

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Отделение развития территорий



подписано электронно-цифровой подписью

**Программа дисциплины**  
**Физика Б2.Б.4**

Направление подготовки: 021000.62 - География

Профиль подготовки: Физическая география и ландшафтоведение

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Баширов Ф.И. , Волошин А.В.

**Рецензент(ы):**

Альтшулер Н.С.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Таюрский Д. А.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института управления, экономики и финансов (отделение развития территорий):

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No 94834314

Казань  
2014

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) профессор, д.н. (профессор) Баширов Ф.И. Кафедра общей физики Отделение физики , 1Farid.Bashirov@kpfu.ru ; доцент, к.н. Волошин А.В. Кафедра общей физики Отделение физики , Alexandr.Voloshin@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

формирование у учащихся:

- базовых знаний в области Физики, умение решать простейшие вопросы и задачи классической физики, а также междисциплинарные задачи;
- приобретение теоретической базы и практических навыков для работы с основными физическими приборам

Изучение базовых положений физики, являются необходимыми для освоения физических основ в общей, физической и экономической географии.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б2.Б.4 Общепрофессиональный" основной образовательной программы 021000.62 География и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 2 курсе, 3 семестр.

Б2.Б4. "Физика " является базовой частью модуля "Физика" естественнонаучного цикла (блок Б2) дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 021000 "география" и читается на 2 курсе 3-ем семестре. Изучение данной дисциплины базируется на школьной подготовке студентов по математике и физике.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-2 (общекультурные компетенции)	умением логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь
ПК-2 (профессиональные компетенции)	владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии, биологии, экологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в общей, физической и социально-экономической географии

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

Фундаментальные понятия и законы классической механики, молекулярной физики, электродинамики, оптики, атомной физики

2. должен уметь:

Использовать знания законов физики для освоения физических основ в общей, физической и экономической географии;

Решать простейшие экспериментальные задачи, обрабатывать, анализировать и оценивать полученные результаты;

Строить математические модели простейших физических явлений и использовать для изучения этих моделей доступный ему математический аппарат.

3. должен владеть:

Базовыми знаниями фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в общей, физической и экономической географии;

Навыками работы со справочной и учебной литературой, находить другие необходимые источники информации и работать с ними;

Практическими навыками работы с основными физическими приборами.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

применять полученные знания и умения на практике и в профессиональной деятельности

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) 180 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 3 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Предмет физика.	3	1	2	0	2	устный опрос
2.	Тема 2. Кинематика материальной точки.	3	2	1	0	2	устный опрос
3.	Тема 3. Силы в природе.	3	2	1	0	2	устный опрос
4.	Тема 4. Неинерциальные системы отсчета.	3	2	1	0	0	устный опрос
5.	Тема 5. Законы сохранения.	3	2	1	0	1	устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
6.	Тема 6. Динамика абсолютно твердого тела.	3	3	1	0	1	устный опрос
7.	Тема 7. Гидроаэромеханика.	3	3	1	0	0	устный опрос
8.	Тема 8. Движение идеальной жидкости.	3	4	1	0	0	устный опрос
9.	Тема 9. Гармонические колебания.	3	4	1	0	1	устный опрос
10.	Тема 10. Естественные колебания.	3	4	2	0	1	устный опрос
11.	Тема 11. Волновые процессы.	3	5	2	0	2	коллоквиум
12.	Тема 12. Статистический метод в молекулярной физике.	3	6	2	0	1	устный опрос
13.	Тема 13. Первое начало термодинамики.	3	6	2	0	1	устный опрос
14.	Тема 14. Второе начало термодинамики.	3	7	2	0	1	устный опрос
15.	Тема 15. Реальные газы и жидкости.	3	8	2	0	1	устный опрос
16.	Тема 16. Электростатическое поле.	3	8	2	0	1	коллоквиум
17.	Тема 17. Проводники в электрическом поле.	3	9	2	0	1	устный опрос
18.	Тема 18. Диэлектрики в электрическом поле.	3	10	1	0	1	устный опрос
19.	Тема 19. Электрический ток.	3	10	1	0	2	устный опрос
20.	Тема 20. Виды и свойства диодов.	3	10	2	0	1	устный опрос
21.	Тема 21. Магнитное поле тока в вакууме.	3	11	1	0	1	устный опрос
22.	Тема 22. Взаимодействие магнитного поля тока с зарядами.	3	12	2	0	1	устный опрос
23.	Тема 23. Магнитное поле в веществе.	3	12	2	0	1	коллоквиум

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
24.	Тема 24. Основные законы геометрической оптики.	3	13	2	0	2	устный опрос
25.	Тема 25. Взаимодействие света с веществом.	3	14	2	0	2	устный опрос
26.	Тема 26. Интерференция света.	3	14	2	0	1	устный опрос
27.	Тема 27. Дифракция света.	3	15	2	0	2	устный опрос
28.	Тема 28. Поляризация света.	3	16	2	0	2	коллоквиум
29.	Тема 29. Экспериментальные основы атомной физики.	3	16	1	0	2	устный опрос
30.	Тема 30. Атомное ядро.	3	17	0	0	0	домашнее задание
	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	экзамен
	Итого			46	0	36	

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Предмет физика.

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Предмет физика. Материя. Роль теории и эксперимента в физике. Пространство и время. Масштабы пространства. Обработка и представление результатов измерений. Алгоритмы расчета прямых и косвенных измерений.

#### **лабораторная работа (2 часа(ов)):**

111. Определение плотности твёрдого тела.

### Тема 2. Кинематика материальной точки.

#### **лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Кинематика материальной точки. Основные понятия механики. Принцип относительности Галилея. Виды движения: поступательное и вращательное движение. Законы Ньютона.

#### **лабораторная работа (2 часа(ов)):**

121. Измерение кинематических характеристик прямолинейного движения. 122. Измерение кинематических характеристик вращательного движения вокруг закрепленной оси. 131. Силы на наклонной плоскости. 132. Измерение коэффициента трения покоя. 133. Проверка второго закона Ньютона для прямолинейного движения. 135. Измерение коэффициентов трения скольжения и качения. 136. Проверка III закона Ньютона в процессе удара.

### Тема 3. Силы в природе.

#### **лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Силы в природе. Закон всемирного тяготения. Вес тела, невесомость. Сила трения. Сила упругости. Закон сохранения импульса. Центр масс механической системы.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

161. Измерение ускорения свободного падения с помощью математического маятника. 162. Измерение ускорения свободного падения с помощью оборотного маятника.

**Тема 4. Неинерциальные системы отсчета.**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Неинерциальные системы отсчета. Ускоренное поступательное движение. Силы: инерции, центробежная, Кориолиса.

**Тема 5. Законы сохранения.**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Законы сохранения. Работа силы. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения полной механической энергии.

**лабораторная работа (1 часа(ов)):**

141. Экспериментальная проверка закона сохранения импульса при движении на плоскости. 142. Законы сохранения момента импульса и энергии (столкновение при вращении). 144. Экспериментальная проверка закона сохранения импульса при движении вдоль прямой.

**Тема 6. Динамика абсолютно твердого тела.**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Динамика абсолютно твердого тела. Момент инерции. Момент силы. Работа силы при вращательном движении. Уравнение динамики вращательного движения. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Гироскоп.

