Что называется угловой скоростью, угловым ускорением? Как определяются их направления?
12. Какова связь между линейными и угловыми величинами?
13. Сформулируйте законы Ньютона.
14. Какая система отсчета называется инерциальной? Почему система отсчета, связанная с Землей, неинерциальна? В чем отличие инерциальных и неинерциальных систем отсчета?
15. При каких условиях скорость материальной точки остается постоянной в инерциальной системе отсчета и что может ее изменить?
16. Является ли первый закон Ньютона следствием второго закона Ньютона? Почему?
17. Перечислите фундаментальные взаимодействия. За что они отвечают?
18. Что такое сила? Как можно ее охарактеризовать?
19. В чем заключается принцип независимости действия сил?
20. Какова физическая сущность трения? В чем отличие сухого трения от жидкого? Какие виды внешнего (сухого) трения вы знаете?

21. Существует ли сила жидкого трения покоя? От чего зависят коэффициенты трения скольжения и жидкого трения?

22. Что называется механической системой? Какие системы являются замкнутыми? Является ли Вселенная замкнутой системой? Почему?

23. Что называется центром масс системы материальных точек? Как движется центр масс замкнутой системы?

Законы сохранения

1. Что характеризует работа, мощность?

2. За счет чего у тела может появиться потенциальная или кинетическая энергия?

3. Приведите примеры неконсервативных сил и незамкнутых систем.

4. Сформулируйте закон сохранения энергии для механических систем.

5. В чем физическая сущность закона сохранения и превращения энергии? Почему он является фундаментальным законом природы?

6. Сформулируйте законы сохранения импульса и момента импульса для материальной точки и твердого тела.

7. Каким свойством пространства обуславливается справедливость закона сохранения импульса?

8. В каких системах выполняется закон сохранения импульса? Почему он является фундаментальным законом природы?

9. В чем принципиальное отличие сил инерции? Приведите несколько примеров и опишите характер действия силы Кориолиса. Куда направлена сила Кориолиса?

10. В чем различие между понятиями энергии и работы?

11. Как найти работу переменной силы?

12. Какую работу совершает равнодействующая всех сил, приложенных к телу, равномерно движущемуся по окружности?

13. Выведите формулу мощности.

14. Дайте определения и выведите формулы для известных видов механической энергии.

15. Какая связь между силой и потенциальной энергией?

16. Чем обусловлено изменение потенциальной энергии?

17. Необходимо ли условие замкнутости системы для выполнения закона сохранения механической энергии?

18. Что такое потенциальная яма? Потенциальный барьер?

19. Какие заключения о характере движения тел можно сделать из анализа потенциальных кривых?

20. Как охарактеризовать положения устойчивого и неустойчивого равновесия?

21. Чем отличается абсолютно упругий удар от абсолютно неупругого?

22. Как определить скорости тел после центрального абсолютно упругого удара? Следствием каких законов являются эти выражения?

Механика твердого тела

1. В чем состоит аналогия в описании механики поступательного и вращательного движения относительно неподвижной оси?

2. Что такое момент инерции тела? Какова роль момента инерции во вращательном движении? От чего он зависит?

3. В чем состоит свойство аддитивности для моментов инерции?

4. Выведите формулу для момента инерции обруча.

5. Сформулируйте и поясните теорему Штейнера.

6. Выведите формулу для кинетической энергии тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.

7. Что называется моментом силы относительно неподвижной точки, относительно неподвижной оси? Как определяется направление момента силы?

8. Что такое плечо силы?

9. Выведите и сформулируйте уравнение динамики вращательного движения твердого тела.

10. Что такое момент импульса материальной точки, твердого тела? Как определяется направление вектора момента импульса?

11. В чем заключается физическая сущность закона сохранения момента импульса? В каких системах он выполняется? Приведите примеры.

12. Каким свойством симметрии пространства обуславливается справедливость закона сохранения момента импульса?

13. Сопоставьте основные уравнения динамики поступательного и вращательного движений, прокомментировав их аналогию.

Механика сплошных сред

1. Сформулируйте закон Гука. Когда он справедлив?

2. Дайте объяснение диаграммы напряжений. Что такое пределы пропорциональности, упругости и прочности?

3. Каков физический смысл модуля Юнга?

4. Что такое свободные оси (главные оси инерции)? Какие из них являются устойчивыми?

5. Что такое гироскоп? Каковы его основные свойства?

6. Что такое давление в жидкости? Давление – величина векторная или скалярная? Какова единица давления в СИ?

7. Сформулируйте и поясните законы Паскаля и Архимеда.

8. Что называют линией тока, трубкой тока?

9. Что такое идеальная жидкость?

10. Что характерно для установившегося течения жидкости?

11. Каков физический смысл уравнения неразрывности для несжимаемой жидкости и как его вывести?
12. Запишите и выведите уравнение Бернулли.
13. Выведите формулу Торричелли.
14. Как в потоке жидкости измерить статическое давление, динамическое давление, полное давление?
15. Что такое градиент скорости?
16. Каков физический смысл коэффициента динамической вязкости?
17. Какое течение жидкости называется ламинарным, турбулентным?
18. Что описывает число Рейнольдса? Приведите примеры перехода от ламинарного к турбулентному течению жидкости.
19. Поясните (с выводом) практическое применение методов Стокса и Пуазейля.
20. Каковы причины возникновения лобового сопротивления тела, движущегося в жидкости? Может ли оно быть равным нулю?
21. Как объяснить возникновение подъемной силы?

