

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт фундаментальной медицины и биологии



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Д.А. Таюрский

ДЕПАРТАМЕНТ  
ОБРАЗОВАНИЯ  
(ДО КФУ)

» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

подписано электронно-цифровой подписью

**Программа дисциплины**  
**Физика Б1.Б.12**

Специальность: 30.05.02 - Медицинская биофизика

Специализация: не предусмотрено

Квалификация выпускника: врач-биофизик

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Волошин А.В.

**Рецензент(ы):**

Юльметов А.Р.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Таюрский Д. А.

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

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

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

Регистрационный No 8494241719

## 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) 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 работы медицинского диагностического и лечебного оборудования.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.Б.12 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 30.05.02 Медицинская биофизика и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 1, 2, 3 курсах, 2, 3, 4, 5 семестры.

Данная учебная дисциплина включена в раздел С.2 и относится к "Математическому и естественно научному циклу" базовой части. Осваивается на 1-2 курсе ( 2-5 семестр). Изучение данной дисциплины базируется на школьной подготовке студентов по математике и физике. Освоение данной дисциплины необходимо для дальнейшего изучения дисциплин - Общая и медицинская радиобиология, Медицинская электроника, Лазерная и медицинская техника.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1 (общекультурные компетенции)	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;
ОПК-1 (профессиональные компетенции)	готовностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности;
ОПК-7 (профессиональные компетенции)	готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач;
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способностью и готовностью к осуществлению комплекса мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья и включающих в себя формирование здорового образа жизни, предупреждение возникновения и (или) распространения заболеваний, их раннюю диагностику, выявление причин и условий их возникновения и развития, а также направленных на устранение вредного влияния на здоровье человека факторов среды его обитания;

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-11 (профессиональные компетенции)	способностью и готовностью к организации и осуществлению прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению биофизических и иных процессов и явлений, происходящих на клеточном, органном и системном уровнях в организме человека;
ПК-12 (профессиональные компетенции)	способностью к определению новых областей исследования и проблем в сфере разработки биофизических и физико-химических технологий в здравоохранении;
Пк-13	способностью к организации и проведению научных исследований, включая выбор цели и формулировку задач, планирование, подбор адекватных методов, сбор, обработку, анализ данных и публичное их представление с учетом требований информационной безопасности.
ПК-4 (профессиональные компетенции)	готовностью к проведению лабораторных и иных исследований в целях распознавания состояния или установления факта наличия или отсутствия заболевания
ПК-6 (профессиональные компетенции)	способностью к применению системного анализа в изучении биологических систем;

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 работы медицинского диагностического и лечебного оборудования;

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;

Анализировать, оценивать и применять полученные знания при изучении других дисциплин и в профессиональной деятельности.

3. должен владеть:

Базовыми знаниями фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ работы медицинского диагностического и лечебного оборудования;

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:

- использовать полученные знания при изучении других дисциплин,

- при выполнении практических лабораторных задач, курсовых и дипломных работ,

- использовать полученные знания в научно-исследовательской работе, при работе в медицинских учреждениях, научных исследовательских центрах, на фармакологических предприятиях.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 14 зачетных(ые) единиц(ы) 504 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет во 2 семестре; отсутствует в 3 семестре; зачет в 4 семестре; экзамен в 5 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	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
1.	Тема 1. Предмет физика	2	1	2	2	0	Устный опрос
2.	Тема 2. Кинематика материальной точки	2	2	2	2	0	Устный опрос
3.	Тема 3. Силы в природе	2	3	2	4	0	Устный опрос
4.	Тема 4. Неинерциальные системы отсчета	2	4	1	4	0	Устный опрос
5.	Тема 5. Законы сохранения	2	4	1	4	0	Устный опрос
6.	Тема 6. Динамика абсолютно твердого тела	2	5	2	4	0	Устный опрос
7.	Тема 7. Гидроаэромеханика	2	6	2	4	0	Устный опрос
8.	Тема 8. Движение идеальной жидкости	2	7	2	4	0	Коллоквиум
9.	Тема 9. Гармонические колебания	2	8	2	4	0	Устный опрос
10.	Тема 10. Естественные колебания	2	9	1	4	0	Устный опрос
11.	Тема 11. Естественные колебания	2	10	1	4	0	Устный опрос
12.	Тема 12. Волновые процессы	2	11	1	4	0	Устный опрос
13.	Тема 13. Волновые процессы	2	12	1	4	0	Коллоквиум

