МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

*Физический факультет*

СОГЛАСОВАНО

Директор *институт-заказчик*

"\_\_\_\_" \_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине**

Физика

Кафедра общей физики физического факультета

Образовательная программа бакалавриата

10.03.01 Информационная безопасность

Направленность (профиль) подготовки

Безопасность компьютерных систем

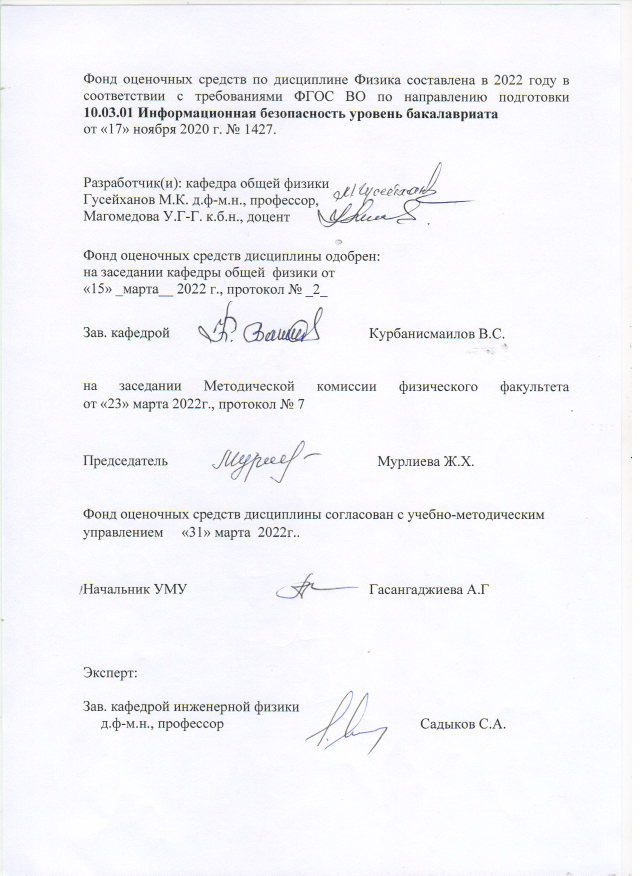
Форма обучения:

Очная

Статус дисциплины:

входит в обязательную часть ОПОП

Махачкала, 2022 год



|  |  |
| --- | --- |
| **Визирование ФОС для исполнения в очередном учебном году**  Фонд оценочных средств пересмотрен, обсужден и одобрен для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры общей физики | |
| Внесены следующие изменения и дополнения: | Протокол от 15 марта 2022 г. № 2  Зав. кафедрой Курбанисмаилов В.С. |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Визирование ФОС для исполнения в очередном учебном году**  Фонд оценочных средств пересмотрен, обсужден и одобрен для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры общей физики | |
| Внесены следующие изменения и дополнения: | Протокол от \_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой Курбанисмаилов В.С. |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Визирование ФОС для исполнения в очередном учебном году**  Фонд оценочных средств пересмотрен, обсужден и одобрен для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры общей физики | |
| Внесены следующие изменения и дополнения: | Протокол от \_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой Курбанисмаилов В.С. |
|  |  |

1. **ПАСПОРТ**

**ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине**

**«Физика»**

* 1. **Основные сведения о дисциплине**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

очная

| Вид работы | Трудоемкость,  академических часов | | |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 семестр | 2 семестр | Всего |
| **Общая трудоёмкость** | **72** | **144** | **216** |
| **Контактная работа:** | **54** | **60** | **116** |
| Лекции (Л) | 36 | 30 | 66 |
| Практические занятия (ПЗ) | 18 | 30 | 48 |
| Лабораторные занятия |  |  |  |
| Консультации |  |  |  |
| Промежуточная аттестация ( экзамен) | зачет | 36 | 36 |
| **Самостоятельная работа:** | **18** | **48** | **66** |
| *- написание реферата (Р);*  *- написание доклада (Д);*  *- самостоятельное изучение разделов (перечислить);*  *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;*  *- подготовка к практическим занятиям;*  *- подготовка к коллоквиумам;*  *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)* | *4*  *2*  *2*  *2*  *2*  *4*  *2* | *8*  *8*  *6*  *6*  *6*  *6*  *8* | *12*  *10*  *8*  *8*  *8*  *10*  *10* |

* 1. **Требования к результатам обучения по дисциплине, формы их контроля и виды оценочных средств**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Контролируемые  модули, разделы  (темы)  дисциплины | Индекс  контролируемой  компетенции (илиеё части) | Оценочные средства | | Способ контроля |
| наименование | №№ заданий |
| 1 | Введение. Предмет физики. Сочетание экспериментальных и теоретических методов в познании окружающей при-роды. | ОПК-4, ОПК -11 | Тесты по теме 1 | п/п 2.3  №№ 1-12 | Устный опрос  письменно |
| доклад | п/п 2.4 | Отчет по докладу |
| 2 | Динамика движения. Динамика поступательного движения. Энергия | ОПК-4, ОПК -11 | Тесты по теме 2 | п/п 2.3  №№ 1-12 | Устный опрос  письменно |
| доклад | п/п 2.4 | Отчет по докладу |
| 3 | Динамика вращательного движения. Динамика сплошных сред. | ОПК-4, ОПК -11 | Тесты по теме 3 | п/п 2.3  №№ 1-12 | Устный опрос  письменно |
| реферат | п/п 2.4 | Отчет по реферату |
| коллоквиум | п/п 2.2 | письменно |
| 4 | Электрическое поле при наличии проводников | ОПК-4, ОПК -11 | Тесты по теме 4 | п/п 2.3  №№ 1-12 | Устный опрос  письменно |
| доклад | п/п 2.4 | Отчет по докладу |
| 5 | Электрическое поле при наличии диэлетриков | ОПК-4, ОПК -11 | Тесты по теме 5 | п/п 2.3  №№ 1-12 | Устный опрос  письменно |
| доклад | п/п 2.4 | Отчет по докладу |
| 6 | Постоянный электрический ток | ОПК-4, ОПК -11 | Тесты по теме 6 | п/п 2.3  №№ 1-12 | Устный опрос  письменно |
| реферат | п/п 2.4 | Отчет по реферату |
| коллоквиум | п/п 2.2 | письменно |
| 7 | Стационарное магнитное поле, методы регистрации и измерения. | ОПК-4, ОПК -11 | Тесты по теме 7 | п/п 2.3  №№ 1-11 | Устный опрос  письменно |
| Кейс | п/п 2.1 | письменно |
| 8 | Магнетики. Электромагнитная индукция | ОПК-4, ОПК -11 | Тесты по теме 8 | п/п 2.3  №№ 1-12 | Устный опрос  письменно |
| реферат | п/п 2.4 | Отчет по реферату |
| коллоквиум | п/п 2.2 | письменно |
| 9 | Колебания и волны. Переменный ток. | ОПК-4, ОПК -11 | Тесты по теме 9 | п/п 2.3  №№ 1-12 | письменно |
| 10 | Давления и температура. | ОПК-4, ОПК -11 | Тесты по теме 10 | п/п 2.3  №№ 1-12 | письменно |
| 11 | Термодинамика | ОПК-4, ОПК -11 | Тесты по теме  11 | п/п 2.3  №№ 1-12 | письменно |
| 12 | Жидкость. Твердые тела. | ОПК-4, ОПК -11 | Тесты по теме 8 | п/п 2.3  №№ 1-12 | Устный опрос  письменно |
| реферат | п/п 2.4 | Отчет по реферату |
| коллоквиум | п/п 2.2 | письменно |
| 13 | Основные проблемы и направления в современной оптике. | ОПК-4, ОПК -11 | Тесты по теме  13 | п/п 2.3  №№ 1-12 | письменно |
| 14 | Интерференция монохроматических волн. Явление дифракции | ОПК-4, ОПК -11 | Тесты по теме  14 | п/п 2.3  №№ 1-12 | письменно |
| 15 | Спектральный анализ в оптике. Поляризация света. | ОПК-4, ОПК -11 | Тесты по теме  15 | п/п 2.3  №№ 1-12 | письменно |
| доклад | п/п 2.4 | Отчет по докладу |
| 16 | Дисперсия света. | ОПК-4, ОПК -11 | Тесты по теме 16 | п/п 2.3  №№ 1-12 | письменно |
| доклад | п/п 2.4 | Отчет по докладу |
| 17 | Тепловое излучение | ОПК-4, ОПК -11 | Тесты по теме  17 | п/п 2.3  №№ 1-12 | письменно |
| 18 | Многоуровневые системы | ОПК-4, ОПК -11 | Тесты по теме  18 | п/п 2.3  №№ 1-12 | письменно |
| реферат | п/п 2.4 | Отчет по реферату |
| коллоквиум | п/п 2.2 | письменно |

* 1. **Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Индекс  компетенции | Уровни сформированности компетенции | | | |
| Недостаточный | Удовлетворительный (достаточный) | Базовый | Повышенный |
|  | ОПК -4 | Отсутствие признаков удовлетворительного уровня | 1) Знать:  -роль математики и информатики в формировании базовых знаний по механике;  - степень интеграции физико-математических знаний в физике и информатике.  Уметь:  - сконцентрировать внимание на различные разделы математики в описании физических процессов;  - использовать вычислительную технику в моделировании механических процессов, в решениях практических задач;  Владеть:  -компьютерной техникой для обработки  и визуализации результатов  лабораторных работ;  -методами физико-математического анализа для решения конкретных естественно-научных и технических проблем, связанных с физикой и информатикой | 1) Знать:  -роль математики и информатики в формировании базовых знаний по механике;  - степень интеграции физико-математических знаний в физике и информатике.  Уметь:  - сконцентрировать внимание на различные разделы математики в описании физических процессов;  - использовать вычислительную технику в моделировании механических процессов, в решениях практических задач;  Владеть:  -компьютерной техникой для обработки  и визуализации результатов  лабораторных работ;  -методами физико-математического анализа для решения конкретных естественно-научных и технических проблем, связанных с физикой и информатикой | 1) Знать:  -роль математики и информатики в формировании базовых знаний по механике;  - степень интеграции физико-математических знаний в физике и информатике.  Уметь:  - сконцентрировать внимание на различные разделы математики в описании физических процессов;  - использовать вычислительную технику в моделировании механических процессов, в решениях практических задач;  Владеть:  -компьютерной техникой для обработки  и визуализации результатов  лабораторных работ;  -методами физико-математического анализа для решения конкретных естественно-научных и технических проблем, связанных с физикой и информатикой |
|  | ОПК-11 | Отсутствие признаков удовлетворительного уровня | 1) Знать:  — физические основы, составляющие фундамент современной техники и  технологии ;  — основные физические величины, законы и физические константы, их  определение, смысл, способы и единицы их измерения;  2) Уметь:  — понимать различие в методах исследования физических процессов наэмпирическом и теоретическом уровнях, необходимость верификации теоретических выводов;  — в практической деятельности применять знания о физических свойствах объектов и явлений для создания гипотез и теоретических моделей, проводить анализ границ их применимости.  3) Владеть:  — естественно научной культурой в области физики как частью общечеловеческой и профессиональной культуры;  — навыками применения основных методов физико-математического  анализа для решения естественнонаучных задач. | 1) Знать:  — физические основы, составляющие фундамент современной техники и  технологии ;  — основные физические величины, законы и физические константы, их  определение, смысл, способы и единицы их измерения;  2) Уметь:  — понимать различие в методах исследования физических процессов наэмпирическом и теоретическом уровнях, необходимость верификации теоретических выводов;  — в практической деятельности применять знания о физических свойствах объектов и явлений для создания гипотез и теоретических моделей, проводить анализ границ их применимости.  3) Владеть:  — естественно научной культурой в области физики как частью общечеловеческой и профессиональной культуры;  — навыками применения основных методов физико-математического  анализа для решения естественнонаучных задач.  . | 1) Знать:  — физические основы, составляющие фундамент современной техники и  технологии ;  — основные физические величины, законы и физические константы, их  определение, смысл, способы и единицы их измерения;  2) Уметь:  — понимать различие в методах исследования физических процессов наэмпирическом и теоретическом уровнях, необходимость верификации теоретических выводов;  — в практической деятельности применять знания о физических свойствах объектов и явлений для создания гипотез и теоретических моделей, проводить анализ границ их применимости.  3) Владеть:  — естественно научной культурой в области физики как частью общечеловеческой и профессиональной культуры;  — навыками применения основных методов физико-математического  анализа для решения естественнонаучных задач. |