**лабораторная работа (1 часа(ов)):**

151. Измерение моментов инерции тел правильной формы. 152. Проверка теоремы Штайнера. 153. Изучение прецессии гироскопа. 154. Проверка уравнения динамики вращательного движения.

**Тема 7. Гидроаэромеханика.**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Гидроаэромеханика. Закон Паскаля. Гидростатическое давление. Сила Архимеда. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Формула Торричелли.

**Тема 8. Движение идеальной жидкости.**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Движение идеальной жидкости. Виды течения жидкости. Сила внутреннего трения. Число Рейнольдса. Формула Стокса. Формула Пуазеля.

**Тема 9. Гармонические колебания.**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Гармонические колебания. Основные понятия. Графическое представление гармонических колебаний. Энергия колебаний. Пружинный маятник. Физический маятник. Математический маятник. Сложение гармонических колебаний одного направления и перпендикулярных направлений. Биения. Фигуры Лиссажу.

**лабораторная работа (1 часа(ов)):**

171. Пружинный маятник. 182. Изучение биений звуковых волн.

**Тема 10. Естественные колебания.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Естественные колебания. Затухающие колебания. Время релаксации. Декремент затухания. Логарифмический декремент затухания Автоколебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Проявление резонанса.

**лабораторная работа (1 часа(ов)):**

172. Изучение свободных и вынужденных колебаний торсионного маятника. 173. Изучение явления резонанса торсионного маятника.

**Тема 11. Волновые процессы.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Волновые процессы. Основные понятия. Упругие волны. Продольная и поперечная волна. Уравнение бегущей волны. Уравнение сферической волны. Принцип суперпозиции. Интерференция волн. Стоячие волны. Звуковые волны. Объективные и субъективные амплитудные характеристики звука. Эффект Доплера.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

181. Исследование волн на поверхности воды. 182. Изучение биений звуковых волн. 183. Изучение эффекта Доплера ультразвуковых волн. 193. Исследование зависимости частоты колебаний струны от ее длины и натяжения.

**Тема 12. Статистический метод в молекулярной физике.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Статистический метод в молекулярной физике. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории (МКТ). Физический смысл температуры в МКТ. Распределение Максвелла-Больцмана. Барометрическая формула. Кинематические характеристики молекулярного движения: эффективное сечение столкновений, частота столкновений, средняя длина свободного пробега молекул газа. Опытное обоснование МКТ. Явления переноса.

**лабораторная работа (1 часа(ов)):**

222. Определение кинематических характеристик газа. 252. Сборка шарикового вискозиметра для определения вязкости жидкости. 253. Исследование зависимости вязкости жидкости от температуры на шариковом вискозиметре.

**Тема 13. Первое начало термодинамики.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Первое начало термодинамики. Число степеней свободы молекулы. Внутренняя энергия идеального газа. Закон Больцмана. Теплота и работа. Теплоемкость. Соотношение Майера. Изопроцессы.

**лабораторная работа (1 часа(ов)):**

231. Проверка закона Гей-Люссака. 232. Проверка закона Бойля-Мариотта. 233. Проверка закона Амонтана. 234. Определение показателя адиабаты различных газов резонансным методом.

**Тема 14. Второе начало термодинамики.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Второе начало термодинамики. Термодинамические циклы. КПД тепловых машин и цикла Карно. Энтропия. Термодинамическое и вероятностное определения энтропии. Закон неубывания энтропии. Формулировки Больцмана, Кельвина и Клаузиуса. Тепловые и холодильные машины. Цикл Карно, Стирлинга, Отто, Дизеля.

**лабораторная работа (1 часа(ов)):**

214. Определение эффективности двигателя на нагретом воздухе как теплового двигателя. 215. Определение эффективности двигателя на нагретом воздухе как холодильника. 216.  $pV$ -диаграмма двигателя на нагретом воздухе. 217. Определение зависимости эффективности теплового насоса от разности температур.

**Тема 15. Реальные газы и жидкости.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Реальные газы и жидкости. Связи атомов в молекуле. Потенциал межмолекулярного взаимодействия. Экспериментальные изотермы реальных газов. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Теория жидкости Я. Френкеля. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Типы кристаллов. Теплоемкость твердых тел.

**лабораторная работа (1 часа(ов)):**

241. Измерение поверхностного натяжения методом отрыва с помощью пружинного динамометра. 243. Определение коэффициента объемного расширения жидкостей. 244. Исследование зависимости линейного расширения твердых тел от температуры. 245. Определение удельной теплоемкости твердых тел.

**Тема 16. Электростатическое поле.**



**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Электростатическое поле. Электрический заряд, его основные свойства. Закон Кулона. Напряженность и силовые линии. Теорема Гаусса. Потенциал и эквипотенциальные поверхности. Связь между напряженностью электрического поля и потенциалом.

**лабораторная работа (1 часа(ов)):**

321. Исследование эквипотенциальных поверхностей в электролитической ванне.

**Тема 17. Проводники в электрическом поле.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Проводники в электрическом поле. Электростатическая индукция. Электроемкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов. Емкость конденсаторов. Энергия электрического поля точечных зарядов, уединенного заряженного проводника, заряженного конденсатора. Энергия электростатического поля.

**лабораторная работа (1 часа(ов)):**

324а. Измерение напряженности электрического поля внутри плоского конденсатора в зависимости от расстояния между пластинами.

**Тема 18. Диэлектрики в электрическом поле.**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Диэлектрики в электрическом поле. Механизм поляризации. Виды поляризации. Вектор поляризации, вектор электрического смещения и их связь с напряженностью электрического поля. Диэлектрическая проницаемость и восприимчивость. Граничные условия на границе раздела диэлектриков. Сегнетоэлектрики, пьезоэлектрики, пьезоэлектрики, электреты.

**лабораторная работа (1 часа(ов)):**

324б. Измерение напряженности электрического поля внутри плоского конденсатора в зависимости от типа вещества между находящегося пластинами.

**Тема 19. Электрический ток.**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Электрический ток. Закон Ома для участка цепи. ЭДС. Закон Ома. Разветвленные электрические цепи. Электропроводность металлов ее зависимость от температуры. Сверхпроводимость. Работа и мощность электрического тока. Правила Кирхгофа. Зонная теория твердых тел. Контактные явления: Зеебека, Пельтье, Томсона.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

311. Проверка закона Ома и измерение удельного сопротивления. 313. Правила Кирхгофа. 363. Снятие вольт-амперной характеристики лампы накаливания. 374. Эффект Зеебека. Определение термо-ЭДС как функции разности температур.

**Тема 20. Виды и свойства диодов.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Виды и свойства диодов. Термоэлектронная эмиссия. Вакуумный диод и его вольт-амперная характеристика. Полупроводники - собственная и примесная проводимость. P-n переход. Вольт-амперная характеристика полупроводникового диода.

**лабораторная работа (1 часа(ов)):**

361. Изучение вольт-амперной характеристики вакуумного диода. 364. Исследование вольт-амперных характеристик полупроводниковых диодов.

**Тема 21. Магнитное поле тока в вакууме.**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Магнитное поле тока в вакууме. Взаимосвязь электрических и магнитных полей. Система уравнений Максвелла. Электромагнитные волны и их свойства. Шкала электромагнитных волн.

**лабораторная работа (1 часа(ов)):**

331. Измерение индукции магнитного поля прямого проводника и проводящего витка. 332. Измерение индукции магнитного поля катушки индуктивности без сердечника.