Специальная теория относительности

1. В чем состоит физическая сущность механического принципа относительности?
2. В чем заключается правило сложения скоростей в классической механике?
3. Каковы причины возникновения специальной теории относительности?
4. В чем заключаются основные постулаты специальной теории относительности?
5. Зависит ли от скорости движения системы отсчета скорость тела, скорость света?
6. Запишите и прокомментируйте преобразования Лоренца. При каких условиях они переходят в преобразования Галилея?
7. Какой вывод о пространстве и времени можно сделать на основе преобразований Лоренца?
8. Одновременны ли события в системе K' , если в системе K они происходят в одной точке и одновременны; в системе K события разобщены, но одновременны? Обоснуйте ответ.
9. Какие следствия вытекают из специальной теории относительности для размеров тел и длительности событий в разных системах отсчета? Обоснуйте ответ.
10. При какой скорости движения релятивистское сокращение длины движущегося тела составит 25 %?
11. В чем состоит «парадокс близнецов» и как его разрешить?

12. В чем заключается релятивистский закон сложения скоростей? Как показать, что он находится в согласии с постулатами Эйнштейна?

13. Как определяется интервал между событиями? Докажите, что он является инвариантом при переходе от одной инерциальной системы отсчета к другой.

14. Какой вид имеет основной закон релятивистской динамики? Чем он отличается от основного закона ньютоновской механики?

15. В чем заключается закон сохранения релятивистского импульса?

16. Как выражается кинетическая энергия в релятивистской механике? При каком условии релятивистская формула для кинетической энергии переходит в классическую формулу?

17. Сформулируйте и запишите закон взаимосвязи массы и энергии. В чем его физическая сущность? Приведите примеры его экспериментального подтверждения.

Электричество и магнетизм

Электростатика

1. Что такое точечный заряд? В чем заключается закон сохранения электрического заряда? Приведите примеры проявления закона.

2. Запишите, сформулируйте и объясните закон Кулона.

3. Какие поля называют электростатическими?

4. Что такое напряженность электростатического поля? Каково направление вектора напряженности? Что такое поток вектора напряженности? Каковы их единицы измерения?

5. Электрический диполь помещен внутрь замкнутой поверхности. Каков поток вектора напряженности сквозь эту поверхность?

6. Пользуясь принципом суперпозиции, найдите в поле двух точечных зарядов $+Q$ и $+2Q$, находящихся на расстоянии r друг от друга, точку, где напряженность поля равна нулю.

7. Чему равно отношение напряженностей электростатических полей в точке А, лежащей на продолжении оси диполя, и в точке В, лежащей на перпендикуляре, проходящем через середину О оси этого диполя, если $OA=OB$?

8. В чем заключается физический смысл теоремы Гаусса для электростатического поля в вакууме?

9. Что такое линейная, поверхностная и объемная плотности зарядов?

10. Как показать, что электростатическое поле является потенциальным?

11. Что называется циркуляцией вектора напряженности?

12. Дайте определение потенциала данной точки электростатического поля и разности потенциалов двух точек поля.

13. Приведите графики зависимостей напряженности потенциала от расстояния для равномерно заряженной сферической поверхности. Дайте их объяснение и обоснование.

14. Какова связь между напряженностью и потенциалом электростатического поля? Выведите ее и объясните. Каков физический смысл этих понятий.

15. Чему равна работа по перемещению заряда вдоль эквипотенциальной поверхности?

16. Что такое поляризованность?

17. Что показывает диэлектрическая проницаемость среды? Выведите связь между диэлектрической восприимчивостью вещества и проницаемостью среды.

18. В чем различие поляризации диэлектриков с полярными и неполярными молекулами?

19. Как определяется вектор электрического смещения? Что он характеризует?

20. Сформулируйте теорему Гаусса для электростатического поля в диэлектрике.

21. Выведите и прокомментируйте условия для векторов напряженности и электрического смещения на границе раздела двух диэлектрических сред.

22. Каковы напряженность и потенциал поля, а также распределение зарядов внутри и на поверхности заряженного проводника?

23. На чем основана электростатическая защита?

24. Три одинаковых конденсатора один раз соединены последовательно, другой – параллельно. Во сколько раз и когда емкость батареи будет больше?

25. Может ли электростатика ответить на вопрос: где локализована энергия и что является ее носителем – заряды или поле? Почему?

26. 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. Что называют силой тока, плотностью тока? Каковы их единицы измерения?

3. Назовите условия возникновения и существования электрического тока.

4. Что такое сторонние силы? Какова их природа?

5. В чем заключается физический смысл электродвижущей силы, напряжения, разности потенциалов?

6. Почему напряжение является обобщенным понятием разности потенциалов?

7. Какова связь между сопротивлением и проводимостью, удельным сопротивлением и удельной проводимостью?

8. В чем заключается явление сверхпроводимости? Каковы его перспективы?

9. На чем основано действие термометров сопротивления?

10. Выведите законы Ома и Джоуля-Ленца в дифференциальной форме.

11. В чем заключается физический смысл удельной тепловой мощности тока?

12. Проанализируйте обобщенный закон Ома. Какие частные законы можно из него получить?