1. **КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ**

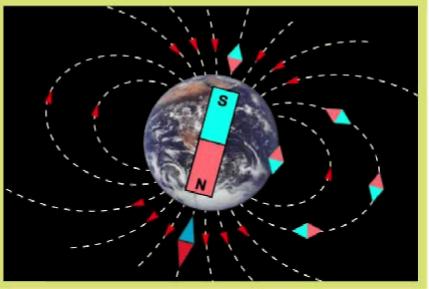
**знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности,**

**характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоениядисциплины (модуля)/ практики «Физика»**

**2.1 Кейс-задача**

**Задание(я):**

Для нас, жителей Земли, магнитные явления имеют одну привлекательную сторону, которой не существовало бы, живи мы на Mapсе или Луне. Эти небесные тела не имеют собственного магнитного поля, а у Земли оно есть. Магнитная стрелка, или компас, на Луне не работает; на Земле же это свойство указывать строго на магнитный полюс Земли, расположенным неподалеку от северного географического полюса, привело к тому, что компас стал первым магнитным прибором, примененным человеком для своих нужд.



Направление вектора индукции магнитного поля в дан­ной точке пространства совпадает с направлением

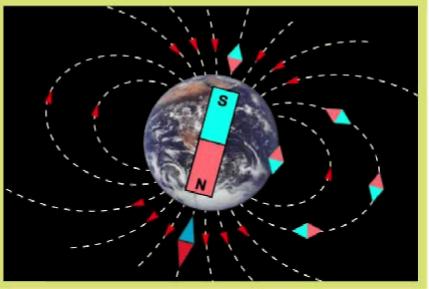
1.силы, действующей на неподвижный заряд в этой точке

2.силы, действующей на движущийся заряд в этой точке

3.северного полюса магнитной стрелки, помещенной в эту точку

4. южного полюса магнитной стрелки, помещенной в эту точку

Для нас, жителей Земли, магнитные явления имеют одну привлекательную сторону, которой не существовало бы, живи мы на Mapсе или Луне. Эти небесные тела не имеют собственного магнитного поля, а у Земли оно есть. Магнитная стрелка, или компас, на Луне не работает; на Земле же это свойство указывать строго на магнитный полюс Земли, расположенным неподалеку от северного географического полюса, привело к тому, что компас стал первым магнитным прибором, примененным человеком для своих нужд.



Установите взаимосвязь между физическим явлением и законом, его описы­вающим

1) Взаимное притяжение тел

2) Наличие силы, действующей на проводник с током в магнитном поле

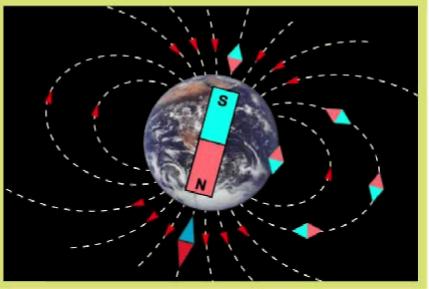
-Закон сохранения импульса

-Закон сохранения механической энергии

-Закон всемирного тяготения

-Закон Ампера

Для нас, жителей Земли, магнитные явления имеют одну привлекательную сторону, которой не существовало бы, живи мы на Mapсе или Луне. Эти небесные тела не имеют собственного магнитного поля, а у Земли оно есть. Магнитная стрелка, или компас, на Луне не работает; на Земле же это свойство указывать строго на магнитный полюс Земли, расположенным неподалеку от северного географического полюса, привело к тому, что компас стал первым магнитным прибором, примененным человеком для своих нужд.



Магнитные свойства вещества характеризует

1. Плотность вещества

2.Вектор магнитной индукции

3.Вектор напряженности

4. Магнитная проницаемость среды

**Критерии оценки:**

- «зачтено» выставляется студенту, если ответил кейс полностью

- «не зачтено» выставляется студенту, если ответил на 45 %

**2.2 Вопросы для коллоквиумов, собеседования**

**Раздел 1. Механика**

1. В чем заключаются координатный и векторный способы описания движения? Как связаны координатный и векторный между собой эти способы описания движения?
2. Что входит в понятие система отсчета?
3. Что называется вектором перемещения точки ? Каково его направление?
4. Что называется средней и мгновенной скоростями изменения координаты точки (vxср, vx)?
5. Почему первый закон Ньютона является самостоятельным, хотя на первый взгляд он следует из второго закона Ньютона? Что такое сила? Каковы следствия действия силы? Как измерить силу? Как суммируются силы? Что такое масса? Как измерить массу? В чем заключается свойство аддитивности массы?
6. Что называется импульсом материальной точки. Сформулируйте основной закон динамики для материальной точки и для системы материальных точек.  Как записать уравнение вращения тела в дифференциальном и интегральном видах?
7. Сформулируйте III закон Ньютона в форме равенства действия и противодействия.
8. Сформулируйте основной закон динамики для вращательного движения.Чему равна кинетическая энергия вращающегося тела?
9. Что называется моментом импульса материальной точки? Какова его величина и направление?Что называется импульсом материальной точки?
10. Сформулируйте II закон Ньютона в импульсной форме для системы тел.
11. Что называется импульсом силы? Какова связь между импульсом силы и изменением импульса тела, на которое она действует? Рассмотрите 2 случая: сила неизменна;сила меняется со временем.Сформулируйте закон сохранения импульса системы тел.
12. Что называется работой силы?Груз подвешен к нерастяжимой нити и оттянут в сторону от положения равновесия на уголα. Какие силы действуют на груз?
13. Что называется кинетической энергией тела? Как связаны между собой изменение кинетической энергии и работа сил?
14. Что называется потенциальной энергией системы тел? Какова связь изменения потенциальной энергии системы с работой сил?Что означает нормировка потенциальной энергии?
15. Какие причины могут вызвать изменение полной механической энергии системы?Сформулируйте закон сохранения механической энергии.
16. Сформулируйте основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела (уравнение моментов). Сформулируйте закон сохранения момента импульса.
17. Что называется деформацией тела?Сформулируйте закон Гука для деформации растяжения-сжатия.
18. В чем заключается содержание о полевой трактовке взаимодействия тел?
19. Как называется воображаемая точка приложения результирующей всех внешних сил действующих на тело при любом его положении в пространстве.
20. Как называется физическая величина, равная скорости совершения работы?
21. Сформулируйте условие равновесия тела имеющего ось вращения
22. В уравнениях движения масса определяет инертность тела. Каково физическое содержание момента инерции во вращательном движении?
23. Как называется физическая величина равная производной момента импульса по времени?
24. Через какой коэффициент связаны между собой модуль Юнга и модуль сдвига?

**Раздел 2.** Электростатика

1. Закон Кулона. Напряжённость электрического поля. Напряжённость

поля точечного заряда. Принцип суперпозиции.

2. Работа по перемещению точечного заряда в поле другого точечного

заряда. Потенциальный характер электростатического поля. Циркуляция вектора Е, её физический смысл. Потенциал электростатического поля. Потенциалполя точечного заряда.

3. Напряжённость**Е**как градиент потенциала. Линии напряжённости.

Эквипотенциальные поверхности. Поток линий напряжённости. Теорема Гаусса.

4. Электрический диполь. Дипольный момент. Электрическое поле дипо-

ля. Диполь в электрическом поле. Энергия диполя.

5. Электрическое поле в диэлектрике. Поляризация диэлектрика. Вектор

поляризованности**Р**. Вектор электрической индукции **D**.

6. Граничные условия для **E** и **D**.

7. Проводники в электрическом поле: а) условие равновесия зарядов на

проводнике; б) напряженность вблизи поверхности проводника.

8. Электроёмкость уединённого проводника. Электроёмкость уединённого шара.

9. Конденсаторы. Электроёмкость плоского конденсатора, цилиндриче-

ского конденсатора, сферического конденсатора.

10. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля.

Объёмная плотность энергии.

**Раздел 3.** Постоянный электрический ток

1. Закон Ома для участка цепи. Дифференциальная форма записи.

2. Сопротивление проводников. Удельное сопротивление. Зависимость

сопротивления от температуры. Последовательное и параллельное соединениепроводников.

3. Электродвижущая сила. Закон Ома для неоднородного участка цепи.

Закон Ома для полной цепи.

4. Закон Джоуля-Ленца. Дифференциальная форма.

5. Правила Кирхгофа.

6. Ток замыкания цепи постоянного тока с конденсатором. Ток размыкания.

**Раздел 4.** Магнитное поле

1. Индукция магнитного поля. Единица измерения. Закон Био-Савара-

Лапласа. Закон Ампера. Сила Ампера. Сила Лоренца.

2. Применение закона Био-Савара-Лапласа к расчёту индукции магнит-

ного поля прямого тока, кругового тока.

3. Магнитное взаимодействие параллельных токов. Сила тока 1 А.

4. Магнитный момент контура с током. Контур с током в магнитном по-

ле: а) поле однородное; б) поле неоднородное. Вектор магнитной индукции **В**.

5. Закон полного тока. Теорема о циркуляции вектора **В**. Применение

теоремы о циркуляции к расчёту поля: прямого тока, на оси длинного соленоида, на оси тороида.

6. Работа по перемещению проводника/контура с током в магнитном поле. Поток вектора **В**. Явление электромагнитной индукции. Величина ЭДС индукции Ei. Закон Фарадея. Правило Ленца. Природа возникновения Ei. Уравнение Максвелла.

7. Индуктивность. Единица измерения. Индуктивность соленоида. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Взаимная индукция. Взаимная индук-

тивность. Энергия магнитного поля.