**Тема 22. Взаимодействие магнитного поля тока с зарядами.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Магнитное поле тока в вакууме. Сила Лоренца. Эффект Холла. Магнитное поле соленоида. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для вектора магнитной индукции. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле. Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Формула Фарадея. Самоиндукция. Трансформаторы.

**лабораторная работа (1 часа(ов)):**

341. Генерация ЭДС индукции в проводящей катушке с помощью постоянного магнита . 342. Измерение ЭДС индукции в катушке, помещенной в изменяющееся магнитное поле. 343. Измерение э.д.с индукции в проводящей рамке, движущейся в магнитном поле.

**Тема 23. Магнитное поле в веществе.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Магнитное поле в веществе. Намагничивание вещества. Вектор намагничивания. Магнитное поле в веществе. Магнитная проницаемость и восприимчивость веществ. Классификация магнитных материалов. Ферромагнетики; их основные свойства. Магнитный гистерезис. Точка Кюри.

**лабораторная работа (1 часа(ов)):**

377. Изучение процессов намагничивания-перемангничивания и потерь энергии на гистерезис в ферромагнетике.

**Тема 24. Основные законы геометрической оптики.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Основные законы геометрической оптики. Законы распространения, преломления, отражения света. Границы применимости законов геометрической. Понятие показателя преломления. Центрированная оптическая система, кардинальные точки и плоскости. Формула тонкой линзы. Построение изображения.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

411. Экспериментальное изучение хода световых лучей в простейших оптических элементах. 412. Определение показателя преломления твердых тел с помощью микроскопа. 413. Определение показателя преломления жидкостей и неизвестной концентрации раствора при помощи рефрактометра. 414. Изучение центрированных оптических систем. 415. Определение кардинальных элементов сложной оптической системы.

**Тема 25. Взаимодействие света с веществом.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Взаимодействие света с веществом. Нормальная и аномальная дисперсия. Поглощение и рассеяние света. Закон Бугера. Закон Рэлея. Спектральные линии газов, жидкостей, твердых тел.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

422. Определение показателя преломления и дисперсии призмы с помощью гониометра. 423. Измерение скорости света в различных средах с помощью лазерного дальномера. 424. Поглощение света.

**Тема 26. Интерференция света.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Интерференция света. Условия интерференционных максимумов и минимумов. Когерентность. Методы получения когерентных источников. Опыт Юнга. Интерференция в тонких пленках. Полосы равной толщины и равного наклона.

**лабораторная работа (1 часа(ов)):**

451. Бипризма Френеля. 452. Зеркало Ллойда. 453. Кольца Ньютона.

**Тема 27. Дифракция света.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии. Зоны Френеля. Метод графического сложения амплитуд. Спираль Френеля. Дифракция Френеля на полуплоскости и щели. Спираль Корню. Дифракция Фраунгофера на круглом отверстии. Разрешающая способность объектива. Критерий Рэлея. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решетка.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

461. Дифракция Фраунгофера на щели. 462. Дифракция Фраунгофера на одно- и двумерных решетках. 463. Изучение дифракционной решетки. 464. Фазовая зонная пластинка.

**Тема 28. Поляризация света.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Поляризация света. Закон Малюса. Поляризация при отражении и преломлении. Закон Брюстера. Поляризация света при двойном лучепреломлении. Обыкновенный и необыкновенный лучи.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

471. Исследование линейно - поляризованного света и проверка закона Малюса. 472. Получение и исследование поляризованного света. 473. Изучение вращения плоскости поляризации на модели поляриметра. 474. Изучение вращения плоскости поляризации на поляриметре.

**Тема 29. Экспериментальные основы атомной физики.**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Экспериментальные основы атомной физики. Законы теплового излучения. Фотоэффект. Волновые свойства микрочастиц. Квантовая интерференция электронов. Дискретность атомных состояний. Спектр излучения атома водорода. Формула Бальмера. Модели атома. Модель Резерфорда. Постулаты Бора. Правила квантования.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

432. Экспериментальная проверка закона Стефана-Больцмана.

**Тема 30. Атомное ядро.**

**4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Предмет физика.	3	1	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
2.	Тема 2. Кинематика материальной точки.	3	2	подготовка к устному опросу	1	устный опрос
3.	Тема 3. Силы в природе.	3	2	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
4.	Тема 4. Неинерциальные системы отсчета.	3	2	подготовка к устному опросу	1	устный опрос
5.	Тема 5. Законы сохранения.	3	2	подготовка к устному опросу	1	устный опрос
6.	Тема 6. Динамика абсолютно твердого тела.	3	3	подготовка к устному опросу	1	устный опрос
7.	Тема 7. Гидроаэромеханика.	3	3	подготовка к устному опросу	1	устный опрос
8.	Тема 8. Движение идеальной жидкости.	3	4	подготовка к устному опросу	1	устный опрос
9.	Тема 9. Гармонические колебания.	3	4	подготовка к устному опросу	1	устный опрос
10.	Тема 10. Естественные колебания.	3	4	подготовка к устному опросу	2	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
11.	Тема 11. Волновые процессы.	3	5	подготовка к коллоквиуму	3	коллоквиум
12.	Тема 12. Статистический метод в молекулярной физике.	3	6	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
13.	Тема 13. Первое начало термодинамики.	3	6	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
14.	Тема 14. Второе начало термодинамики.	3	7	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
15.	Тема 15. Реальные газы и жидкости.	3	8	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
16.	Тема 16. Электростатическое поле.	3	8	подготовка к коллоквиуму	3	коллоквиум
17.	Тема 17. Проводники в электрическом поле.	3	9	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
18.	Тема 18. Диэлектрики в электрическом поле.	3	10	подготовка к устному опросу	1	устный опрос
19.	Тема 19. Электрический ток.	3	10	подготовка к устному опросу	1	устный опрос
20.	Тема 20. Виды и свойства диодов.	3	10	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
21.	Тема 21. Магнитное поле тока в вакууме.	3	11	подготовка к устному опросу	1	устный опрос
22.	Тема 22. Взаимодействие магнитного поля тока с зарядами.	3	12	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
23.	Тема 23. Магнитное поле в веществе.	3	12	подготовка к коллоквиуму	3	коллоквиум
24.	Тема 24. Основные законы геометрической оптики.	3	13	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
25.	Тема 25. Взаимодействие света с веществом.	3	14	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
26.	Тема 26. Интерференция света.	3	14	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
27.	Тема 27. Дифракция света.	3	15	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
28.	Тема 28. Поляризация света.	3	16	подготовка к коллоквиуму	3	коллоквиум

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
29.	Тема 29. Экспериментальные основы атомной физики.	3	16	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
30.	Тема 30. Атомное ядро.	3	17	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
	Итого				62	

### 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

лекции с использованием демонстрации опытов и ярких явлений в физике, проведение коллоквиумов в конце каждого раздела физики, проведение физического практикума самостоятельная работа студентов, консультации.