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
14.	Тема 14. Основные понятия термодинамики	3	1	2	4	0	
15.	Тема 15. Молекулярно-кинетическая теория	3	2	2	4	0	
16.	Тема 16. Статистический метод в молекулярной физике	3	3	2	4	0	
17.	Тема 17. Элементы теории столкновений	3	4	2	4	0	
18.	Тема 18. Первое начало термодинамики	3	5	2	4	0	
19.	Тема 19. Изопроцессы и теплоемкость	3	6	2	4	0	Коллоквиум
20.	Тема 20. Второе начало термодинамики	3	7	2	4	0	
21.	Тема 21. Реальные газы	3	8	1	4	0	
22.	Тема 22. Реальные газы	3	9	1	4	0	
23.	Тема 23. Молекулярные силы в жидкостях	3	10	1	4	0	
24.	Тема 24. Молекулярные силы в жидкостях	3	11	1	4	0	
25.	Тема 25. Кристаллическое строение твердых тел	3	12	1	4	0	
26.	Тема 26. Кристаллическое строение твердых тел	3	13	1	2	0	Коллоквиум
27.	Тема 27. Электростатическое поле	4	1	1	4	0	Устный опрос
28.	Тема 28. Потенциал	4	2	1	4	0	Устный опрос
29.	Тема 29. Проводники в электрическом поле	4	3	2	4	0	Устный опрос
30.	Тема 30. Энергия электростатического поля	4	4	2	4	0	Устный опрос
31.	Тема 31. Диэлектрики в электрическом поле	4	5	2	4	0	Устный опрос
32.	Тема 32. Постоянный электрический ток	4	6	2	4	0	Устный опрос
33.	Тема 33. Сопротивление металлов и полупроводников	4	7	2	4	0	Коллоквиум
34.	Тема 34. Магнитное поле тока в вакууме	4	8	1	4	0	Устный опрос
35.	Тема 35. Основные законы магнитной индукции	4	9	1	4	0	Устный опрос
36.	Тема 36. Электромагнитная индукция	4	10	2	4	0	Устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
37.	Тема 37. Магнитное поле в веществе	4	11	2	4	0	Устный опрос
38.	Тема 38. Переменный ток	4	12	1	4	0	Устный опрос
39.	Тема 39. Электромагнитное поле	4	13	1	2	0	Коллоквиум
40.	Тема 40. Основные законы геометрической оптики	5	1	1	4	0	Устный опрос
41.	Тема 41. Основные законы геометрической оптики	5	2	1	4	0	Устный опрос
42.	Тема 42. Взаимодействие света с веществом	5	3	2	4	0	Устный опрос
43.	Тема 43. Интерференция света	5	4	2	4	0	Устный опрос
44.	Тема 44. Дифракция Френеля	5	5	2	4	0	Устный опрос
45.	Тема 45. Дифракция Франгофера	5	6	2	4	0	Устный опрос
46.	Тема 46. Поляризация света	5	7	2	4	0	Коллоквиум
47.	Тема 47. Экспериментальные основы атомной физики	5	8	2	4	0	Устный опрос
48.	Тема 48. Оптическая спектрометрия	5	9	2	4	0	Устный опрос
49.	Тема 49. Атомное ядро	5	10	1	4	0	Устный опрос
50.	Тема 50. Атомное ядро	5	11	1	4	0	Коллоквиум
51.	Тема 51. Диагностическое оборудование	5	12	1	4	0	Устный опрос
52.	Тема 52. Диагностическое и лечебное оборудование.	5	13	1	2	0	Устный опрос
.	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	Зачет
.	Тема . Итоговая форма контроля	4		0	0	0	Зачет
.	Тема . Итоговая форма контроля	5		0	0	0	Экзамен
	Итого			80	198	0	

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Предмет физика

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

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

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Практическое применение алгоритма расчета прямых и косвенных измерений для различных видов измерений.