8. Установление тока в контуре, исчезновение тока.

9. Магнитное поле в веществе. Вектор намагниченности. Напряжённость

магнитного поля **Н**. Теорема о циркуляции вектора напряжённости.

10. Виды магнетиков. Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики.

11. Условия на границе двух магнетиков.

12. Ток смещения. Плотность тока смещения. Магнитное поле тока сме-

щения. Уравнения Максвелла.

**Раздел 5.** Колебания. Волны.

1. Гармонические колебания тела на пружине, математический и физический маятники. Электромагнитные колебания в LC-контуре. Дифференциальное уравнение колебаний. Амплитуда, фаза, начальная фаза, период, частота,

угловая (циклическая) частота колебаний. Энергия колебаний.

2. Связанные колебания. Гармоники (осцилляторы) на примере любой

системы двух связанных осцилляторов. Сложение однонаправленных колебанийблизких частот. Биения.

3. Затухающие колебания: механические и электромагнитные в RLC-

контуре. Дифференциальное уравнение. Амплитуда и период затухающих ко-

лебаний. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент затухания, добротность. Энергия затухающих колебаний.

4. Вынужденные механические колебания. Резонанс.

5. Вынужденные колебания в RLC-контуре. Вывод дифференциального

уравнения вынужденных колебаний. Его решение методом векторных диаграмм.

6. Импеданс. Резонанс в RLC-контуре. Резонансная частота. Рассмотреть резонанстока, заряда (напряжения) на ёмкости и ЭДС самоиндукции.

7. Волны. Продольные и поперечные волны. Уравнение плоской волны,

распространяющейся в произвольном направлении. Скорость распространения упругих волн. Энергия, переносимая упругойволной.

9. Звуковые волны. Характеристики звука. Скорость звука. Эффект Доплера.

10. Стоячие волны. Узлы и пучности стоячей волны, их координаты. Сто-

ячие волны в струнах, в стержнях.

11. Волновое уравнение для Е и Н в электромагнитной волне. Скорость

распространения электромагнитных волн. Энергия, переносимая электромагнитной волной. Вектор плотности потока энергии.

**Раздел 6.** Молекулярная физика

1.Относительная масса атомов и молекул. Как можно найти абсолютную массу, зная относительную массу. Примеры.Количество вещества. Моль. Молярная масса, как ее определить для любого вещества.

2. Температура. Определение температуры. Единица измерения температуры. Что принимают за один градус температуры. Построение температурной шкалы. Термометрическое тело и явления, реперные точки.Термометр. Цельсия, Реомюра и Форингейта. Связь между температурой измеряемой этими термометрами.

3. Идеально – газовый термометр. Абсолютный ноль. Термодинамическая шкала температуры, шкала Кельвина. Единица измерения температуры по шкале Кельвина.Уравнение состояние идеального газа.

4.Распределение Больцмана. Экспериментальная проверка распределения Больцмана.Распределение Максвелла. Постановка Задачи. Формула распределения Максвелла. Характерные скорости распределения Максвелла.

5. Второе начало термодинамики. Определение Клаузиуса и Томсона. Объяснить на примерах.Теоретическое определение понятии энтропии.

6. Статическое определение понятий энтропии. Определение второго начало термодинамики на основе понятии энтропии «Тепловая смерть», вечный двигатель 2го рода. Расчет изменения энтропии в процессах идеального газа.

7. Зависимость изотермы перехода жидкость в пар от температуры. Критические параметры. Условие перехода жидкости в пар. Опалисценция.

Изотермы Ван-дер-Ваальса. Пересыщенный или перегретый пар. Переохлажденная жидкость.Эффект Джоуля – Томсона. Коэффициент эффекта Джоуля – Томсона. Инверсная температура.

8. Работа, совершаемая силами поверхностного натяжения. Силовой и энергетический смысл σ. Различия между поверхностным натяжением жидкости и растяжением резиновой поверхности. Форма поверхности жидкости. Примеры. Зависимость формы жидкости от действующих на нее сил.

9.Давление под искривленной поверхностью жидкости. Почему поверхность жидкости давит на объем жидкости. Вывести формулу Лапласа. Делать выводы.

10. Капиллярные явления. Почему жидкость в капиллярах поднимается или опускается. Найти высоту поднятия или опускания жидкости в капиллярах. Примеры проявления капиллярных явлений в природе и в технике.

11.Испарение. Давление насыщенного пара над жидкостью. Что это такое, от чего оно зависит. Почему при испарении жидкость охлаждается, а при конденсации – нагревается.

12.Кипение. Почему температура кипения зависит от внешнего давления. Уравнение Клапейрона и Клаузиуса. Показать по какому закону зависит Т кипения от Р.

13.Кристаллизация и плавление кристаллических веществ. Монокристаллы и поликристаллы. Зависимость температуры плавления от давления для нормальных и аномальных веществ. Сублимация. Диаграмма сублимации.

14.Фазовые переходы второго рода. Полимерфизм углерода, олово. Отличительные особенности фазового перехода I и II рода.

15. Твердое тело. Кристаллические и аморфные ТТ. Почему кристаллическое ТТ имеет определенную Тпл, а аморфные тела не имеют. Аморфные тела относятся к ТТ и жидкости? Анизотропия свойств кристаллических тел. Почему они обладают анизотропией свойств.

16.Симметрия. Элементы симметрии. Примеры.

17. Диффузия. Плотность потока диффузии. Формула Фика. Коэффициент диффузии. Стационарная и нестационарная диффузия. Временное уравнение диффузии. Коэффициент диффузии. (зависимость).

18. Теплопроводность. Плотность потока тепловой энергии. Вязкость. Поток импульса. Коэффициент вязкости. Сила трения. Уравнение Ньютона. Единица измерения коэффициента вязкости. Стационарная и нестационарная вязкость. Какие тела обладают вязкостью

**Раздел 7.** Оптика

1. Отражение и преломление плоской волны от границы раздела двух

диэлектриков. Полное внутреннее отражение. Коэффициенты отражения и пропускания. Фаза при отражении от более (менее) плотной среды.

2. Интерференция волн. Понятие когерентности. Связь между разностью

фаз и оптической разностью хода. Условия максимума и минимума интенсивности при интерференции.

3. Получение когерентных источников света. Расчёт интерференционной

картины от двух когерентных источников. Опыты Юнга.

4. Интерференция света в тонких плёнках. Критерий наблюдаемости ин-

терференционной картины в этом случае. Полосы равного наклона. Полосы равной толщины. Кольца Ньютона.

5. Дифракция Френеля. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля.

Дифракция Френеля от круглого отверстия, от круглого непрозрачного диска.

6. Дифракция Фраунгофера от одной щели. Границы применимости гео-

метрической оптики, дифракции Френеля и дифракции Фраунгофера.

7. Дифракционная решётка. Условия главных максимумов, минимумов,

дополнительных минимумов. Ширина главных максимумов. Дифракционная решётка как спектральный прибор. Угловая и линейная дисперсии, разрешающая сила.

8. Поляризация волн. Естественный и поляризованный свет. Способы по-

лучения поляризованного света.

9. Двойное лучепреломление. Обыкновенная и необыкновенная волны,

скорость распространения. Интерференция поляризованного света.

10. Поглощение света. Дисперсия. Фазовая и групповаяскорость волн, их связь. Элементарная теория дисперсии.

**Раздел 8.** Основы квантовой физики

1. Законы теплового излучения. Квантовая гипотеза Планка. Формула

Планка.

2. Опытное обоснование корпускулярно-волнового дуализма свойств ве-

щества. Внешний фотоэффект и его законы. Фотон. Явление Комптона.

3. Волны де-Бройля. Соотношение неопределённостей Гейзенберга.

4. Уравнение Шрёдингера. Волновая функция и её свойства.

5. Движение частиц в одномерной прямоугольной потенциальной яме; в

трёхмерной потенциальной яме. Вырождение энергетических уровней.

6. Туннельный эффект. Линейный гармонический осциллятор.

7. Спектры испускания и поглощения атомарного водорода. Боровская

модель атома водорода. Постулаты Бора.

8. Уравнение Шрёдингера для атома водорода. Полная волновая функ-

ция. Квантование энергии, момента импульса. Пространственное квантование эл.орбит. Квантовые числа электрона. Радиальное уравнение 1s-состояния атомаводорода.

9. Спин электрона. Орбитальный и спиновой магнитный момент электро-

на.

10. Атом. Опыты Резерфорда по рассеиванию α-частиц. Ядерная модель атома.

11. Периодическая система Д.И. Менделеева и принцип Паули. Молеку-

лярные спектры.

**Критерии оценки:**

**Оценка “отлично”** выставляется за ответ, в ходе которого студент: 1) полностью ответил на вопросы билета (на основе первых принципов правильно вывел требуемые формулы и объяснил их физический смысл, обосновал причину необходимости введения новых понятий исходя из результатов известных ему экспериментов); 2) правильно решил задачу и объяснил физический смысл формул, использованных при еѐ решении. Ответ должен быть четким и логичным. Независимо от того, на какой билет отвечает студент, надо быть готовым объяснить основные положения курса. **Оценка “хорошо”** выставляется за ответ, в ходе которого студент самостоятельно решил задачу и в основном раскрыл содержание вопросов билета, хорошо знает основные определения и формулы и может проследить ход вывода этих закономерностей из основных положений курса, но допускал ошибки в доказательстве, или ответ не был четким, допускались логические неточности.

**Оценка “удовлетворительно”** выставляется за ответ, в ходе которого студент показал, что он знает основные положения пройденного материала, но не до конца раскрыл его физический смысл и не может вывести приведѐнные им формулы из общих положений изучаемого курса. Для решения задачи пришлось задавать наводящие вопросы.

**Оценка “неудовлетворительно”** выставляется в том случае, когда студент не раскрыл содержание вопросов билета, не понимает физического смысла основных положений, как данного курса, так и изученных им ранее, и не может применить их для решения задач. Итоговый рейтинг и оценка по промежуточной аттестации выставляются в соответствии с Положением о БРС в НИУ ДГУ.

**2.3 Комплект заданий для контрольной работы**

**Тест 1**

1. Размерность молярной массы μ

1) моль/кг

**2)** кг/моль

3) моль∙кг

4) кг

2. Сколько молекул содержится в m (г) вещества ( µ -его молярная масса)?

**1)**

2) 

3) 

4) 

5) 

3. Установите соответствие?

вещество:

1) кислород 

2) водород 

3) азот 

4) воздух

5) вода 

молярная масса (г/моль):

1) 32

2) 2

3) 28

4) 29

5) 18

4. Сколько молей (ν) содержится в 4г водорода:

1) 10

2) 5

3) 2∙10-3

4) 2

5. Сколько молекул (N) содержится в140 г азота

1) 20∙

2) 4∙

**3)** 5∙

4) 10∙

6. Какое значение температуры по шкале Кельвина соответствует температуре 100 ?