### 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

#### Тема 1. Предмет физика.

устный опрос , примерные вопросы:

В каких пределах варьируется плотность различных веществ в нормальных земных условиях? Зависит ли результат измерения плотности тела от температуры в лаборатории? Проведите классификацию и охарактеризуйте основные типы погрешностей. Объясните смысл понятий нормального (гауссова) распределения погрешностей и распределения Стьюдента. В каких случаях используется то или иное распределение? Объясните смысл понятия доверительного интервала и доверительной вероятности. В каких случаях при расчетах погрешности измерений пренебрегают ее случайной составляющей, а в каких - инструментальной? Зависит ли результат оценки погрешности от выбора: а) величины доверительной вероятности, б) числа параллельных измерений? При каких обстоятельствах оценка погрешности измерения не зависит от числа параллельных измерений? В каких случаях для характеристики точности принято пользоваться выборочным СКО, а в каких – СКО среднего арифметического? Какие факторы и измерений вносят наибольший вклад в получаемую величину погрешности?

#### Тема 2. Кинематика материальной точки.

устный опрос , примерные вопросы:

Какая система отсчета называется инерциальной? О чем говорит механический принцип относительности Галилея? Какое движение является поступательным? Какое движение является вращательным? Перечислите кинематические характеристики вращательного движения. Зная изменение угла по времени при вращательном движении какую характеристику движения можно найти. Куда направлен вектор линейной скорости точки тела при вращательном движении? От чего зависит величина линейной скорости точки тела при вращательном движении? Как определить направление вектора угловой скорости при вращательном движении? Величина и направление вектора линейной скорости для точки тела при вращательном движении находится как? Величина и направление вектора линейного ускорения точки тела при вращательном движении находится как? Как рассчитывается величина нормального линейного ускорения? Чем определяются инерционные свойства тела? ♦ Сформулировать первый закон Ньютона. Сформулировать второй закон Ньютона. Сформулировать третий закон Ньютона. Компенсируют ли друг друга силы, которые возникают при взаимодействии двух тел? Во всех ли системах отсчета выполняется третий закон Ньютона? Как рассчитывается импульс материальной точки? Сформулируйте закон сохранения импульса. ♦ Что такое центр масс системы?

### **Тема 3. Силы в природе.**

устный опрос , примерные вопросы:

Запишите формулу для силы гравитационного взаимодействия . Какую размерность имеет гравитационная постоянная? От чего зависит величина силы тяжести действующая на тело вблизи Земли? От чего зависит величина ускорения свободного падения? Где наблюдается максимальное значение ускорения свободного падения: Как изменяется вес тела с широтой? Сформулируйте Первый закон Кеплера. Сформулируйте Второй закон Кеплера. Сформулируйте Третий закон Кеплера. Из каких законов получают величину первой космической скорости? Что станет с телом, если оно получит вторую космическую скорость? От чего зависит величина третьей космической скорости? От чего зависит сила трения? От чего зависит сила трения на наклонной плоскости? Как связана величина скатывающей силы на наклонной плоскости с углом наклона? Зависит ли сила трения покоя на горизонтальной плоскости от площади соприкосновения тел? Перечислите элементарные виды деформации. Сформулируйте Закон Гука . Что такое относительное удлинение, относительное сжатие, коэффициент Пуассона? Что такое механическое напряжение, тангенциальное механическое напряжение? Какие основные области присутствуют на нагрузочной кривой?

### **Тема 4. Неинерциальные системы отсчета.**

устный опрос , примерные вопросы:

Система отсчета называется неинерциальной системой когда? Куда направлена сила инерции действующая на тело при поступательном ускоренном движении? Когда на тело действует Центробежная сила инерции? Запишите уравнение для расчета центробежной силы инерции. Когда на тело действует Сила Кориолиса? Запишите уравнение для расчета силы Кориолиса. Куда направлена Сила Кориолиса на Земле? С чем связано неравномерное размытие берегов рек? Какое взаимное направление у нормального и центробежного ускорения при криволинейном движении?

### **Тема 5. Законы сохранения.**

устный опрос , примерные вопросы:

Чему равна Работа силы? Что такое мощность? Какие силы называются диссипативными? От чего зависит работа консервативных сил? Как рассчитывается кинетическая энергия? Чему равна потенциальная энергия? Чему равна полная механическая энергия системы? Сформулируйте закон сохранения полной механической энергии.

### **Тема 6. Динамика абсолютно твердого тела.**

устный опрос , примерные вопросы:

Что такое момент инерции точки относительно данной оси? Сформулируйте теорему Гюйгенса-Штейнера. Куда направлен вектор момента силы? Как рассчитывается величина момента импульса? Сформулируйте закон сохранения момента импульса. Что необходимо сделать для изменения величины углового ускорения изолированной вращающейся системы? Какой закон Ньютона выражает уравнение динамики вращательного движения? Что такое свободные оси вращения? Какое тело можно считать гироскопом? С чем связан гироскопический эффект? Применение гироскопа.

### **Тема 7. Гидроаэромеханика.**

устный опрос , примерные вопросы:

В качестве какой среды в механике рассматриваются жидкости и газы? Как называется физическая величина, определяемая нормальной силой, действующей со стороны жидкости на единицу площади? Сформулируйте Закон Паскаля. Что такое гидростатическое давление? Сформулируйте уравнение неразрывности. Какие величины связывает уравнение Бернулли? По формуле Торричелли, от чего зависит скорость вытекания жидкости из бокового отверстия?

### **Тема 8. Движение идеальной жидкости.**

устный опрос , примерные вопросы:

От чего зависит сила Архимеда? Подъемная сила аэростата зависит от?. Вследствие чего возникает подъемная сила крыла? Какие бывают виды течения жидкости? Какой параметр характеризует вид течения жидкости? Какие параметры входят в формулу для расчета числа Рейнольдса? Что такое вязкость жидкости или газа? Какое течение называется ламинарным, турбулентным? В каком месте трубы скорость потока максимальна при ламинарном течении? Каким будет вид течения при  $Re \leq 1000$ ? Каким будет вид течения при  $Re > 2000$ ? На чем основано измерение вязкости методом Стокса? По каким параметрам рассчитывается вязкость жидкости по методу Пуазеля?

### **Тема 9. Гармонические колебания.**

устный опрос , примерные вопросы:

Что такое колебания? Какие колебания называются гармоническими? Что такое период колебаний? Что такое частота колебаний? Как графически изображается колебание? По какой формуле рассчитывается потенциальная и кинетическая энергия тела совершающего гармоническое колебание? Что такое пружинный маятник? Как рассчитывается период колебаний пружинного маятника? Как рассчитывается потенциальная энергия колебаний пружинного маятника? Физический маятник это? ♦ От каких параметров физического маятника зависит частота его колебаний? Сформулируйте физический смысл приведенной длины физического маятника. Что такое математический маятник? Как рассчитывается период колебаний математического маятника? Условия возникновения биений. При сложении каких колебаний наблюдаются фигуры Лиссажу?

### **Тема 10. Естественные колебания.**

устный опрос , примерные вопросы:

Какие колебания называются вынужденными? Какие колебания называются затухающими? Как называется отношение амплитуд колебаний через один период? Промежуток времени, в течение которого амплитуда уменьшается в  $e$  раз называется?. Запишите формулу для расчета логарифмического декремента затухания. ♦ Как меняется период колебаний системы с увеличением коэффициента затухания? За счет чего осуществляются автоколебания? Что такое резонанс? Что характеризует добротность? Как изменяется максимум резонансной кривой системы при уменьшении добротности? В какую сторону смещается резонансная частота при увеличении коэффициента затухания?