13. Поясните физический смысл электродвижущей силы, разности потенциалов и напряжения на участке электрической цепи.

14. Как формулируются правила Кирхгофа? На чем они основаны?

15. Как составляются уравнения, выражающие правила Кирхгофа?

Магнитное поле

1. Как, пользуясь магнитной стрелкой, можно определить знаки полюсов источников постоянного тока?

2. Чему равен и как направлен магнитный момент рамки с током?

3. Что называют индукцией магнитного поля? Каково направление вектора магнитной индукции?

4. Нарисуйте, как ориентированы линии магнитной индукции поля прямого тока?

5. Записав закон Био-Савара-Лапласа, объясните его физический смысл. Рассчитайте с его помощью магнитное поле прямого тока и поле в центре кругового проводника с током.

6. Найдите выражение для силы взаимодействия двух бесконечных прямолинейных одинаковых токов противоположного направления. Начертите рисунок с указанием сил.

7. Назовите единицы магнитной индукции и напряженности магнитного поля. Дайте им определения.

8. Определите числовое значение магнитной постоянной.

9. Почему движущийся заряд по своим магнитным свойствам эквивалентен элементу тока?

10. Чему равна и как направлена сила, действующая на отрицательный электрический заряд, движущийся в магнитном поле?

11. Чему равна работа силы Лоренца при движении протона в магнитном поле? Ответ обоснуйте.

12. Как будет двигаться заряженная частица, влетевшая в однородное магнитное поле по прямому углом к вектору индукции?

13. Когда заряженная частица движется в магнитном поле по спирали? От чего зависит шаг спирали? Ответы подтвердите выводами формул.
14. Что такое ускорители заряженных частиц? Какие они бывают и чем характеризуются? Почему для ускорения электронов не применяются циклотроны?
15. В чем заключается принцип автофазировки? Где он используется?
16. В чем заключается эффект Холла? Выведите формулу для холловской разности потенциалов.
17. Какие данные о проводниках и полупроводниках можно получить на основе экспериментального исследования эффекта Холла?
18. В чем заключается теорема о циркуляции вектора магнитной индукции? Применив ее, рассчитайте магнитное поле прямого тока.
19. Какой вывод можно сделать, сравнивая циркуляцию векторов \vec{E} и \vec{B} ?
20. Какая теорема доказывает вихревой характер магнитного поля? Как она формулируется?
21. Почему магнитное поле является вихревым?
22. Используя теорему о циркуляции вектора магнитной индукции, рассчитайте магнитное поле тороида.
23. Что называют потоком вектора магнитной индукции? Запишите теорему Гаусса для магнитного поля, объяснив ее физический смысл.
24. Какая физическая величина выражается в веберах? Дайте определение вебера.
25. Почему орбитальный магнитный и механический моменты электрона в атоме противоположно направлены?
26. Что называют гиромангнитным отношением?
27. Из каких магнитных моментов складывается магнитный момент атома?
28. Можно ли провести аналогию между намагничиванием диамагнетика и поляризацией диэлектрика с неполярными молекулами?
29. Можно ли провести аналогию между намагничиванием парамагнетика и поляризацией диэлектрика с полярными молекулами?
30. Что такое диамагнетики, парамагнетики? В чем различие их магнитных свойств?
31. Что такое намагниченность? Какая величина может служить ее аналогом в электростатике?
32. Запишите и объясните соотношения между магнитными проницаемостью и восприимчивостью для парамагнетика, для диамагнетика.
33. Выведите соотношение между векторами магнитной индукции, напряженности магнитного поля и намагниченности.
34. Объясните физический смысл циркуляции по произвольному замкнутому контуру векторов: 1) \vec{B} ; 2) \vec{H} ; 3) \vec{J} .

35. Выведите и прокомментируйте условия для векторов \vec{B} и \vec{H} на границе раздела двух магнетиков.

36. Проанализируйте теорему о циркуляции вектора магнитной индукции в веществе.

37. Объясните петлю гистерезиса ферромагнетика. Что такое магнито-стрикция?

38. Какие ферромагнетики являются магнитомягкими, магнитожесткими? Где их применяют?

39. Каков механизм намагничивания ферромагнетиков?

40. Какую температуру для ферромагнетика называют точкой Кюри?

Электромагнитная индукция и электромагнетизм

1. Что является причиной возникновения ЭДС индукции в замкнутом проводящем контуре? От чего и как зависит ЭДС индукции?

2. В чем заключается явление электромагнитной индукции? Проанализируйте опыты Фарадея?

3. Почему для обнаружения индукционного тока лучше использовать замкнутый проводник в виде катушки, а не в виде одного витка провода?

4. Сформулируйте правило Ленца, проиллюстрировав его примерами.

5. Как направлен индукционный ток?

6. Всегда ли при изменении магнитной индукции в проводящем контуре возникает ЭДС индукции, индукционный ток?

7. Возникает ли индукционный ток в проводящей рамке, движущейся поступательно в однородном магнитном поле?

8. Покажите, что закон Фарадея есть следствие закона сохранения энергии.

9. Какова природа ЭДС электромагнитной индукции?

10. Выведите выражение для ЭДС индукции в плоской рамке, равномерно вращающейся в однородном магнитном поле. За счет чего ее можно увеличить?

11. Что такое вихревые токи? Вредны они или полезны?