1) 173 К

2) 273 К

**3)** 373 К

4) 0 К

7. Из уравнения Менделеева-Клапейрона - можно получить выражение для – приведите в соответствие:

1) плотности газа ρ=

2) удельного объема V=

**1)** 

**2)**

3) 

4) 

8. В сосуде находится смесь: один моль азота () и один моль водорода (). Сравните парциальные давления этих газов:

1) >

2) <

**3)** =

9. В сосуде находится смесь: один грамм азота () и один грамм водорода (). Сравните парциальные давления этих газов:

**1)** >

2) <

3) =

10. В сосуде находится смесь: один моль азота () и два моля водорода (). Сравните парциальные давления этих газов:

**1)**>

2) <

3) =

11. Если в сосуде вместимостью 1 м находится 1,2 кг идеального газа при давлении 10 Па, то средняя квадратичная скорость молекул газа равна

1) 200 м/с

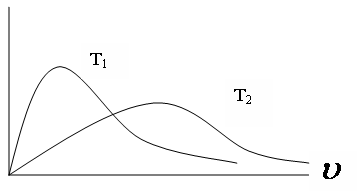
2) 300 м/с

3) 400 м/с

**4)**500 м/с

5) 600 м/с

12. На рисунке приведены графики распределения молекул по скоростям для различных температур (масса газа - постоянна). Укажите правильные ответы: (  - наиболее вероятная скорость )



f(υ)



1) >

**2)** >

3) 

4) 

13. Приведите в соответствие физическую величину и её обозначение:

Закон распределения молекул по скоростям запишем в виде:



1) N

2) dN

3) m

4) 

соответствие

1)полное число частиц

2) число молекул, скорости которых лежат в интервале: (-)÷(+)

3) масса одной молекулы

4) скорость одной молекулы

14. скорость:

1) наиболее вероятная 

2) средняя квадратичная 

3) средняя арифметическая 

соответствие

1) 

2) 

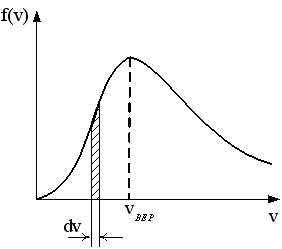
3) 

4) 

5) 

6) 

15. На рисунке представлен график функции распределения молекул идеального газа по скоростям (распределение Максвелла), где – доля молекул, скорости которых заключены в интервале скоростей от v до v+dv в расчете на единицу этого интервала.



Верным утверждением является…

1) При изменении температуры площадь под кривой изменяется

**2)** С ростом температуры максимум кривой смещается вправо

3) Площадь заштрихованной полоски с ростом температуры будет увеличиваться

**Тест 2**

1. Во сколько раз число атомов в 1 моле меди (МСи = 0,064 кг/моль) отличается от числа молекул в 1 моле кислорода при нормальных условиях (Мог = 0,032 кг/моль)?

1. В 2 раза

2. В 4 раза

**3.** Не отличается

4. Нельзя определить на основании приведенных данных

2. Какие факты доказывают, что между молекулами существу­ют промежутки?

1) Испарение жидкостей, распространение запаха веществ и т. д.

2) При сжатии твердые, жидкие и газообразные вещества оказывают сопротивление.

3) Беспорядочное движение молекул,

**4)** Газы, жидкости и твердые тела прояв­ляют способность к уменьшению объема: при охлаждении, при увеличении внеш­него давления; проникновение одного вещества в другое.

3. Какие факты и явления доказывают, что между молекулами есть силы отталкивания?

**1)** При сжатии твердые, жидкие и газообразные тела оказывают сопротивление.

2) Диффузия и броуновское движение.

3) Изменение объема тел при их нагре­вании.

4. Почему броуновские частицы совершают беспорядочное движение?

**1)** На них действуют удары хаотично движущихся молекул.

2) За счет теплового движения броуновских частиц.

3) Между молекулами и броуновскими частицами существуют силы взаимодействия.

5. Как изменяются силы взаимодействия (отталкивания и при­тяжения) между молекулами при деформации сжатия?

1) Fот =0, Fпр увеличивается, FRнаправлена в сторону Fот*.*

2) Fnp=0, Fотвозрастает, FRнаправлена в сторону Fот*.*

3) Fnpуменьшается, Fот уменьшается, FR*=*0.

**4)**Fnp и Fот возрастают, FRсовпадает по направлению с Fот

6. Определите среднюю кинетическую энергию поступательного движения молекул воздуха при давлении  Па и концентрации этих молекул 

1) Дж

**2)** Дж

3)  Дж

4)  Дж

5) Дж

7.

1) Универсальная газовая постоянная R=

2) Постоянная Больцмана k=

**1)** 8.31 Дж/(моль∙К)

2) 3.41 Дж/(моль∙К)

**3)** 1.38∙ Дж/К

4) 1,45∙Дж/К

8. В газовом процессе для которого P=const, V~T. Найти значение n. Масса газа постоянна.

1) 2

**2)** -1

3) -2

4) -1/2

5) -3

9. Приведите в соответствие, обозначение и размерность:

1) давление идеального газа

2) концентрация молекул

3) средняя кинетическая энергия одной молекулы

**1)** Па

**2)** p

**3)** n

**4)** 1/

**5)** ε

**6)** Дж

10. Составьте формулы:

1) p=

2) ε**=**

**1)** n **×**

**2)** kT

**3)** 

**4)** kT

5) 

6) nε

11. В сосуде в состоянии теплового равновесия находится смесь азота () и водорода (). Сравните скорости (υ) молекул:

1) 

2) 

**3)** 

12. В двух теплоизолированных сосудах находятся: в одном – азот (), в другом – водород (). Среднеквадратичные скорости молекул – одинаковы. Сравните температуры ( T ) газов:

**1)** 

2) 

3) 

13. Запишите формулы:

1) средняя кинетическая энергия одной молекулы ε**=**

2)внутренняя энергия одного моля **=**

3) внутренняя энергия произвольной массы газа U=

**1)** 

**2)** 1

**3)** 

**4)** 

**5)** 

**6)** 

14. Приведите в соответствие

1)ε**=**

2) =

3)U =

**1)** 

**2)** 

**3)** 

15. Приведите в соответствие обозначения физических величин

1)υ**-**

2)i-

3)R-

**1)** молярная масса

**2)** число степеней свободы

**3)** Универсальная газовая постоянная

4) число молей

**Тест 3**

1. Как зависит скорость распространения диффузии от агрегат­ного состояния вещества?

1) Не зависит от агрегатного состояния вещества.

2) В твердых телах про­текает быстрее, чем в жидких и газообразных.

3) В жидкостях протекает быстрее, чем в газах, но медленнее, чем в твердых телах.

**4)** В твердых телах протекает медленнее, чем в жидких, а в жидких — медленнее, чем в газообразных.

2. Сколько в природе различных атомов и различных молекул?

1) 109 различных атомов и молекул.

2) 109 различных молекул, число атомов практически неограниченно.

**3)** 109 различных атомов, число молекул практически неограниченно.

3. Какие из перечисленных явлений подтверждают основные положения молекулярно-кинетической теории?

1) Только броуновское движение.

2) Только диффузия.

**3)** Броуновское движение и диффузия.

4. Какова природа молекулярных сил?

**1)** Электромагнитная

2) Гравитационная

3) Электромагнитная и гравитационная

4) нет правильного ответа

5. Как изменяется скорость броуновской частицы при увели­чении температуры?

1) Уменьшается.

2) Не изменяется.

**3)** Увеличивается.

6. В сосуде объемом 8,31 находится 0,02 кг водорода при температуре 27 0 С. Определите его давление. R=8,31 Дж/мольК, μ =кг/моль.

1) Па

2) Па

3) 270 Па

4) 540 Па

**5)**  Па

7. Плотность воздуха при нормальных условиях =1,29кг/. Найти молекулярную массу воздуха. R=8,31Дж/моль•К.

1) 0,01 кг/ моль

2) 0,041 кг/моль

**3)** 0,029 кг/моль

4) 0,015 кг/моль

5) 0,2 кг/моль

8. Какова внутренняя энергия одноатомного газа, занимающего при температуре Т объем V, если концентрация его молекул n ?

**1)** 3/2 nкTV

2) 3/2 nкT/V

3) nкTV

4) 3/2 кT/ nV

5) 3/2 V/nкT

9. Как изменится температура и давление идеального газа, заключенного в сосуд постоянного объема, если увеличить среднюю квадратичную скорость молекул газа в 2 раза.

**1)**  = 4 = 4

2)  = 2 = 2

3)  =  = 4

4)  = 4 = 

5)  =  = 

10. Как изменилось давление идеального газа, если в данном объеме скорость каждой молекулы удвоилась, а концентрация не изменилась.

1) не изменилась;

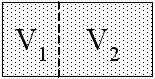
2) Р/=2

3) /=1/2

4) /=4

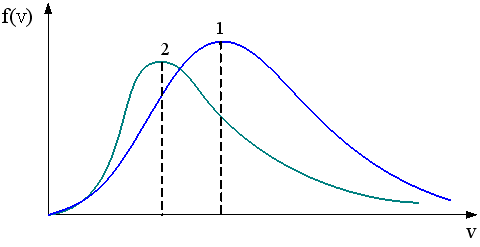
**5)** /=1/4

11. В сосуде, разделенном на две части подвижным теплоизолирующим поршнем, находится  идеальный газ, причем количество газа в каждой части сосуда одинаково, и для объемов выполняется условие: .

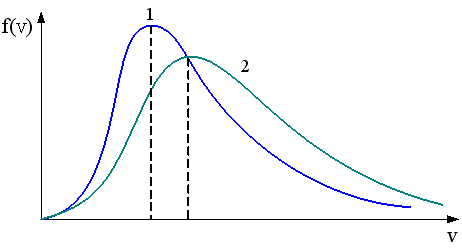


Распределение молекул газа по скоростям для обеих частей сосуда правильно указано на рисунке...

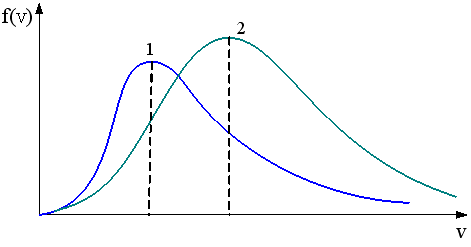
1)

**

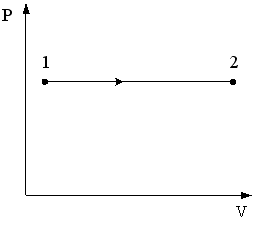
**2)**



3)

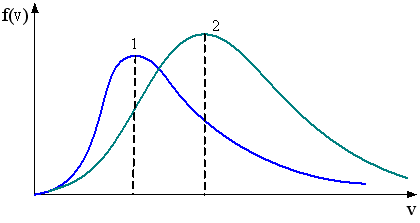
**

12. На (P,V) – диаграмме показан процесс, производимый над идеальным газом в изолированном сосуде.