### **Тема 11. Волновые процессы.**

коллоквиум , примеры:

В коллоквиуме любой из предыдущих вопросов раздела механика. По этой теме: Как называется процесс распространения колебаний в сплошной среде? Основным свойством всех волн, независимо от их природы, является? Какие волны называются упругими? Когда волны называются продольными, поперечными? Как называется расстояние между ближайшими частицами, колеблющимися в одинаковой фазе? Что такое волновой фронт? Геометрическое место точек, колеблющихся в одинаковой фазе, называется?. По форме волнового фронта волны классифицируются на?. Как называются волны, переносящие в пространстве энергию? Что такое фазовая скорость? Условия возникновения стоячих волн. Принцип суперпозиции волн. Какие волны называются когерентными? Что такое интерференция? Какая волна называется бегущей? Диапазон звуковых частот. Объективной характеристикой монохроматической звуковой волны является?. Субъективной частотной характеристикой монохроматической звуковой волны является?. Субъективной частотной характеристикой немонохроматической звуковой волны является? В чем заключается эффект Доплера?

### **Тема 12. Статистический метод в молекулярной физике.**

устный опрос, примерные вопросы:

Понятие термодинамической системы. Что такое термометрическое тело и термометрическая величина? Что такое термоскоп? Чем отличается термометр от термоскопа? Что такое реперные точки? Основные температурные шкалы и связь между ними. Классификация термометров. Что такое идеальный газ? Сформулируйте Закон Авогадро? Сформулируйте Закон Дальтона? Запишите Закон Бойля-Мариотта Запишите Закон Гей-Люссака Запишите Закон Шарля Запишите уравнение Клайперона-Менделеева Что является мерой средней кинетической энергии поступательного движения идеального газа? Как рассчитывается средняя кинетическая энергия молекул? Запишите барометрическую формулу. Запишите распределение Больцмана для внешнего потенциального поля. Что такое эффективный диаметр молекулы? Как рассчитывается среднее число столкновений молекул? Что такое средняя длина свободного пробега? Когда в сосуде будет состояние вакуума? Перечислите опыты подтверждающие молекулярно кинетическую теорию. Какие процессы называются Явлением переноса? Диффузия это? Что такое теплопроводность? Динамическая вязкость газа равна?

### **Тема 13. Первое начало термодинамики.**

устный опрос, примерные вопросы:

Что такое число степеней свободы? ♦Сформулируйте Закон Больцмана. ♦Запишите формулу для расчета внутренней энергии одного моля идеального газа. ♦Сформулируйте Первое начало термодинамики Что такое удельная теплоемкость вещества? Что такое молярная теплоемкость? Запишите уравнение Майера. ♦Как записывается Первое начало термодинамики для изохорического процесса? ♦Как записывается Первое начало термодинамики для изобарического процесса? ♦Как записывается Первое начало термодинамики для изотермического процесса? Как записывается Первое начало термодинамики для адиабатического процесса? ♦запишите выражение для работы при адиабатическом процессе. Что такое коэффициент Пуассона? Как связан коэффициент Пуассона со степенями свободы?

### **Тема 14. Второе начало термодинамики.**

устный опрос, примерные вопросы:

Какой процесс является круговым или циклическим процессом? Какой цикл называется прямым? ♦Какой цикл называется обратным? Запишите формулу КПД для термодинамического цикла. ♦Каким является любой равновесный процесс? Как изменяется энтропия в замкнутых системах для обратимых процессов Как изменяется энтропия для необратимых процессов? Сформулируйте второе начало термодинамики по Больцману. Сформулируйте второе начало термодинамики по Клаузиусу. Сформулируйте второе начало термодинамики по Кельвину. Сформулируйте теорему Нернста. Что такое цикл Карно? Что такое тепловой насос? Запишите формулу для расчета термического КПД цикла Карно. Какие циклы соответствуют двигателям внешнего и внутреннего сгорания? Как рассчитывается КПД цикла Отто? Как рассчитывается КПД цикла Дизеля?

### **Тема 15. Реальные газы и жидкости.**

устный опрос, примерные вопросы:



Запишите уравнение Ван-дер-Ваальса для произвольного количества вещества. Сформулируйте теория жидкости Я.Френкеля. На что тратится энергия активации молекул ?  
◆ Дайте определение краевого угол  $\alpha$ . Каким будет краевой угол при полном смачивании? Каким будет краевой угол при полном несмачивании? Смачивание считается частичным несмачиванием, если краевой угол  $\theta$ ? Запишите формулу давления Лапласа в случае произвольной поверхности. Запишите формулу для расчета высоты поднятия жидкости в капилляре. Чем характеризуется твердое тело? Сформулируйте закон Дюлонга и Пти. Какие законы используются при низких температура для описания теплоемкости твердого тела.

### **Тема 16. Электростатическое поле.**

коллоквиум , примерные вопросы:

В коллоквиуме любой из предыдущих вопросов раздела молекулярная физика. По этой теме: Дайте определение точечному заряду. Что такое пробный заряд это заряд? Сформулируйте понятие напряженность электрического поля в данной точке. Сформулируйте принцип суперпозиции электрического поля. Запишите формулу для расчета силы взаимодействия двух точечных зарядов. Запишите формула для расчета напряженности поля. Как рассчитывается линейная плотность заряда? Как найти полный заряд зная поверхностную плотность заряда? ◆ Как найти полный заряд зная объемную плотность заряда? Что такое линии напряженности поля ? Запишите теорему Остроградского-Гаусса для вектора напряженности электрического поля для отдельных зарядов. Запишите теорема Остроградского-Гаусса для вектора напряженности электрического поля для распределенных по поверхности зарядов. ◆ Чему равна циркуляция вектора напряженности электрического поля по замкнутому контуру? Как рассчитывается совершенная работа в электрическом поле? Что такое эквипотенциальные линии? Сформулируйте определение потенциала через работу и энергию. Запишите формулу для расчета потенциала. Нарисуйте изменение напряженности поля и его потенциала внутри и снаружи сферы.

### **Тема 17. Проводники в электрическом поле.**

устный опрос , примерные вопросы:

Какую величину имеет напряженность поля внутри проводника? Какую величину имеет потенциал внутри проводника? Как называется явление перераспределения поверхностных зарядов на проводнике во внешнем электрическом поле? Что такое конденсатор? Как изменится электроемкость системы при параллельном соединении конденсаторов? Как изменится электроемкость системы при последовательном соединении конденсаторов ? Как изменится предельное рабочее напряжение при последовательном соединении конденсаторов ? Запишите формулу для расчета электроемкость плоского конденсатора. Запишите формулу для расчета энергии плоского конденсатора. Запишите формулу для расчета энергии электростатического поля.

### **Тема 18. Диэлектрики в электрическом поле.**

устный опрос , примерные вопросы:

Что такое диполь? Какие вещества являются диэлектриками? Классификация диэлектриков. Что такое поляризация диэлектрика? ◆ Какие виды поляризации диэлектриков Вы знаете? Что такое поляризованность диэлектриков и как она рассчитывается. Как связаны между собой вектор электрического смещения связан и напряженности поля? Сформулируйте теорему Гаусса для вектора электрического смещения. Какие вещества являются сегнетоэлектриками и какие у них свойства? Какие вещества являются пьезоэлектриками и какие у них свойства? ◆ Что такое пирозлектрики и электреты?