12. Почему сердечники трансформаторов не делают сплошными?

13. Когда ЭДС самоиндукции больше – при замыкании или размыкании цепи постоянного тока?

14. В чем заключается физический смысл индуктивности контура, взаимной индуктивности двух контуров? От чего они зависят?

15. В чем заключаются явления самоиндукции и взаимной индукции? Вычислите ЭДС индукции для обоих случаев.

16. В чем заключается физический смысл времени релаксации?

17. Запишите и проанализируйте выражения для объемной плотности энергии электростатического и магнитного полей. Чему равна объемная плотность энергии электромагнитного поля?

18. Напряженность магнитного поля возросла в два раза. Как изменилась объемная плотность энергии магнитного поля?

19. Приведите соотношение между токами в первичной и вторичной обмотках повышающего трансформатора.

20. Что является причиной возникновения вихревого электрического поля? Чем оно отличается от электростатического поля?

21. Чему равна циркуляция вихревого электрического поля?

22. Почему вводится понятие тока смещения? Что он представляет собой?

23. Выведите и объясните выражение для плотности тока смещения.

24. Запишите, объяснив физический смысл, обобщенную теорему о циркуляции вектора напряженности магнитного поля.

25. Запишите полную систему уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной форме и объясните их физический смысл.

26. Почему постоянные электрические и магнитные поля можно рассматривать обособленно друг от друга? Запишите для них уравнения Максвелла в обеих формах.

27. Почему уравнения Максвелла в интегральной форме являются более общими?

28. Какие основные выводы можно сделать на основе теории Максвелла?

2 семестр

Колебания и волны

Физика колебаний

1. Что такое математический маятник и в чем его отличие от физического маятника?

2. Что такое колебания, свободные колебания, гармонические колебания, периодические процессы?

3. Почему возможен единый подход при изучении колебаний различной физической природы?

4. Дайте определения амплитуды, фазы, периода, частоты, циклической частоты колебания.

5. В чем заключается идея метода вращающегося вектора амплитуды?

6. Выведите формулы для скорости и ускорения гармонически колеблющейся точки как функции времени.

7. От чего зависят амплитуда и начальная фаза гармонических механических колебаний?

8. Выведите и прокомментируйте формулы для кинетической, потенциальной и полной энергии при гармонических колебаниях.

9. Чему равно отношение полной энергии гармонического колебания к максимальному значению возвращающей силы, вызывающей это колебание?

10. Как можно сравнить между собой массы тела, измеряя частоты колебаний при подвешивании этих масс к пружине?

11. Что называется гармоническим осциллятором, пружинным маятником, физическим маятником?

12. Выведите формулы для периодов колебаний пружинного, физического и математического маятников.

13. Что такое приведенная длина физического маятника?

14. Какие процессы происходят при свободных гармонических колебаниях в колебательном контуре? Чем определяется их период?

15. Запишите и проанализируйте дифференциальное уравнение свободных гармонических колебаний в контуре.

16. Какова траектория точки, участвующей одновременно в двух взаимно перпендикулярных гармонических колебаниях с одинаковыми периодами? В каком случае траекторией будет окружность, прямая?

17. Что такое фигура Лиссажу? Как по виду фигур Лиссажу можно определить отношение частот складываемых колебаний?

18. Что такое биения? Чему равна частота и период биений?

19. Запишите дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение. Проанализируйте их для механических и электромагнитных колебаний.

20. Как изменяется частота собственных колебаний с увеличением массы колеблющегося тела?

21. По какому закону изменяется амплитуда затухающих колебаний? Являются ли затухающие колебания периодическими?

22. Почему частота затухающих колебаний должна быть меньше частоты собственных колебаний системы?

23. Что такое коэффициент затухания, декремент затухания, логарифмический декремент затухания? В чем заключается физический смысл этих величин?

24. При каких условиях наблюдается аperiodическое движение?

25. Что такое автоколебания? В чем их отличие от свободных незатухающих и вынужденных незатухающих колебаний? Где они применяются?

26. Что такое вынужденные колебания? Запишите дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и решите его. Проведите их анализ для механических и электромагнитных колебаний.

27. От чего зависит амплитуда вынужденных колебаний? Запишите выражение для амплитуды и фазы при резонансе.

28. Нарисуйте и проанализируйте резонансные кривые для амплитуды смещения (заряда) и скорости (тока). В чем их отличие?

29. Почему добротность является важнейшей характеристикой резонансных свойств системы?

30. Чему равен сдвиг фаз между смещением и вынуждающей силой при резонансе?

31. Что называется резонансом? Какова его роль?

32. От чего зависят индуктивное и емкостное сопротивления?

33. Что называется реактивным сопротивлением?

34. Как сдвинуты по фазе колебания переменного напряжения и переменного тока, текущего через конденсатор, катушку индуктивности, резистор? Ответ обоснуйте также с помощью векторных диаграмм.

35. Нарисуйте и объясните векторную диаграмму для цепи переменного тока с последовательно включенными резистором, катушкой индуктивности и конденсатором.

36. Назовите характерные признаки резонанса напряжений, резонанса токов. Приведите графики резонанса токов и напряжений.

37. Как вычислить мощность, выделяемую в цепи переменного тока? Что называется коэффициентом мощности?