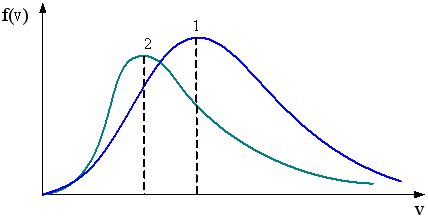


Распределение молекул газа по скоростям для начального и конечного состояний правильно указано на рисунке...

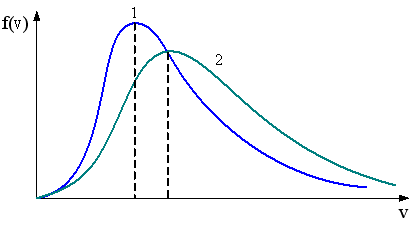
1)



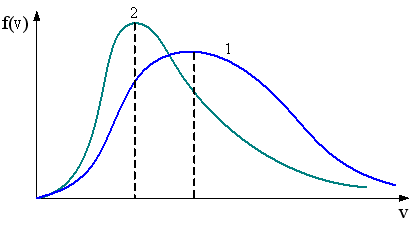
2)



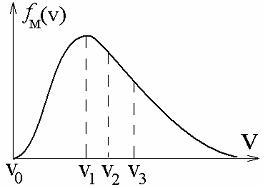
**3)**



4)



13. На рисунке представлен график распределения молекул идеального газа по величинам скоростей (распределение Максвелла). На оси абсцисс обозначены величины средней, среднеквадратичной и наиболее вероятной скорости. Наиболее вероятной скорости соответствует скорость…



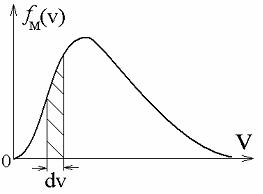
1)

**2)**

3)

4) 

14. На рисунке представлен график распределения молекул идеального газа по величинам скоростей (распределение Максвелла), где  доля молекул, скорости которых заключены в интервале скоростей от v до v+dv в расчете на единицу этого интервала. При уменьшении температуры и неизменном интервале скоростей dv площадь заштрихованной области



1)может как увеличиться, так и уменьшиться

2)увеличивается

3) не изменяется

**4)** уменьшается

15. Молекулы какого из перечисленных газов , входящих в состав воздуха, в равновесном состоянии обладают наибольшей средней арифметической скоростью ?

1)

2) 

**3)** 

4)

**Тест 4**

1. Происходит ли тепловое движение?

1. В кусочке льда. 4. Молекуле водорода.
2. Пылинке. 5. Электроне.
3. Капле воды. 6. Атоме.

Происходит:

1) 1, 2, 6.

**2)** 1,2, 3.

3) 4, 5, 6.

4) 1, 3.

2. Какова природа молекулярных сил сцепления и отталки­вания?

1) Гравитационная.

**2)** Электромагнитная.

3) Гравитационная и электро­магнитная.

4) Нет правильного ответа.

3. Если на тело не действуют внешние силы, то силы при­тяжения и, отталкивания находятся в следующей зависимости:

1) Fпр>Fот.

2) Fот>Fnp.

**3)**Fот =Fпр.

4) Fnp=0, Fот =0.

4. Нажимая на поршень в цилиндре, можно сократить объем воздуха, заключенного в нем. На что это указывает?

**1)** Между молекулами газа (воздуха) существуют промежутки, намного превышающие размеры молекул.

2) Между молекулами газа (воздуха) сущест­вуют промежутки, намного меньшие размеров молекул.

3) Между молекулами газа отсутствуют силы взаимодействия.

5. Какое количество вещества содержится в алюминиевой ложке массы 27г. Относительная атомная масса равна 27

**1)** 1 моль

2) 2,5 моль

3) 5 моль

4) 10 моль

5) 25 моль

6. В сосуде находится смесь газов водорода и азота с равной концентрацией молекул. Сравните давление водорода  и азота  на стенки сосуда и средние квадратичные скорости молекул:

1)  = ,  = 

2)  = , <

**3)**  = , >

4) >, >

5)<, <

7. Определить давление воздуха в (мм.рт.ст) в воздушном пузырьке диаметром d = 0.01, находящемся на глубине h = 20см под поверхностью воды.

Внешнее давление р0= 765мм.рт.ст.

1) 820 мм.рт.ст.

**2)** 999 мм.рт.ст.

3) 761 мм.рт.ст.

4) 648 мм.рт.ст

5) 1031мм.рт.ст

8. Как изменится внутренняя энергия одноатомного газа при: 1- изобарном нагревании; 2-изохорном охлаждении; 3 - изотермическом сжатии ?

1) 1-уменьшится

2-увеличится

3-не изменится

**2)** 1-увеличится

2-уменыпится

3-не изменится

3) 1-увеличится

2-уменыпится

3-увеличится

4) 1-увеличится

2-увеличится

3-уменьшится

5) 1-уменьшится

2-уменыпится

3-увеличится

9. Во сколько раз изменится давление одноатомного газа в результате уменьшения его объема в 3 раза и увеличения средней кинетической энергии молекул в 2 раза

1) увеличится в 1,5 раза

2) уменьшится в 1,5 раза

3) не изменится

**4)** увеличится в 6 раз

5) уменьшится в 6 раз

10. Средняя кинетическая энергия молекулы идеального газа при температуре T равна . Здесь , где ,  и  – число степеней свободы поступательного, вращательного и колебательного движений молекулы. При условии, что имеют место только поступательное и вращательное движение, для водяного пара (O) число i равно …

**1)** 6

2) 3

3) 7

4) 8

11. Средняя квадратичная скорость молекул равна;

1) 

2) 

**3)** 

4) 

5)

12. Некоторый газ с неизменной массой переводится из одного равновесного состояния в другое. Изменится ли в распределение молекул по скоростям: а) положение максимума кривой Максвелла ; б) площадь этой кривой.

1) а) изменится

б) изменится

2) а) не изменится

б) не изменится

3) а) не изменится

б) изменится

**4)** а) изменится

б) не изменится

13. Распределение молекул по высоте описывается распределением Больцмана:

1) n (h)= 

**2)** n (h)=n0

3) n (h)=n0

4) n (h)= n0

5) n (h)=n0

14. Наиболее вероятная скорость равна :

1) 

**2)** 

3) 

4) 

5) 

15. Как ведет себя кривая распределения Максвелла по скоростям для данной массы газа при увеличении температуры:

1) а) максимум кривой смещается влево

в) ширина максимума увеличивается

2) а) смещение максимума не происходит

б) ширина его увеличивается

3) а) ширина максимума уменьшается

б) максим смещается вправо

**4)** а) максимум смещается вправо

б) ширина максимума увеличивается

5) вид кривой не меняется

**Тест № \_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Подпись преподавателя

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

факультет, курс, группа

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

фамилия, имя отчество студента

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вопрос | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Ответ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Количество баллов оценка подпись преподавателя

**Критерии оценки:**

Время проведения аттестации по тестированию предполагается 30-40 минут. Оценка знаний по результатам тестирования студентов проводится по следующим критериям:

1. Набравшие за правильные ответы 18, 19, 20 баллов из 20 вопросов теста получают «отлично».

2. Набравшие за правильные ответы 15, 16, 17 баллов из 20 вопросов теста получают «хорошо».

3. Набравшие за правильные ответы 12, 13, 14 из 20 вопросов теста получают «удовлетворительно».

4. Набравшие за правильные ответы ниже 12 баллов из 20 вопросов теста получают «неудовлетворительно».

**2.4 Темы рефератов, докладов**

**Электричество и магнетизм**

1. Закон Кулона, его экспериментальная проверка и дифференциальная трактовка.
2. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Поток вектора. Теорема Остроградского – Гаусса.
3. Потенциальность электростатического поля. Математический критерий потенциальности поля. Скалярный потенциал, его нормировка.
4. Потенциал поля распределенных зарядов. Нахождение потенциала по заданной напряженности поля.
5. Поле на поверхности и внутри проводника. Влияние кривизны поверхности на характер распределения зарядов на поверхности. Металлический экран.
6. Потенциал проводника. Емкость уединенного проводника. Емкостные коэффициенты. Емкость конденсаторов, их соединение.
7. Поляризация диэлектриков. Вектор поляризации. Электростатическая теорема Гаусса при наличии диэлектриков.
8. Векторы  и в диэлектрике. Преломление линий  и  на границе раздела диэлектриков.
9. Собственная, взаимная и полная энергии электрических зарядов.
10. Объемная плотность энергии электрического поля. Выражение полной энергии через плотность энергии.
11. Силы в электрическом поле. Вычисление силы через выражение для энергии электростатического поля.
12. Диполь. Поле диполя. Диполь во внешнем электрическом поле. Поляризованный диэлектрик как совокупность диполей.
13. Локальное поле в диэлектриках его отличие от внешнего. Линейные изотропные диэлектрики. Поляризуемость молекул.
14. Неполярные диэлектрики, связь диэлектрической проницаемости с поляризуемостью молекул (уравнение Клаузиуса – Моссоти).
15. Полярные диэлектрики. Связь диэлектрической проницаемости с температурой.
16. Электрическое поле при наличии электрического тока. Сила тока, плотность тока, их связь с подвижностью носителей.
17. Закон Ома для участка цепи и всей цепи (в интегральной и дифференциальной формах).
18. Работа тока. Закон Джоуля – Ленца в интегральной и дифференциальной формах.
19. Линейные цепи. Правила Кирхгофа, их обоснование и применение.
20. Электропроводность металлов. Опыты Толмена - Стюарта. Классическая электронная теория.
21. Объяснения закона Ома и Джоуля Ленца классической электронной теорией. Удельная электропроводность. Недостатки классической электронной теории.
22. Элементы зонной теории проводимости. Металлы, полупроводники и диэлектрики. Уровень Ферми.
23. Собственные и примесные полупроводники. Зависимость электпроводимости полупроводников от температуры.
24. Контактная разность потенциалов, термо ЭДС. Термопара, термобатарея.
25. Электропроводность жидкостей. Коэффициент диссоциации и его зависимость от температуры. Закон Освальда. Закон Ома для электролитов.
26. Электропроводность газов. Несамостоятельные и самостоятельные газовые разряды. Ионизация и рекомбинация. Переход несамостоятельного разряда в самостоятельный.
27. Методы регистрации и измерения магнитного поля. Вектор индукции магнитного поля.
28. Расчет магнитного поля по заданным токам. Закон Био-Савара-Лапласа. Поле движущихся зарядов.
29. Закон полного тока, его интегральное и дифференциальная формулировка.
30. Система единиц CGSE, CGSM и СИ. Единицы I, B и Н в этих системах.
31. Поток вектора индукции магнитного поля. Работа проводника и контура с током в магнитном поле.
32. Магнитный момент контура с током. Магнитное поле магнитного момента. Действие магнитного поля на контур с током.
33. Магнетики. Вектор намагничивания, связь его с поверхностными токами. Природа поверхностных токов.
34. Векторы  и в магнетиках. Связь их с магнитной восприимчивостью и проницаемостью.
35. Преломление линий  и на границе раздела магнетиков.
36. Магнитное поле в магнетиках. Природа диа-, пара-, и ферромагнетизма.
37. Основной закон электромагнитной индукции (интегральное и дифференциальное представление). Правило Ленца.
38. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Индуктивность контура. Единицы индуктивности.
39. Экстратоки замыкания и размыкания, их использование.
40. Взаимная индукция, взаимная индуктивность. Взаимная энергия токов.
41. Собственная, взаимная и полная энергия токов. Плотность энергии магнитного поля.
42. Силы в магнитном поле. Вычисление силы из выражения для энергии магнитного поля.
43. Вихревое электрическое поле. Первое основное положение теории Максвелла. Вихревые токи. Токи Фуко. Скин – эффект.
44. Второе основное положение теории Максвелла. Токи смещения. Плотность полного тока.
45. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной формах, их физический смысл.
46. Собственные и затухающие электромагнитные колебания. Добротность контура.
47. Вынужденные электромагнитные колебания. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний.
48. Переменный ток. R, L и С в цепи переменного тока. Закон Ома в цепи переменного тока. Векторная диаграмма.
49. Мощность переменного тока. Коэффициент мощности. Эффективный ток.
50. Резонансные явления в цепях переменного тока. (Резонанс токов и напряжений).
51. Электромагнитные волны. Уравнение волны и волновое уравнение. Скорость распространения электромагнитных волн.
52. Свойства электромагнитных волн. Плотность энергии и плотность потока энергии электромагнитных волн. Вектор Пойтинга.