### **Тема 19. Электрический ток.**

устный опрос , примерные вопросы:

Дайте определение электрическому току. Чем обусловлен ток проводимости? Что такое конвекционный ток? Чем обусловлен ток смещения? Необходимые и достаточные условия для возникновения и существования электрического тока? Дайте определение силы тока. ♦ Какой ток называется постоянным? ♦ Что такое плотность тока? ♦ Что такое электродвижущая сила? Запишите Закон Ома для однородного и неоднородного участка цепи. Как рассчитать сопротивление линейного однородного проводника? Как рассчитывается полное сопротивление цепи при параллельном и последовательном соединении? Запишите формулу для расчета работы силы тока. Запишите формулу для расчета мощности тока. Сформулируйте закон Джоуля-Ленца. Сформулируйте первое и второе правило Кирхгофа, с объяснением правил знаков. Какой ширины запрещенная зона у полупроводников? Какой ширины запрещенная зона у диэлектриков? ♦ Чем обусловлена внешняя контактная разность потенциалов у проводников? Чем обусловлена внутренняя контактная разность потенциалов у проводников? Что такое Явление Зеебека? Что такое Явление Пельтье? Что такое явление Томсона?

### **Тема 20. Виды и свойства диодов.**

устный опрос , примерные вопросы:

Что такое термоэлектронная эмиссия? Нарисуйте принципиальную схему вакуумного диода. Изобразите вольт-амперную характеристику вакуумного диода. С какой характеристикой диода связана величина тока насыщения? Какие материалы являются полупроводниками? За счет каких зарядов осуществляется проводимость в чистых полупроводниках? Какая проводимость называется донорной, акцепторной? Какие процессы протекают в области контакта p и n полупроводников? Что такое основные и неосновные носители заряда? Какими зарядами обеспечивается прямой ток через p-n переход? При каком подключении к источнику тока через p-n переход будет протекать обратный ток? Изобразите вольт-амперную характеристику полупроводникового диода.

### **Тема 21. Магнитное поле тока в вакууме.**

устный опрос , примерные вопросы:

Чему равен поток вектора магнитной индукции? Сформулируйте Теорему Гаусса для вектора магнитной индукции. Сформулируйте Теорему о циркуляции вектора магнитной индукции по замкнутому контуру. Что такое электромагнитная индукция? Запишите Закон Фарадея. ♦ Запишите формулу для расчета индуктивности бесконечно длинного соленоида. Как изменяется ток в цепи с индуктивностью при отключении источника? ♦ Как рассчитать ЭДС контура если индуктивность контура постоянна? Запишите формулу для расчета ЭДС самоиндукции в контуре.

### **Тема 22. Взаимодействие магнитного поля тока с зарядами.**

устный опрос , примерные вопросы:

На какие частицы действует силовое магнитное поле? ♦ Как характеризуются силовые линии магнитного поля? ♦ Запишите Закон Био-Савара-Лапласа. ♦ Какая сила действует на проводник с током? ♦ Как рассчитать силу Лоренца? Запишите формулу для расчета радиуса кривизны траектории движения частицы в магнитном поле. Запишите формулу для расчета периода вращения частицы в магнитном поле. Как рассчитать шаг спирали при движении заряженной частицы под углом к магнитному полю? Что такое Эффект Холла?

### **Тема 23. Магнитное поле в веществе.**

коллоквиум , примерные вопросы:

Любой из предыдущих вопросов по разделу электродинамика. По этой теме: За счет чего возникает магнитный момент у электронов и атомов? Как диамагнетики и парамагнетики реагируют на магнитное поле? Ферромагнетики - какова их структура? Свойства ферромагнетиков. Что такое магнитный гистерезис? Что происходит с ферромагнитным материалом при достижении температуры точки Кюри? Что такое магнитострикция?

### **Тема 24. Основные законы геометрической оптики.**

устный опрос , примерные вопросы:

Сформулируйте первый закон геометрической оптики. Сформулируйте второй закон геометрической оптики. Сформулируйте третий закон геометрической оптики. Сформулируйте четвертый закон геометрической оптики. Сформулируйте принцип Гюйгенса. Сформулируйте принцип Ферма. Какой бывает показатель преломления. Физический смысл показателя преломления. Какая оптическая система называется центрированной? Назовите кардинальные точки центрированной оптической системы. Запишите общую формулу линзы. Запишите формулу тонкой симметричной линзы. Что такое оптическая силы линзы?

### **Тема 25. Взаимодействие света с веществом.**

устный опрос , примерные вопросы:

Что такое дисперсия света? Каковы физические основы возникновения дисперсии? Когда наблюдается аномальная дисперсия? Как можно визуально, без приборов, определить наличие аномальной дисперсии у вещества? Простейший способ нахождения фокусного расстояния собирающей линзы. Какими бывают спектры поглощения? Какие виды рассеяния есть? От чего зависит характер рассеяния?

### **Тема 26. Интерференция света.**

устный опрос , примерные вопросы:

Что такое интерференция ? Сформулируйте первое условие когерентности ? Сформулируйте второе условие когерентности ? Запишите условие интерференционного максимума. Запишите условие интерференционного минимума. Перечислите методы получения когерентных источников. На сколько изменяется фаза отраженной волны? Какое пятно будет наблюдаться в центре у колец Ньютона при наблюдении в проходящем свете? Какие интерференционные полосы наблюдаются на бензиновой пленке? Какие интерференционные полосы наблюдаются на вертикальной мыльной пленке? Нарисуйте схему интерферометра Жамена.

### **Тема 27. Дифракция света.**

устный опрос , примерные вопросы:

Что такое явление дифракции? Сформулируйте принцип Гюйгенса-Френеля. Что такое зоны Френеля? Как строится спираль Френеля? Какие бывают зонные пластинки? Запишите условия дифракционного максимума и минимума. В каком случае наблюдается дифракция Фраунгофера? Как зависит расстояние между дифракционными максимумами от размера щели? Как зависит расстояние между дифракционными максимумами от длины волны излучения? Запишите уравнение главных максимумов дифракционной решетки. Сформулируйте критерий Рэлея для дифракции. Назовите виды дифракционных решеток.

### **Тема 28. Поляризация света.**

коллоквиум , примерные вопросы:

Любой из предыдущих вопросов по разделу оптика. По этой теме: Какой свет называется естественным с точки зрения поляризации? Что такое линейная, эллиптическая поляризации? Сформулируйте закон Малюса. Угол Брюстера это? Когда наблюдается двойное лучепреломление? Что происходит при отражении света от поверхности?

### **Тема 29. Экспериментальные основы атомной физики.**

устный опрос , примерные вопросы:

С чем связано явление фотоэффекта? Сформулируйте первый закон фотоэффекта. Сформулируйте второй закон фотоэффекта. Сформулируйте третий закон фотоэффекта. Каким бывает фотоэффект? Опишите эффект Комптона. Какие свойства проявляет свет при фотоэффекте и эффекте Комптона? Что такое абсолютно черное тело? Сформулируйте законы излучения абсолютно черного тела. Опишите основные модели атома и области их применения. Сформулируйте постулаты Бора. Сформулируйте правила квантования Бора.