Физика волн

1. Как объяснить распространение колебаний в упругой среде? Что такое волна?

2. Что называется поперечной волной, продольной волной? Когда они возникают? Приведите примеры продольных и поперечных волн.

3. Что такое волновой фронт, волновая поверхность?

4. Что называется длиной волны? Какова связь между длиной волны, скоростью и периодом?

5. Что такое волновое число? Что такое фазовая и групповая скорости?

6. В чем заключается физический смысл вектора Умова?

7. Какая волна является бегущей, гармонической, плоской, сферической? Каковы уравнения этих волн?

8. При каких условиях возникает интерференция волн? Назовите условия интерференционных максимумов и минимумов.

9. Две когерентные волны с одинаковым периодом распространяются в одном направлении. Разность хода равна четному числу полуволн. Что получится в результате интерференции?

10. Всегда ли сохраняется энергия при интерференции двух волн? Ответ обоснуйте.

11. Когда на струне образуется стоячая волна, колебания падающей и отраженной волн в узлах взаимно гасятся. Означает ли это, что исчезает энергия?

12. Две когерентные волны, распространяющиеся навстречу друг другу, отличаются только амплитудами. Образуют ли они стоячую волну?

13. Чем стоячая волна отличается от бегущей?

14. Чему равно расстояние между двумя соседними узлами стоячей волны, двумя соседними пучностями, соседними пучностью и узлом?

15. Что такое звуковые волны? Звуковые волны в воздухе продольные или поперечные? Почему?

16. Может ли звук распространяться в вакууме?

17. От чего зависят громкость, высота и тембр звука?

18. Что происходит с веществом в звуковой волне? Что переносит волна – вещество или энергию?

19. Что такое эффект Доплера? Чему будет равна частота колебаний, воспринимаемых покоящимся приемником, если источник колебаний от него удаляется?

20. Какое влияние оказывает скорость ветра на эффект Доплера?

21. Как определить частоту звука, воспринимаемую приемником, если источник звука и приемник движутся?

22. Что такое электромагнитная волна? Какова скорость ее распространения?

23. Что может служить источником электромагнитных волн?

24. Каковы физические процессы, приводящие к возможности существования электромагнитных волн?

25. Почему Герц в своих опытах использовал открытый колебательный контур?

26. Как можно представить себе шкалу электромагнитных волн, и каковы источники излучения разных видов волн?

27. Какие характеристики поля периодически изменяются в бегущей электромагнитной волне?

28. Почему слагаемое $\frac{\partial \vec{D}}{\partial t}$ в уравнении Максвелла $\oint_L \vec{H} d\vec{l} = \int_S \left(\vec{j} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} \right) d\vec{S}$

нужно для понимания распространения электромагнитной волны?

29. Запишите волновое уравнение для векторов \vec{E} и \vec{H} переменного электромагнитного поля. Проанализируйте его решения и объясните физический смысл.

30. Как определяется фазовая скорость электромагнитных волн?

31. Как определить объемную плотность энергии в электромагнитной волне?

32. В чем заключается физический смысл вектора Умова-Пойнтинга? Чему он равен?

33. Почему важна задача об излучении диполя?

34. В чем заключается физический смысл диаграммы направленности излучения диполя?

35. Каковы основные положения и выводы корпускулярной и волновой теорий света?

36. Почему возникло представление о двойственной корпускулярно-волновой природе света?

37. В чем заключается основная идея теории Планка?

38. Какую величину называют временем когерентности, длиной когерентности? Какова связь между ними?

39. Для чего вводятся понятия временной и пространственной когерентности?

40. Что такое оптическая длина пути, оптическая разность хода?

41. Два когерентных световых пучка с оптической разностью хода $\frac{3}{2}\lambda$

интерferируют в некоторой точке. Максимум или минимум наблюдаются в этой точке? Почему?

42. Почему интерференцию можно наблюдать от двух лазеров и нельзя от двух электроламп?

43. Как изменится интерференционная картина в опыте Юнга, если систему поместить в воду?

44. Будут ли отличаться интерференционные картины от двух узких близко лежащих параллельных щелей при освещении их монохроматическим и белым светом? Почему?

45. Что такое полосы равной толщины и равного наклона? Где они локализованы?

46. Освещая тонкую пленку из прозрачного материала монохроматическим светом, падающим нормально к поверхности пленки, на ней наблюдают параллельные чередующиеся равноудаленные темные и светлые полосы. Одинакова ли толщина отдельных участков пленки?

47. Почему центр колец Ньютона, наблюдаемых в проходящем свете, обычно светлый?

48. Между двумя пластинками имеется воздушный клин, освещая который монохроматическим светом, наблюдают интерференционные полосы. Как изменится расстояние между полосами, если пространство заполнить прозрачной жидкостью?

49. В чем заключается суть просветления оптики?

50. Когда и почему слой с оптической толщиной в четверть длины волны служит для полного гашения отраженных лучей и для получения высокоотражающих покрытий?

51. Почему дифракция звука повседневно более очевидна, чем дифракция света?

52. Каковы дополнения Френеля к принципу Гюйгенса? Что позволило объяснить принцип Гюйгенса-Френеля?

53. В чем заключается принцип построения зон Френеля?

54. В чем заключается принцип действия зонных пластинок?

55. В чем отличие дифракции Френеля на круглом отверстии при освещении его монохроматическим и белым светом?