**Оптика**

1. Классическая электромагнитная теория света. Классификация электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.
2. Источники света, их характеристики.
3. Уравнения Максвелла. Волновое уравнение.
4. Бегущие электромагнитные волны. Скорость света в однородных изотропных диэлектриках.
5. Плотность энергии и импульса электромагнитных волн. Вектор Умова-Пойтинга. Интенсивность света.
6. Давление света. Опыты Лебедева.
7. Модели оптического излучения. Волновые пучки и волновые пакеты. Монохроматические и квазимонохроматические волны, широкополосное излучение.
8. Фурье-анализ и Фурье-синтез волновых полей.
9. Спектральная плотность мощности. Соотношение между длительностью импульса и шириной спектра.
10. Интерференция монохроматических волн. Интерференция квазимонохроматического света. Функция видности.
11. Основные интерференционные схемы. Получение интерференционных картин делением волнового фронта (метод Юнга) и делением амплитуды (метод Френеля).
12. Полосы равной толщины и равного наклона. Интерферометр Майкельсона.
13. Кольца Ньютона в отраженном и проходящем свете.
14. Временная когерентность, время и длина когерентности; спектральное и временное рассмотрение.
15. Взаимосвязь спектра и корреляционной функции. Понятие о Фурье-спектроскопии.
16. Пространственная когерентность. Интерферометр Юнга. Звездный интерферометр Майкельсона.
17. Радиус и степень пространственной когерентности, их оценка для полей тепловых источников и лазеров.
18. Методы повышения степени когерентности. Пространственные фильтры.
19. Суперпозиция многих волн с равными амплитудами. Интерферометр Фабри-Перо. Формула Эйри. Пластинка Люммера-Герке.
20. Стоячие световые волны. Опыты Винера.
21. Применение интерферометров в науке и технике: измерение малых смещений, рефрактометрия. Интерференционные фильтры и зеркала.
22. Явление дифракции. Принцип Гюйгенса-Френеля, его интегральная запись и трактовка.
23. Зоны Френеля. Применение векторных диаграмм для анализа дифракционных картин.
24. Зонные пластинки.
25. Дифракция на круглом отверстии и экране. Принцип Бабине. Ближняя и дальняя зоны дифракции. Дифракционная длина.
26. Дифракция на краю полубесконечного экрана. Спираль Корню.
27. Приближение Френеля и приближение Фраунгофера. Пространственное преобразование Фурье.
28. Дифракционная картина в дальней зоне как Фурье-образ дифракционного объекта.
29. Угловой спектр, связь его ширины с размерами отверстия. Дифракция Фраунгофера на щели, на прямоугольном и круглом отверстиях.
30. Амплитудные и фазовые дифракционные решетки.
31. Дифракция на акустических волнах. Акустооптические модуляторы.
32. Спектральный анализ в оптике. Спектроскопия с пространственным разложением спектров.
33. Спектральные приборы и их основные характеристики: аппаратная функция, угловая и линейная дисперсия, разрешающая способность, область дисперсии.
34. Дифракция волновых пучков. Дифракционная теория формирования изображений.
35. Роль дифракции в приборах формирующих изображение: линзе, телескопе, микроскопе.
36. Специальные методы наблюдения фазовых объектов: метод фазового контраста, метод темного поля.

**Критерии оценки:**

Реферат— краткое изложение в письменном виде или в форме публикации доклада, содержания научного труда (трудов), литературы по теме. Работа над рефератом условно разделяется на выбор темы, подбор литературы, подготовку и защиту плана; написание теоретической части и всего текста с указанием библиографических данных используемых источников, подготовку доклада, выступление с ним.

Тематика рефератов полностью связана с основными вопросами изучаемого курса.

Тему реферата студенты выбирают самостоятельно, но если на одну тему претендует несколько студентов, на помощь приходит преподаватель. Список литературы к темам не дается, и студенты самостоятельно ведут библиографический поиск, причем им не рекомендуется ограничиваться университетской библиотекой.

Важно учитывать, что написание реферата требует от студентов определенных усилий и они нуждаются в постоянной помощи.

Особое внимание следует уделить подбору литературы, методике ее изучения с целью отбора и обработки собранного материала, обоснованию актуальности темы и теоретического уровня обоснованности используемых в качестве примеров фактов какой-либо деятельности.

Выбрав тему реферата, начав работу над литературой, необходимо составить план. Изучая литературу, продолжается обдумывание темы, осмысливание прочитанного, делаются выписки, сопоставляются точки зрения разных авторов и т.д.

Реферативная работа сводится к тому, чтобы в ней выделились две взаимосвязанные стороны: во-первых, ее следует рассматривать как учебное задание, которое должен выполнить обучаемый, а во-вторых, как форму научной работы, творческого воображения при выполнении учебного задания. Наличие плана реферата позволяет контролировать ход работы, избежать формального переписывания текстов из первоисточников.

Оформление реферата включает титульный лист, оглавление и краткий список использованной литературы. Список использованной литературы размещается на последней странице рукописи или печатной форме реферата.

Реферат выполняется в письменной или печатной форме на белых листах формата А4 (210x297 мм). Шрифт TimesNewRoman, кегель 14, через 1,5 интервала при соблюдении следующих размеров текста: верхнее поле — 25 мм, нижнее — 20 мм, левое — 30 мм, правое — 15 мм. Нумерация страниц производится вверху листа, по центру. Титульный лист нумерации не подлежит.

Рефераты должны быть написаны простым, ясным языком, без претензий на наукообразность. Следует избегать сложных грамматических оборотов, непривычных терминов и символов. Если же такие термины и символы все-таки приводятся, то необходимо разъяснять их значение при первом упоминании в тексте реферата. Это правило касается и дипломных работ.

Объем реферата предполагает тщательный отбор информации, необходимой ддя краткого изложения вопроса.

Важнейший этап — редактирование готового текста реферата и подготовка к обсуждению. Обсуждение требует хорошей ориентации в материале темы, умения выделить главное, поставить дискуссионный вопрос, привлечь внимание слушателей к интересной литературе, логично и убедительно изложить свои мысли.

Рефераты обязательно подлежат защите. Процедура защиты начинается с определения оппонентов защищающего свою работу. Они стремятся дать основательный анализ работы студента, обращают внимание на положительные моменты и недостатки реферата, дают общую оценку содержанию, форме преподнесения материала, характеру использованной литературы. Иногда они дополняют тот или иной раздел реферата. Последнее особенно ценно, ибо говорит о глубоком знании студентом-оппонентом изучаемой проблемы. Обсуждение не ограничивается выслушиванием оппонентов. Другие студенты имеют право уточнить или опровергнуть какое-либо утверждение. Преподаватель предлагает любому студенту задать вопрос по существу доклада или попытаться подвести итог обсуждению.

Доклад — публичное сообщение, представляющее собой развернутое изложение на определенную тему. Это работа, требующая навыков работы с литературой. Студент должен не только выбрать тему доклада, исходя из своих интересов, но и суметь подобрать литературу, выбрать из нее наиболее существенное, переложить своими словами и изложить в определенной последовательности. Доклад должен быть с научным обоснованием, доказуем, связан с конкретными жизненными фактами, иметь иллюстративный материал. Количество привлекаемой литературы для доклада намного больше, чем в реферате, и сам объем работы гораздо шире и глубже.

Необходимо, чтобы студент мог выступить на заседании кружка, на семинарском занятии. Написание доклада является достаточно сложной работой и требует уже сформировавшихся умений и навыков работы с литературой, особой мыслительной деятельности, знаний правил оформления.

Доклад требует плана, по которому он выполняется. План должен быть предпослан самому содержанию и отражать его. Кроме того, студент, приступая к составлению доклада, должен иметь конспекты литературных источников по изучаемой проблеме. При оценке доклада учитываются его содержание, форма, а также и культура речи докладчика

**Критерии оценки:**

**Шкалы оценивания Критерии оценки реферата**

Изложенное понимание реферата как целостного авторского текста определяет критерии его оценки: новизна текста; обоснованность выбора ис­точника; степень раскрытия сущности вопроса; соблюдения требований к оформлению.

**Новизна текста:**а) актуальность темы исследования; б) новизна и са­мостоятельность в постановке проблемы, формулирование нового аспекта известной проблемы в установлении новых связей (межпредметных, внутри-предметных, интеграционных); в) умение работать с исследованиями, крити­ческой литературой, систематизировать и структурировать материал; г)яв-ленность авторской позиции, самостоятельность оценок и суждений; д)сти-левое единство текста, единство жанровых черт.

**Степень раскрытия сущности вопроса:** а) соответствие плана теме реферата; б) соответствие содержания теме и плану реферата; в) полнота и глубина знаний по теме; г) обоснованность способов и методов работы с ма­териалом; е) умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точ­ки зрения по одному вопросу (проблеме).

**Обоснованность выбора источников:** а) оценка использованной ли­тературы: привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.).

**Соблюдение требований к оформлению:** а) насколько верно оформ­лены ссылки на используемую литературу, список литературы; б) оценка грамотности и культуры изложения (в т.ч. орфографической, пунктуацион­ной, стилистической культуры), владение терминологией; в) соблюдение требований к объёму реферата.

**Рецензент должен чётко сформулировать** замечание и вопросы, же­лательно со ссылками на работу (можно на конкретные страницы работы), на исследования и фактические данные, которые не учёл автор.