### **Тема 30. Атомное ядро.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Что такое изотопы и изобары? Откуда возникает спин ядра и его магнитный момент? Назовите основные свойства ядерных сил. Какие есть основные модели ядра? Какая модель объясняет наличие спина и магнитного момента ядра? Какая модель объясняет взаимодействие с ядра с налетающими частицами?

### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к экзамену:

Билет ♦

1. Момент силы относительно неподвижной точки направлен: (3 балла)

0 Параллельно направлению действия силы;

0 Параллельно плечу силы;

0 Перпендикулярно плоскости векторов силы и плеча силы;

0 В плоскости векторов силы и плеча силы.

2. Какой была нагрузка приложенная к проволоке, если ее относительное удлинение составило 0,5, модуль Юнга материала проволоки равен  $2 \cdot 10^{11}$  Н/м<sup>2</sup>

(5 балла)

3. Какой будет теплоемкость при постоянном давлении двух атомного газа (жесткий ротатор). Универсальная газовая постоянная - 8,31 Дж/(моль·К)(ответ округлять до трех значащих цифр). (5 балла)

4. С точки зрения зонной теории твердых тел полупроводники это вещества, у которых валентная зона: (3 балла)

0 не заполнена, ширина запрещенной зоны порядка 1 эВ;

0 перекрывается с зоной проводимости, ширина запрещенной зоны порядка 1 эВ;

0 полностью заполнена, ширина запрещенной зоны порядка 1 эВ;

0 полностью заполнена, ширина запрещенной зоны больше 1 эВ.

5. Найти величину магнитной индукции в соленоиде - число витков 100, длинна 10 см, ток через соленоид 1 А. ( $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$  Гн/м, ответ округлять до трех значащих цифр).

(5 балла)

6. Закон распространения света: (3 балла)

0 свет в однородной прозрачной среде распространяется непрямолинейно;

0 свет в прозрачной среде распространяется прямолинейно;

0 свет в однородной среде распространяется прямолинейно;

0 свет в однородной прозрачной среде распространяется прямолинейно;

7. Построить на спирали Френеля вектора амплитуды световой волны, прошедшей через экран с вырезами, имеющими указанные на рисунке размеры. Темным показаны непрозрачные участки. (7 балла)

9. В бочке с водой на расстоянии 10 см от дна проделали отверстие диаметром 1 см. За первые 10 сек. из отверстия вылилось 500 мг воды. Считая, что за это время уровень жидкости не изменился, найти расстояние от дна бочки до поверхности воды в начальный момент времени.(Диаметры отверстия и струи равны) (11 балла)

Билет ♦

1. Биения возникают при: (3 балла)

0 сложении взаимно перпендикулярных колебаний;

0 сложении колебаний одного направления с различными частотами;

0 сложении колебаний одного направления с близкими частотами;

0 сложении колебаний направленных навстречу друг другу.

2. Каким станет вес груза массой 10 кг находящегося в лифте при опускании лифта с ускорением 5 м/с. (5 балла)

3. Газ находится при давлении  $P=1$  Па, занимая объем  $V=10$  м<sup>3</sup>, при температуре 100К, каким станет давление газа при увеличении температуры до 500К. (5 балла)

4. Найти ЭДС возникающую, при поступательном движении проволоки длиной 1 м, перпендикулярно силовым линиям магнитного поля с величиной магнитной индукции 1 Тл, со скоростью 10 м/с. (ответ округлять до трех значащих цифр). (5 балла)
5. Для какого вида наблюдения записано условие минимума интерференционной картины полос равной толщины : (3 балла)
- 0 в отраженном свете;  
0 при наблюдении в отраженном свете под углом  $\alpha$ ;  
0 в проходящем свете;  
0 при наблюдении в проходящем свете под углом  $\alpha$ .
6. Расположение плоского зеркала MN и источника света S представлено на рисунке. Каково расстояние от источника S до его изображения в зеркале MN. (5 балла)
- 1) 3 м; 2) 5 м; 3) 6 м; 4) 6,5 м 5) 8 м; 6) изображения нет.
7. Построить на спирали Френеля вектора амплитуды световой волны, прошедшей через экран с вырезами, имеющими указанные на рисунке размеры. Темным показаны непрозрачные участки. (7 балла)
8. Кольцо радиусом  $r=10$  см из тонкой проволоки равномерно заряжено с линейной плотностью  $\lambda =10$  нКл/м. Определить напряженность поля на оси, проходящей через центр кольца в точке A, удаленной на расстояние  $a=20$  см от центра кольца. (11 балла)

Билет ♦

1. Центробежная сила инерции действует на тело: (3 балла)
- 0 Покоящееся в инерциальной системе координат;  
0 Поступательно движущееся в покоящейся системе координат;  
0 Движущееся во вращающейся системе координат;  
0 Покоящееся во вращающейся системе координат.
2. Какой потенциальной энергией будет обладать пружина при удлинении на  $x = 0,1$  м и жесткости  $k = 10$ . (5 балла)
3. Закон Авогадро: (3 балла)
- 0 Моли любых газов при одинаковых температуре и давлении занимают одинаковые объемы;  
0 Моли любых газов при одинаковых температуре занимают одинаковые объемы;  
0 Моли любых газов при одинаковых давлениях занимают одинаковые объемы;  
0 Моли любых газов при одинаковых объемах имеют одинаковые температуры и объемы.
4. Чему равна работа одного моля газа при изобарном процессе, если его температура увеличивается на 100 К. Универсальная газовая постоянная - 8,31 Дж/(моль·К)(ответ округлять до трех значащих цифр). (5 балла)
5. Ток проводимости обусловлен: (3 балла)
- 0 движением макроскопических заряженных тел;  
0 движением свободных зарядов;  
0 перезарядкой емкостей;  
0 наличием индуктивности.
6. Рассчитать мощность тока для проводника с сопротивлением 100 Ом, если через него проходит ток 5 А. (ответ округлять до трех значащих цифр). (5 балла)
7. Для какого вида наблюдения записано условие максимума интерференционной картины полос равной толщины : (3 балла)
- 0 в отраженном свете;  
0 при наблюдении в отраженном свете под углом  $\alpha$ ;  
0 в проходящем свете;

0 при наблюдении в проходящем свете под углом  $\alpha$ .

8. Построить изображение предмета (стрелки) в трех зеркалах (штриховка - зеркальная поверхность). (5 балла)

9. Построить на спирали Френеля вектора амплитуды световой волны, прошедшей через экран с вырезами, имеющими указанные на рисунке размеры. Темным показаны непрозрачные участки. (7 балла)

10. Медная проволока сечением  $8 \text{ мм}^2$  под действием растягивающей силы удлинилась на столько, на сколько она удлиняется при нагревании на  $30 \text{ К}$ . Принимая для меди модуль Юнга  $118 \text{ ГПа}$  и коэффициент линейного расширения  $1,7 \cdot 10^{-5} \text{ К}^{-1}$ , определите числовое значение этой силы. (11 балла)

Билет ♦

1. Работа силы равна: (3 балла)

0 Произведению проекции силы на направление перемещения;

0 Произведению силы на перемещение;

0 Произведению силы на время;

0 Произведению проекции силы на направление скорости.