56. Когда наблюдается дифракция Френеля, дифракция Фраунгофера?

57. Почему дифракция не наблюдается на больших отверстиях и больших дисках?

58. Чем определяется, будет ли число зон Френеля, открываемых отверстием, четным или нечетным? Ответ обоснуйте.

59. Каковы характерные особенности дифракционной картины, получающиеся при дифракции на малом непрозрачном диске?

60. Найдите направления на точки экрана в случае дифракции на щели, в которых интенсивность равна нулю; интенсивность максимальна.

61. Отличается ли дифракция на щели при освещении ее монохроматическим и белым светом?

62. Какова предельная ширина щели, при которой еще будут наблюдаться минимумы интенсивности?

63. Как влияет на дифракцию Фраунгофера от одной щели увеличение длины волны и ширины щели?

64. Как изменится дифракционная картина, если увеличить общее число штрихов решетки, не меняя постоянную решетки?

65. Сколько дополнительных минимумов и максимумов возникнет при дифракции на шести щелях?

66. Почему дифракционная решетка разлагает белый свет в спектр?

67. Как определить наибольший порядок спектра дифракционной решетки?

68. Как изменится дифракционная картина при удалении экрана от решетки?

69. Почему при использовании белого света только центральный максимум белый, а боковые максимумы радужно окрашены?

70. Почему штрихи на дифракционной решетке должны быть тесно расположены друг к другу? Почему их должно быть большое число?

71. Запишите условие дифракционных минимумов для одной щели и главных максимумов для решетки. Каков характер этих дифракционных картин?

72. Каков механизм рассеяния света в мутной воде, в чистой среде?

73. Как объяснить голубой цвет неба? Почему при восходе и закате Солнце кажется красным?

74. Почему на кристаллах не наблюдается дифракция видимого света и наблюдается дифракция рентгеновского излучения?

75. Какое практическое применение имеет формула Вульфа-Брэггов?

76. Каковы принципиальные пути повышения разрешающей способности оптических приборов? От чего зависит разрешающая способность объектива?

77. Каково возможное применение голографии?
78. Когда два одинаковых точечных источника разрешимы по Рэлю?
79. От чего зависит разрешающая способность дифракционной решетки и как вывести формулу для ее определения?
80. Почему для получения голограммы кроме предметной волны необходима еще и опорная волна?
81. В чем заключается идея голографирования?
82. Что такое дисперсия света?
83. Как связаны между собой преломляющий угол призмы и угол отклонения ею лучей?
84. Что показывает дисперсия вещества? Чем отличается нормальная дисперсия от аномальной?
85. По каким признакам можно отличить спектры, полученные с помощью призмы и дифракционной решетки?
86. В чем заключаются основные положения и выводы электронной теории дисперсии света?
87. Почему металлы сильно поглощают свет?
88. В чем основное отличие эффекта Доплера для световых волн от эффекта Доплера в акустике?
89. Почему поперечный эффект Доплера является релятивистским эффектом? Чем он обусловлен?
90. Когда возникает излучение Черенкова-Вавилова?
91. Возможна ли поляризация для продольных волн? Почему?
92. Что называется естественным светом, плоскополяризованным светом, частично поляризованным светом, эллиптически поляризованным светом?
93. Как изменяется интенсивность света за поляризатором при его вращении вокруг пучка естественного света?
94. Как отличить плоскополяризованный свет от естественного?
95. Чем замечателен угол Брюстера?
96. Покажите, что при выполнении закона Брюстера отраженный и преломленный лучи взаимно перпендикулярны.
97. Интенсивность естественного света, пропущенного через два поляризатора, уменьшилась вдвое. Как ориентированы поляризаторы?
98. Что называется оптической осью кристалла? Чем отличаются двучосные кристаллы от одноосных?
99. Чем обусловлено двойное преломление в оптически анизотропном одноосном кристалле?
100. Чем отличаются отрицательные кристаллы от положительных? Приведите построение волновых поверхностей для обыкновенного и необыкновенного лучей.

101. Какие поляризационные приборы вы знаете? В чем заключается принцип их действия?

102. Что называется пластинкой в четверть волны, в полволны?

103. На поляризатор падает циркулярно поляризованный свет. Какова интенсивность света за поляризатором?

104. Как, используя пластинку в четверть волны и поляризатор, отличить циркулярно поляризованный свет от естественного?

105. Каково будет действие пластинки в полволны на естественный свет; на плоскополяризованный свет, плоскость поляризации которого составляет угол 45° с оптической осью пластинки?

106. Объясните действие светового затвора ячейки Керра в сочетании с поляризатором и анализатором. Что такое эффект Керра? Какова физическая причина его возникновения?

107. Какие вещества называются физически активными?

108. В чем отличие оптической активности от двойного лучепреломления?

Квантовая физика

Введение в квантовую физику

1. На фарфоровой тарелке на светлом фоне имеется темный рисунок. Почему, если ее быстро вынуть из печи, где она нагрелась до высокой температуры, и рассматривать в темноте, наблюдается светлый рисунок на темном фоне?

2. Чем отличается серое тело от черного?

3. В чем заключается физический смысл универсальной функции Кирхгофа?

4. Как и во сколько раз изменится энергетическая светимость черного тела, если его термодинамическая температура уменьшится вдвое?