**Рецензент может также указать:** обращался ли учащийся к теме ра­нее (рефераты, письменные работы, творческие работы, олимпиадные работы и пр.) и есть ли какие-либо предварительные результаты; как выпускник вёл работу (план, промежуточные этапы, консультация, доработка и переработ­ка написанного или отсутствие чёткого плана, отказ от рекомендаций руково­дителя). В конце рецензии руководитель и консультант, учитывая сказан­ное, определяют оценку. Рецензент сообщает замечание и вопросы уча­щемуся за несколько дней до защиты.

**Учащийся** представляет реферат на рецензию не позднее чем за не­делю до экзамена. Рецензентом является научный руководитель. Опыт пока­зывает, что целесообразно ознакомить ученика с рецензией за несколько дней до защиты. Оппонентов назначает председатель аттестационной ко­миссии по предложению научного руководителя. Аттестационная комиссия на экзамене знакомится с рецензией на представленную работу и выставляет оценку после защиты реферата. Для устного выступления ученику достаточ­но 10-20 минут (примерно столько времени отвечает по билетам на экзамене).

**Оценка 5 ставится**, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан крат- кий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема рас­крыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

**Оценка 4** – основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложе­нии материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополни­тельные вопросы при защите даны неполные ответы.

**Оценка 3** – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополни­тельные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

**Оценка 2** – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существен­ное непонимание проблемы.

**Оценка 1** – реферат выпускником не представлен.

**Шкала оценивания доклада**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Оцениваемые параметры | Оценка в бал­лах |
| 1. | Качество доклада:  - производит выдающееся впечатление, сопровождается иллюстра­ тивным материалом;  - четко выстроен;  - рассказывается, но не объясняется суть работы;  - зачитывается. | 3 2 1 0 |
| 2. | Использование демонстрационного материала:  - автор представил демонстрационный материал и прекрасно в нем ориентировался;  - использовался в докладе, хорошо оформлен, но есть неточности;  - представленный демонстрационный материал не использовался  докладчиком или был оформлен плохо, неграмотно. | 2 1  0 |
| 3. | Качество ответов на вопросы:  - отвечает на вопросы;  - не может ответить на большинство вопросов;  - не может четко ответить на вопросы. | 3 2 1 |
| 4. | Владение научным и специальным аппаратом:  - показано владение специальным аппаратом;  - использованы общенаучные и специальные термины;  - показано владение базовым аппаратом. | 3 2 1 |
| 5. | Четкость выводов:  - полностью характеризуют работу;  - нечетки;  - имеются, но не доказаны. | 3 2 1 |
|  | **Итого:** | **14 баллов** |

**2.5 Вопросы к экзамену**

1. 1. В чем заключаются координатный и векторный способы описания движения? Как связаны координатный и векторный между собой эти способы описания движения?
2. Что входит в понятие система отсчета?
3. Что называется вектором перемещения точки ? Каково его направление?
4. Что называется средней и мгновенной скоростями изменения координаты точки (vxср, vx)?
5. Колесо вращается вокруг неподвижной оси, проходящей через центр масс. Обладает ли любая точка на ободе нормальным, тангенциальным ускорением, меняются ли со временем модули этих ускорений, если при этом колесо вращается
6. а) с постоянной угловой скоростью *(* *= cons)t*;
7. б) с постоянным угловым ускорением (*= cons)t*.
8. Какие системы отсчета называются инерциальными?Перечислите инварианты в преобразованиях Галилея
9. Почему первый закон Ньютона является самостоятельным, хотя на первый взгляд он следует из второго закона Ньютона? Что такое сила? Каковы следствия действия силы? Как измерить силу? Как суммируются силы? Что такое масса? Как измерить массу? В чем заключается свойство аддитивности массы?
10. Что называется импульсом материальной точки. Сформулируйте основной закон динамики для материальной точки и для системы материальных точек.  Как записать уравнение вращения тела в дифференциальном и интегральном видах?
11. Сформулируйте III закон Ньютона в форме равенства действия и противодействия.
12. Почему принцип относительности является постулатом?
13. Сформулируйте основной закон динамики для вращательного движения.Чему равна кинетическая энергия вращающегося тела?
14. Что называется моментом импульса материальной точки? Какова его величина и направление?Что называется импульсом материальной точки?
15. Сформулируйте II закон Ньютона в импульсной форме для системы тел.
16. Что называется импульсом силы? Какова связь между импульсом силы и изменением импульса тела, на которое она действует? Рассмотрите 2 случая: сила неизменна;сила меняется со временем.Сформулируйте закон сохранения импульса системы тел.
17. Что называется работой силы?Груз подвешен к нерастяжимой нити и оттянут в сторону от положения равновесия на уголα. Какие силы действуют на груз?
18. Какие силы называются консервативными? Неконсервативными? Приведите примеры.
19. Что называется кинетической энергией тела? Как связаны между собой изменение кинетической энергии и работа сил?
20. Что называется потенциальной энергией системы тел? Какова связь изменения потенциальной энергии системы с работой сил?Что означает нормировка потенциальной энергии?
21. Какие причины могут вызвать изменение полной механической энергии системы?Сформулируйте закон сохранения механической энергии.
22. Сформулируйте основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела (уравнение моментов). Сформулируйте закон сохранения момента импульса.
23. Составьте сравнительную таблицу величин и законов для поступательного и вращательного движений.
24. Сформулируйте закон Архимеда и условия плавания тел. Сформулируйте закон Паскаля для жидкостей?Сформулируйте уравнение неразрывности течения жидкости через трубку тока?
25. Какие параметры относятся к инвариантам в преобразованиях Галилея?
26. Как зависит продольная длина движущегося тела от скорости его движения при скоростях близких к скорости света?
27. Что называется деформацией тела?Сформулируйте закон Гука для деформации растяжения-сжатия.
28. В чем заключается содержание о полевой трактовке взаимодействия тел?
29. Как называется воображаемая точка приложения результирующей всех внешних сил действующих на тело при любом его положении в пространстве.
30. Как называется физическая величина, равная скорости совершения работы?
31. Сформулируйте условие равновесия тела имеющего ось вращения
32. В уравнениях движения масса определяет инертность тела. Каково физическое содержание момента инерции во вращательном движении?
33. Как называется физическая величина равная производной момента импульса по времени?
34. Как зависит скорость течении жидкости (газа) от сечения трубки тока?
35. Как в уравнении Бернулли определяется связь между скоростью течения жидкости в трубке тока с разностью давления на концах трубки тока?
36. Что выступает критерием определяющий характер течения жидкости в трубке тока?
37. Число Рейнольдса определяется отношением кинетической энергии текущей жидкости к энергии теряемой на преодоление сил вязкого трения. Каково математическая форма этой связи?
38. Для чего нужно придать движущимся телам обтекаемую форму?
39. Каков математический вид силы Стокса для жидкого трения ?
40. Через какой коэффициент связаны между собой модуль Юнга и модуль сдвига?

40. Стационарная и нестационарная вязкость. Какие тела обладают вязкостью

**Раздел 2.** Электростатика

1. Закон Кулона. Напряжённость электрического поля. Напряжённость

поля точечного заряда. Принцип суперпозиции.

2. Работа по перемещению точечного заряда в поле другого точечного

заряда. Потенциальный характер электростатического поля. Циркуляция вектора Е, её физический смысл. Потенциал электростатического поля. Потенциалполя точечного заряда.

3. Напряжённость**Е**как градиент потенциала. Линии напряжённости.

Эквипотенциальные поверхности. Поток линий напряжённости. Теорема Гаусса.

4. Электрический диполь. Дипольный момент. Электрическое поле дипо-

ля. Диполь в электрическом поле. Энергия диполя.

5. Электрическое поле в диэлектрике. Поляризация диэлектрика. Вектор

поляризованности**Р**. Вектор электрической индукции **D**.

6. Граничные условия для **E** и **D**.

7. Проводники в электрическом поле: а) условие равновесия зарядов на

проводнике; б) напряженность вблизи поверхности проводника.

8. Электроёмкость уединённого проводника. Электроёмкость уединённого шара.

9. Конденсаторы. Электроёмкость плоского конденсатора, цилиндриче-

ского конденсатора, сферического конденсатора.

10. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля.

Объёмная плотность энергии.

**Раздел 3.** Постоянный электрический ток

1. Закон Ома для участка цепи. Дифференциальная форма записи.

2. Сопротивление проводников. Удельное сопротивление. Зависимость

сопротивления от температуры. Последовательное и параллельное соединениепроводников.

3. Электродвижущая сила. Закон Ома для неоднородного участка цепи.

Закон Ома для полной цепи.

4. Закон Джоуля-Ленца. Дифференциальная форма.

5. Правила Кирхгофа.

6. Ток замыкания цепи постоянного тока с конденсатором. Ток размыкания.

**Раздел 4.** Магнитное поле

1. Индукция магнитного поля. Единица измерения. Закон Био-Савара-

Лапласа. Закон Ампера. Сила Ампера. Сила Лоренца.

2. Применение закона Био-Савара-Лапласа к расчёту индукции магнит-

ного поля прямого тока, кругового тока.

3. Магнитное взаимодействие параллельных токов. Сила тока 1 А.

4. Магнитный момент контура с током. Контур с током в магнитном по-

ле: а) поле однородное; б) поле неоднородное. Вектор магнитной индукции **В**.

5. Закон полного тока. Теорема о циркуляции вектора **В**. Применение

теоремы о циркуляции к расчёту поля: прямого тока, на оси длинного соленоида, на оси тороида.

6. Работа по перемещению проводника/контура с током в магнитном поле. Поток вектора **В**. Явление электромагнитной индукции. Величина ЭДС индукции Ei. Закон Фарадея. Правило Ленца. Природа возникновения Ei. Уравнение Максвелла.

7. Индуктивность. Единица измерения. Индуктивность соленоида. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Взаимная индукция. Взаимная индук-

тивность. Энергия магнитного поля.

8. Установление тока в контуре, исчезновение тока.

9. Магнитное поле в веществе. Вектор намагниченности. Напряжённость

магнитного поля **Н**. Теорема о циркуляции вектора напряжённости.

10. Виды магнетиков. Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики.

11. Условия на границе двух магнетиков.

12. Ток смещения. Плотность тока смещения. Магнитное поле тока сме-

щения. Уравнения Максвелла.

**Раздел 5.** Колебания. Волны.

1. Гармонические колебания тела на пружине, математический и физический маятники. Электромагнитные колебания в LC-контуре. Дифференциальное уравнение колебаний. Амплитуда, фаза, начальная фаза, период, частота,

угловая (циклическая) частота колебаний. Энергия колебаний.

2. Связанные колебания. Гармоники (осцилляторы) на примере любой

системы двух связанных осцилляторов. Сложение однонаправленных колебанийблизких частот. Биения.

3. Затухающие колебания: механические и электромагнитные в RLC-

контуре. Дифференциальное уравнение. Амплитуда и период затухающих ко-

лебаний. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент затухания, добротность. Энергия затухающих колебаний.

4. Вынужденные механические колебания. Резонанс.

5. Вынужденные колебания в RLC-контуре. Вывод дифференциального

уравнения вынужденных колебаний. Его решение методом векторных диаграмм.