2. Какой величины будет момент инерции диска относительно оси симметрии, если его масса  $m = 1 \text{ кг}$ , а радиус  $r = 100 \text{ см}$  (5 балла)

3. Уравнение Майера: (3 балла)

4. Каким станет давление газа находящегося при начальном давлении  $25 \text{ Па}$  при адиабатическом процессе, если объем уменьшился в два раза. Постоянная Пуассона  $\gamma = 1$ . (5 балла)

5. Напряженность поля точечного заряда: (3 балла)

6. Найти величину магнитной индукции, если в проволоке длиной  $1 \text{ м}$ , двигающейся перпендикулярно силовым линиям магнитного поля со скоростью  $10 \text{ м/с}$ , возникает ЭДС  $10 \text{ В}$ . (5 балла)

7. Первое условие когерентности - источники являются когерентными если у них: (3 балла)

0 одинаковая частота излучения;

0 постоянная разность фаз;

0 постоянная разность начальных фаз;

0 изменяющаяся разность фаз.

8. Построить изображение предмета в зеркале. (5 балла)

9. Построить на спирали Френеля вектора амплитуды световой волны, прошедшей через экран с вырезами, имеющими указанные на рисунке размеры. Темным показаны непрозрачные участки. (7 балла)

10. Заряды  $10 \text{ нКл}$  и  $16 \text{ нКл}$  расположены на расстоянии  $7 \text{ мм}$  друг от друга. Какая сила будет действовать на заряд  $2 \text{ нКл}$ , помещенный в точку, удаленную на  $3 \text{ мм}$  от меньшего заряда и на  $4 \text{ мм}$  от большего? (11 балла)

Билет ♦

1. Сила Кориолиса на Земле направлена: (3 балла)

0 По направлению скорости движения тела;

0 Перпендикулярна направлению скорости движения тела;

0 Противоположно направлению угловой скорости вращения;

0 Противоположно направлению скорости.

2. Какая частота колебаний будет у вертикального пружинного маятника с массой равной  $m = 0,1 \text{ кг}$  при жесткости пружины  $k = 10$ . (5 балла)

3. Распределение Больцмана для внешнего потенциального поля: (3 балла)
4. Длина свободного пробега в газе при давлении 100 Па равно 1 м, какой она станет при увеличении давления на 100 Па. (5 балла)
5. Закон Био-Савара-Лапласа: (3 балла)
6. Рассчитать мощность тока для проводника 100 Ом, если через него проходит ток 5 А. (ответ округлять до трех значащих цифр). (5 балла)
7. Для какого вида наблюдения записано условие минимума интерференционной картины полос равной толщины : (3 балла)  
0 в отраженном свете;  
0 при наблюдении в отраженном свете под углом  $\alpha$ ;  
0 в проходящем свете;  
0 при наблюдении в проходящем свете под углом  $\alpha$ .
8. Построить изображение предмета (стрелки) в трех зеркалах (штриховка - зеркальная поверхность). (5 балла)
9. Построить на спирали Френеля вектора амплитуды световой волны, прошедшей через экран с вырезами, имеющими указанные на рисунке размеры. Темным показаны непрозрачные участки. (7 балла)
10. В вершинах квадрата со стороной  $a = 10$  см помещены друг за другом заряды  $10$  нКл  $+q$ ,  $+q$ ,  $-q$ ,  $-q$ . Найти направление и величину напряженности поля в центре квадрата. (11 балла)

### 7.1. Основная литература:

1. Физика: Учебное пособие / А.В. Ильюшонок, П.В. Астахов, И.А. Гончаренко и др. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 600 с.: <http://znanium.com/bookread.php?book=397226>
2. Курс физики: Учебное пособие / В.Г. Хавруняк. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 400 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-006395-9, 700 экз. <http://znanium.com/bookread.php?book=375844>
3. Савельев, И.В. Курс общей физики = A course in general physics : учебник : В 3-х томах / И. В. Савельев .? Издание 10-е, стереотипное .? Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2008 .? Т. 1: Механика. Молекулярная физика .? Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2008 .? 432 с

### 7.2. Дополнительная литература:

1. Иродов, И.Е.. Механика: основные законы / И. Е. Иродов., Издание 8-е, стереотипное., Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006.
2. Иродов И.Е. Механика. Основные законы.- М.: "Бином. Лаборатория знаний, 2010. - 309 с. <http://e.lanbook.com/view/book/4366/>
1. Матвеев, А.Н.. Молекулярная физика = Molecular physics: учебное пособие / А. Н. Матвеев., Издание 4-е, стереотипное., Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2010.
2. 6. Элементарный учебник физики: в 3 т. / под ред. акад. Г.С. Ландсберга.? Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2006. Т. 2: Электричество. Магнетизм.

### 7.3. Интернет-ресурсы:

- Институт физики - Учебные пособия и литература - <http://www.ksu.ru/f6/k1/index.php?id=3&idm=5>
- Лабораторные работы динамика твердого тела - [http://www.ksu.ru/f6/k1/bin\\_files/2!21.pdf](http://www.ksu.ru/f6/k1/bin_files/2!21.pdf)
- Лабораторные работы законы сохранения в механике - [http://www.ksu.ru/f6/k1/bin\\_files/1!20.pdf](http://www.ksu.ru/f6/k1/bin_files/1!20.pdf)
- Лабораторные работы. Земное тяготение - [http://www.ksu.ru/f6/k1/bin\\_files/4!23.pdf](http://www.ksu.ru/f6/k1/bin_files/4!23.pdf)
- Лабораторные работы Механика упругих тел - [http://www.ksu.ru/f6/k1/bin\\_files/3!22.pdf](http://www.ksu.ru/f6/k1/bin_files/3!22.pdf)

Международный научно-образовательный сайт EqWorld, Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. Том 3. Волновые процессы. Оптика. Атомная и ядерная физика (3-е издание). М.: Высшая школа, 1979 (djvu) - <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/physics/lectures.htm>

Международный научно-образовательный сайт EqWorld, Детлаф А.А., Яворский Б.М., Милковская Л.Б. Курс физики. Том 1. Механика. Основы молекулярной физики и термодинамики (4-е издание). М.: Высшая школа, 1973 (djvu) - <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/physics/lectures.htm>

Международный научно-образовательный сайт EqWorld, Детлаф А.А., Яворский Б.М., Милковская Л.Б. Курс физики. Том 2. Электричество и магнетизм (4-е издание). М.: Высшая школа, 1977 (djvu) - <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/physics/lectures.htm>

Методические указания к выполнению лабораторных работ общего физического практикума (раздел: М Е Х А Н И К А) - [http://www.ksu.ru/f6/k1/bin\\_files/19.pdf](http://www.ksu.ru/f6/k1/bin_files/19.pdf)

Универсальная оптическая лаборатория. Описане и методические указания - [http://www.ksu.ru/f6/k1/bin\\_files/-135.pdf](http://www.ksu.ru/f6/k1/bin_files/-135.pdf)

Физический практикум. Список работ - <http://www.ksu.ru/f6/k1/index.php?id=3&idm=3>

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Освоение дисциплины "Физика" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

учебная аудитория для проведения лекционных занятий по потокам студентов, совмещенная с демонстрационным кабинетом физического корпуса и кафедры общей физики КФУ

Библиотечный фонд НБ им. Н.И. Лобачевского при КФУ;

Лаборатории Кафедры общей физики по физическому практикуму

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 021000.62 "География" и профилю подготовки Физическая география и ландшафтоведение .



Автор(ы):

Баширов Ф.И. \_\_\_\_\_

Волошин А.В. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Альтшулер Н.С. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.