5. Как сместится максимум спектральной плотности энергетической светимости черного тела с повышением температуры?

6. Нарисуйте и сопоставьте кривые $M_{\nu,T}^0$ и $M_{\lambda,T}^0$.

7. Используя формулу Планка, найдите постоянную Стефана-Больцмана.

8. При каких условиях их формулы Планка получают закон смещения Вина и формула Рэлея-Джинса?

9. Почему фотоэлектрические измерения весьма чувствительны к природе и состоянию поверхности фотокатода?

10. Может ли золотая пластинка служить фотосопротивлением?

11. Как при заданной частоте света изменится фототок насыщения с уменьшением освещенности катода?

12. Как из опытов по фотоэффекту определяется постоянная Планка?

13. При замене одного металла другим длина волны, соответствующая красной границе, уменьшается. Что можно сказать о работе выхода этих металлов?

14. Как с помощью уравнения Эйнштейна объяснить первый и второй законы фотоэффекта?

15. Нарисуйте и объясните вольт-амперные характеристики, соответствующие двум различным освещенностям катода при заданной частоте света и двум различным частотам при заданной освещенности.

16. Чему равно отношение давлений света на зеркальную и зачерненную поверхности?

17. В чем отличие характера взаимодействия фотона и электрона при фотоэффекте и эффекте Комптона?

Элементы атомной физики

1. Почему ядерная модель атома оказалась несостоятельной?

2. Почему из различных серий спектральных линий атома водорода первой была изучена серия Бальмера?

3. Какой смысл имеют числа n и m в обобщенной формуле Бальмера?

4. Чему равна частота излучения атома водорода, соответствующая коротковолновой границе серии Брэкета?

5. Разъясните смысл постулатов Бора. Как с их помощью объясняется линейчатый спектр атома?

6. Какие основные выводы можно сделать на основании опытов Франка и Герца?

7. Атом водорода находится в состоянии с $n = 5$. Сколько линий содержит его спектр излучения?

8. Пользуясь моделью Бора, укажите спектральные линии, которые могут возникнуть при переходе атома водорода из состояний с $n = 3$ и $n = 4$.

9. Почему спектр поглощения атома водорода содержит только серию Лаймана?

10. Чему равны фазовая и групповая скорости фотона?

11. Как, исходя из соотношения неопределенностей, объяснить наличие естественной ширины спектральных линий?

12. Что определяет квадрат модуля волновой функции?

13. Почему квантовая механика является статистической теорией?

14. В чем отличие понимания причинности в классической и квантовой механике?

15. Какова наименьшая энергия частицы в «потенциальной яме» с бесконечно высокими «стенками»?

16. Больше или меньше энергия частицы, находящейся в «потенциальной яме» с бесконечно высокими «стенками», в состоянии $n = 3$ по сравнению с состоянием $n = 1$? Во сколько раз?

17. Какими свойствами микрочастиц обусловлен туннельный эффект?
18. В чем отличие поведения классической и квантовой частиц с энергией $E < U$ при их движении к прямоугольному потенциальному барьеру конечной ширины?
19. Как изменится коэффициент прозрачности потенциального барьера с ростом его высоты, с увеличением массы частицы, с увеличением полной энергии частицы?
20. Как изменится коэффициент прозрачности потенциального барьера с увеличением его ширины в два раза?
21. Чему равна разность энергий между четвертым и вторым энергетическими уровнями квантового осциллятора?
22. Может ли частица находиться на дне «потенциальной ямы»? Определяется ли это формой «ямы»?
23. Зависит ли распределение энергетических уровней от формы «потенциальной ямы»? Ответ проиллюстрируйте.
24. В чем отличие квантово-механического и классического описания гармонического осциллятора? В выводах этих описаний?
25. Что характеризуют квантовые числа: главное, орбитальное и магнитное? Какие значения они могут принимать?
26. Каковы возможные значения орбитального и магнитного квантовых чисел для главного квантового числа $n = 5$?
27. Сколько различных состояний соответствует $n = 4$?
28. Каков квантово-механический смысл первого боровского радиуса?
29. Сравните плотности вероятности обнаружения электрона в основном состоянии атома водорода согласно теории Бора и квантовой механики.
30. Каковы правила квантования орбитального механического и собственного механического моментов импульса электрона? Каковы правила квантования их проекций на направление внешнего магнитного поля?
31. В чем суть принципа неразличимости тождественных частиц?
32. Какие частицы являются бозонами, фермионами?
33. Почему атом водорода может иметь одну и ту же энергию, находясь в различных состояниях?
34. Как изменилась бы структура электронных оболочек атома, если бы электроны были не фермионами, а бозонами?
35. Сколько электронов может быть в атоме, у которого в основном состоянии заполнены K - и L -оболочки, $3s$ -подоболочка и два электрона в $3p$ -подоболочке? Что это за атом?
36. Какие квантовые числа имеет внешний (валентный) электрон в основном состоянии атома натрия?
37. Запишите электронную конфигурацию для атомов: 1) неона; 2) никеля; 3) германия; 4) кобальта.