6. Импеданс. Резонанс в RLC-контуре. Резонансная частота. Рассмотреть резонанстока, заряда (напряжения) на ёмкости и ЭДС самоиндукции.

7. Волны. Продольные и поперечные волны. Уравнение плоской волны,

распространяющейся в произвольном направлении. Скорость распространения упругих волн. Энергия, переносимая упругойволной.

9. Звуковые волны. Характеристики звука. Скорость звука. Эффект Доплера.

10. Стоячие волны. Узлы и пучности стоячей волны, их координаты. Сто-

ячие волны в струнах, в стержнях.

11. Волновое уравнение для Е и Н в электромагнитной волне. Скорость

распространения электромагнитных волн. Энергия, переносимая электромагнитной волной. Вектор плотности потока энергии.

**Раздел 6.** Молекулярная физика

1.Относительная масса атомов и молекул. Как можно найти абсолютную массу, зная относительную массу. Примеры.Количество вещества. Моль. Молярная масса, как ее определить для любого вещества.

2. Температура. Определение температуры. Единица измерения температуры. Что принимают за один градус температуры. Построение температурной шкалы. Термометрическое тело и явления, реперные точки.Термометр. Цельсия, Реомюра и Форингейта. Связь между температурой измеряемой этими термометрами.

3. Идеально – газовый термометр. Абсолютный ноль. Термодинамическая шкала температуры, шкала Кельвина. Единица измерения температуры по шкале Кельвина.Уравнение состояние идеального газа.

4.Распределение Больцмана. Экспериментальная проверка распределения Больцмана.Распределение Максвелла. Постановка Задачи. Формула распределения Максвелла. Характерные скорости распределения Максвелла.

5. Второе начало термодинамики. Определение Клаузиуса и Томсона. Объяснить на примерах.Теоретическое определение понятии энтропии.

6. Статическое определение понятий энтропии. Определение второго начало термодинамики на основе понятии энтропии «Тепловая смерть», вечный двигатель 2го рода. Расчет изменения энтропии в процессах идеального газа.

7. Зависимость изотермы перехода жидкость в пар от температуры. Критические параметры. Условие перехода жидкости в пар. Опалисценция.

Изотермы Ван-дер-Ваальса. Пересыщенный или перегретый пар. Переохлажденная жидкость.Эффект Джоуля – Томсона. Коэффициент эффекта Джоуля – Томсона. Инверсная температура.

8. Работа, совершаемая силами поверхностного натяжения. Силовой и энергетический смысл σ. Различия между поверхностным натяжением жидкости и растяжением резиновой поверхности. Форма поверхности жидкости. Примеры. Зависимость формы жидкости от действующих на нее сил.

9.Давление под искривленной поверхностью жидкости. Почему поверхность жидкости давит на объем жидкости. Вывести формулу Лапласа. Делать выводы.

10. Капиллярные явления. Почему жидкость в капиллярах поднимается или опускается. Найти высоту поднятия или опускания жидкости в капиллярах. Примеры проявления капиллярных явлений в природе и в технике.

11.Испарение. Давление насыщенного пара над жидкостью. Что это такое, от чего оно зависит. Почему при испарении жидкость охлаждается, а при конденсации – нагревается.

12.Кипение. Почему температура кипения зависит от внешнего давления. Уравнение Клапейрона и Клаузиуса. Показать по какому закону зависит Т кипения от Р.

13.Кристаллизация и плавление кристаллических веществ. Монокристаллы и поликристаллы. Зависимость температуры плавления от давления для нормальных и аномальных веществ. Сублимация. Диаграмма сублимации.

14.Фазовые переходы второго рода. Полимерфизм углерода, олово. Отличительные особенности фазового перехода I и II рода.

15. Твердое тело. Кристаллические и аморфные ТТ. Почему кристаллическое ТТ имеет определенную Тпл, а аморфные тела не имеют. Аморфные тела относятся к ТТ и жидкости? Анизотропия свойств кристаллических тел. Почему они обладают анизотропией свойств.

16.Симметрия. Элементы симметрии. Примеры.

17. Диффузия. Плотность потока диффузии. Формула Фика. Коэффициент диффузии. Стационарная и нестационарная диффузия. Временное уравнение диффузии. Коэффициент диффузии. (зависимость).

18. Теплопроводность. Плотность потока тепловой энергии. Вязкость. Поток импульса. Коэффициент вязкости. Сила трения. Уравнение Ньютона. Единица измерения коэффициента вязкости. Стационарная и нестационарная вязкость. Какие тела обладают вязкостью

**Раздел 7.** Оптика

1. Отражение и преломление плоской волны от границы раздела двух

диэлектриков. Полное внутреннее отражение. Коэффициенты отражения и пропускания. Фаза при отражении от более (менее) плотной среды.

2. Интерференция волн. Понятие когерентности. Связь между разностью

фаз и оптической разностью хода. Условия максимума и минимума интенсивности при интерференции.

3. Получение когерентных источников света. Расчёт интерференционной

картины от двух когерентных источников. Опыты Юнга.

4. Интерференция света в тонких плёнках. Критерий наблюдаемости ин-

терференционной картины в этом случае. Полосы равного наклона. Полосы равной толщины. Кольца Ньютона.

5. Дифракция Френеля. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля.

Дифракция Френеля от круглого отверстия, от круглого непрозрачного диска.

6. Дифракция Фраунгофера от одной щели. Границы применимости гео-

метрической оптики, дифракции Френеля и дифракции Фраунгофера.

7. Дифракционная решётка. Условия главных максимумов, минимумов,

дополнительных минимумов. Ширина главных максимумов. Дифракционная решётка как спектральный прибор. Угловая и линейная дисперсии, разрешающая сила.

8. Поляризация волн. Естественный и поляризованный свет. Способы по-

лучения поляризованного света.

9. Двойное лучепреломление. Обыкновенная и необыкновенная волны,

скорость распространения. Интерференция поляризованного света.

10. Поглощение света. Дисперсия. Фазовая и групповаяскорость волн, их связь. Элементарная теория дисперсии.

**Раздел 8.** Основы квантовой физики

1. Законы теплового излучения. Квантовая гипотеза Планка. Формула

Планка.

2. Опытное обоснование корпускулярно-волнового дуализма свойств ве-

щества. Внешний фотоэффект и его законы. Фотон. Явление Комптона.

3. Волны де-Бройля. Соотношение неопределённостей Гейзенберга.

4. Уравнение Шрёдингера. Волновая функция и её свойства.

5. Движение частиц в одномерной прямоугольной потенциальной яме; в

трёхмерной потенциальной яме. Вырождение энергетических уровней.

6. Туннельный эффект. Линейный гармонический осциллятор.

7. Спектры испускания и поглощения атомарного водорода. Боровская

модель атома водорода. Постулаты Бора.

8. Уравнение Шрёдингера для атома водорода. Полная волновая функ-

ция. Квантование энергии, момента импульса. Пространственное квантование эл.орбит. Квантовые числа электрона. Радиальное уравнение 1s-состояния атомаводорода.

9. Спин электрона. Орбитальный и спиновой магнитный момент электро-

на.

10. Атом. Опыты Резерфорда по рассеиванию α-частиц. Ядерная модель атома.

11. Периодическая система Д.И. Менделеева и принцип Паули. Молеку-

лярные спектры.

**Критерии оценки:**

Критерии оценки на экзамене:

**Оценка “отлично”** выставляется за ответ, в ходе которого студент: 1) полностью ответил на вопросы билета (на основе первых принципов правильно вывел требуемые формулы и объяснил их физический смысл, обосновал причину необходимости введения новых понятий исходя из результатов известных ему экспериментов); 2) правильно решил задачу и объяснил физический смысл формул, использованных при еѐ решении. Ответ должен быть четким и логичным. Независимо от того, на какой билет отвечает студент, надо быть готовым объяснить основные положения курса. **Оценка “хорошо”** выставляется за ответ, в ходе которого студент самостоятельно решил задачу и в основном раскрыл содержание вопросов билета, хорошо знает основные определения и формулы и может проследить ход вывода этих закономерностей из основных положений курса, но допускал ошибки в доказательстве, или ответ не был четким, допускались логические неточности.

**Оценка “удовлетворительно”** выставляется за ответ, в ходе которого студент показал, что он знает основные положения пройденного материала, но не до конца раскрыл его физический смысл и не может вывести приведѐнные им формулы из общих положений изучаемого курса. Для решения задачи пришлось задавать наводящие вопросы.

**Оценка “неудовлетворительно”** выставляется в том случае, когда студент не раскрыл содержание вопросов билета, не понимает физического смысла основных положений, как данного курса, так и изученных им ранее, и не может применить их для решения задач. Итоговый рейтинг и оценка по промежуточной аттестации выставляются в соответствии с Положением о БРС в НИУ ДГУ.

Критерии оценок на экзаменах

В экзаменационный билет рекомендуется включать не менее 3 вопросов, охватывающих весь пройденный материал, также в билетах могут быть задачи и примеры.

Ответы на все вопросы оцениваются максимум

**100 баллами.** Критерии оценок следующие:

− **100 баллов** - студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности.

− **90 баллов** - студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает отдельные неточности.

− **80 баллов** - студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает некоторые ошибки общего характера.

− **70 баллов** - студент хорошо понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновывать некоторые выводы.

− **60 баллов** - студент отвечает в основном правильно, но чувствуется механическое заучивание материала.

− **50 баллов** - в ответе студента имеются существенные недостатки, материал охвачен «половинчато», в рассуждениях допускаются ошибки.

− **40 баллов** - ответ студента правилен лишь частично, при разъяснении материала допускаются серьезные ошибки.

− **20-30 баллов** - студент имеет общее представление о теме, но не умеет логически обосновать свои мысли.

− **10 баллов** - студент имеет лишь частичное представление о теме.

− **0 баллов** – нет ответа.

Эти критерии носят в основном ориентировочный характер. Если в билете имеются задачи, они могут быть более четкими.

Шкала диапазона для перевода рейтингового балла в «5»-бальную систему: «0 – 50» баллов – неудовлетворительно

«51 – 65» баллов – удовлетворительно

«66 - 85» баллов – хорошо

«86 - 100» баллов – отлично

**ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

**ФОС дисциплины «Физика»**направлению подготовки

10.03.01 Информационная безопасность

(уровень:бакалавриат)

Представленный фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине «Физика»по направлению 10.03.01 Информационная безопасностьсоответствует требованиям ФГОС ВО.

Установленные формы и средства итогового контроля адекватны целям и задачам реализации основной образовательной программы по направлению подготовки 10.03.01 Информационная безопасность**.**

Оценочные средства по дисциплине «Физика»по итогам освоения основной образовательной программы и перечню учебно-методической литературы для подготовки выпускника к промежуточной аттестации по дисциплине «Физика»представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется по дисциплине «Физика»для промежуточной аттестации бакалавров по указанному направлению.

Эксперт:

Зав. кафедрой инженерной физики

д.ф-м.н., профессор Садыков С.А.