38. Как объяснить происхождение коротковолновой границы спектра тормозного рентгеновского излучения?
39. Почему тормозное рентгеновское излучение имеет сплошной спектр, а характеристическое – линейчатый?
40. В чем причина значительного различия оптического и характеристического рентгеновского спектров атома?
41. Как изменится интенсивность рентгеновского излучения и граница сплошного спектра с увеличением напряжения между катодом и анодом, с увеличением накала нити катода?
42. Каков механизм возникновения электронно-колебательных и колебательно-вращательных спектров?
43. В чем заключается явление комбинационного рассеяния света?
44. Что такое стоксовы спутники, антистоксовы спутники?
45. Возможно ли было бы вынужденное излучение, если фотоны были бы фермионами? Ответ обоснуйте.
46. Как осуществляются состояния с инверсией населенности?
47. Какое условие необходимо для возникновения вынужденного излучения в веществе?
48. Что можно сказать о фазе, поляризации и направлении испускаемых электромагнитных волн в случае спонтанного излучения, в случае вынужденного излучения?
49. Возможна ли работа лазера двухуровневой схеме активной среды? Почему?
50. Можно ли создать лазер на фермионах?
51. Каковы свойства лазерного излучения?
52. Почему одним из обязательных компонентов лазера является оптический резонатор?

Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц

1. Атомное ядро состоит из N свободных нуклонов (масса каждого нуклона равна m). Чему равны масса и удельная энергия связи этого ядра?
2. Чем отличаются изобары от изотопов?
3. Почему прочность ядер уменьшается при переходе к тяжелым элементам?
4. Как объясняется сверхтонкая структура спектральных линий?
5. Как и во сколько раз изменится число ядер радиоактивного вещества за время, равное трем периодам полураспада?
6. По какому закону изменяется со временем активность нуклида?
7. Как объясняется α -распад на основе представлений квантовой теории?

8. Как изменится положение химического элемента в Периодической системе элементов Д.И. Менделеева после двух α -распадов ядер его атомов, после последовательных одного α -распада и двух β -распадов?

9. Как объясняется непрерывность энергетического спектра бета-частиц?

10. Изменится ли химическая природа элемента при испускании его ядром γ -кванта?

11. Какие явления сопровождают прохождение γ -излучения через вещество и в чем их суть?

12. В чем состоит эффект Мессбауэра? Где его применяют?

13. Под действием каких частиц (α -частиц, нейтронов) ядерные реакции более эффективны? Почему?

14. Чем объяснить выброс нейтрино (антинейтрино) при β^\pm -распадах?

15. По каким признакам можно классифицировать ядерные реакции?

16. Запишите схему e -захвата. Что сопровождает e -захват? В чем его отличие от β^\pm -распадов?

17. Что представляет собой реакция деления ядер? Приведите примеры.

18. Охарактеризуйте нейтроны деления. Какие они бывают?

19. В результате какой реакции происходит превращение ядер ${}_{92}^{238}\text{U}$ в ядра ${}_{94}^{239}\text{Pu}$? Каковы ее перспективы?

20. Что можно сказать о характере цепной реакции деления, если: 1) $k > 1$; 2) $k = 1$; 3) $k < 1$?

21. Почему деление тяжелых ядер и синтез атомных ядер сопровождаются выделением большого количества энергии? Когда на один нуклон выделяется большая энергия? Почему?

22. По каким признакам можно классифицировать ядерные реакторы?

23. Какова природа первичного и вторичного космического излучений? Назовите их свойства.

24. Приведите схемы распада мюонов. Чем объясняется выброс мюонного нейтрино (антинейтрино)?

25. Приведите примеры распада π -мезонов. Дайте характеристику π -мезонам.

26. Какие фундаментальные типы взаимодействий осуществляются в природе и как их можно охарактеризовать? Какой из них является универсальным?

27. Какие законы сохранения выполняются для всех типов взаимодействий элементарных частиц?

28. Что является фундаментальным свойством всех элементарных частиц?

29. Назовите свойства нейтрино и антинейтрино. В чем их сходство и различие?

30. Какие характеристики являются для частиц и античастиц одинаковыми? Какие – разными?

31. Что такое странность и четность элементарных частиц? Для чего они вводятся? Всегда ли выполняются законы их сохранения?

32. Почему магнитный момент протона имеет то же направление, что и спин, а у электрона направления этих векторов противоположны?

33. Какие законы сохранения выполняются при сильных и слабых взаимодействиях элементарных частиц?

34. Каким элементарным частицам и почему приписывают лептонное и барионное число? В чем заключаются законы их сохранения?

35. Зачем нужна гипотеза о существовании кварков? Что объясняется с ее помощью? В чем ее трудность?

36. Почему потребовалось введение таких характеристик кварков, как цвет и очарование?

37. Какие имеются группы элементарных частиц? Каковы критерии, по которым элементарные частицы относятся к той или иной группе?

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.

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. – 288с.

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.

О Г Л А В Л Е Н И Е

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
1. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАЧЕТУ	5
2. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛ Я ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ	6
3. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ОТВЕТА НА ЗАЧЕТЕ	28
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	29
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	30

Учебное издание

Шмарова Татьяна Сергеевна

ФИЗИКА

Методические указания по подготовке к зачету
для направления подготовки 08.05.01 «Строительство уникальных зданий
и сооружений»

В авторской редакции
Верстка Н.А. Сазонова

Подписано в печать 22.09.16. Формат 60×84/16.
Бумага офисная «Снегурочка». Печать на ризографе.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 2,0. Тираж 80 экз.
Заказ № 646.

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