**Тема 2. Кинематика материальной точки**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

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

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Практическое применение законов поступательного и вращательного движения для расчета кинематических характеристик движения материальной точки.

**Тема 3. Силы в природе**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

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

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Практическое применение законов для нахождения силы притяжения различных тел друг к другу, сил трения и упругости. Использование закона сохранения импульса для расчета скорости тела после соударения.

**Тема 4. Неинерциальные системы отсчета**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Ускоренное поступательное движение. Силы: инерции, центробежная, Кориолиса.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Практическое применение законов для расчета сил действующих в неинерциальной системе отсчета (сила инерции, центробежная сила и силы Кориолиса).

**Тема 5. Законы сохранения**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

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

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Практическое применение законов сохранения полной механической энергии для расчета кинетической и потенциальной энергий. Расчет величины затраченной работы для изменения величины кинетической или потенциальной энергии.

**Тема 6. Динамика абсолютно твердого тела**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

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

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Практическое применение законов для расчета момента инерции тел правильной геометрической формы. Нахождение величины внешнего момента силы для сообщения заданной величины углового ускорения тела.

**Тема 7. Гидроаэромеханика**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

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

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Практическое применение законов для расчета величины гидростатического давления, силы Архимеда. Расчет скорости вытекания жидкости из бокового отверстия цилиндра.

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

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

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

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Практическое применение законов для определения вида течения жидкости с заданной вязкостью в трубе. Расчет стационарной скорости движения шарика в вязкой жидкости под действием силы тяжести.

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

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

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.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Практическое применение законов для расчета периода и частоты колебаний математического и пружинного маятников. Расчет частоты биений при сложении двух близких частот.

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

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Затухающие колебания. Время релаксации. Декремент затухания. Логарифмический декремент затухания.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Практическое применение законов для расчета декремента затухания и времени релаксации.

### **Тема 11. Естественные колебания**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Автоколебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Проявление резонанса.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Практическое применение законов для расчета резонансной частоты системы при наличии сил трения.

### **Тема 12. Волновые процессы**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Основные понятия. Упругие волны. Продольная и поперечная волна. Уравнение бегущей волны. Уравнение сферической волны. Принцип суперпозиции. Интерференция волн.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Практическое применение законов для расчета интерференционного максимума и минимума при сложении двух когерентных волн.

### **Тема 13. Волновые процессы**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Стоячие волны. Звуковые волны. Объективные и субъективные амплитудные характеристики звука. Эффект Доплера.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Практическое применение законов для расчета величины изменения частоты излучателя при ее регистрации подвижным приемником.

### **Тема 14. Основные понятия термодинамики**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Состояние вещества. Термодинамические параметры. Равновесное и неравновесное состояния. Равновесные изопроцессы. Уравнение состояния для идеального газа.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Практическое применение законов для расчета параметров состояния идеального газа.

### **Тема 15. Молекулярно-кинетическая теория**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Основное уравнение МКТ газов. Средняя кинетическая энергия одноатомных молекул и ее связь с температурой.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Практическое применение законов для расчета кинетической энергии одноатомной молекулы.

### **Тема 16. Статистический метод в молекулярной физике**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Распределение молекул по скоростям (Максвелла). Характерные скорости распределения Максвелла. Распределение Больцмана и барометрическая формула.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Практическое применение законов для расчета характерных скоростей молекул.

### **Тема 17. Элементы теории столкновений**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Длина свободного пробега молекул. Явления переноса в газах: диффузия, осмос, теплопроводность, внутреннее трение.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Практическое применение законов для расчета длины свободного пробега молекул.

### **Тема 18. Первое начало термодинамики**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Внутренняя энергия системы. Число степеней свободы. Закон равнораспределения энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия идеального газа. Теплота и работа. Работа идеального газа при различных процессах.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Практическое применение законов для определения числа степеней молекул. Расчет работы совершаемой идеальным газом.

### **Тема 19. Изопроцессы и теплоемкость**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Теплоемкость газа при постоянном давлении и объеме. Адиабатический процесс. Политропный процесс. Уравнение политропы.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Практическое применение законов для расчета теплоемкости газа при изопроцессах.

### **Тема 20. Второе начало термодинамики**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Обратимые и необратимые процессы. Циклические процессы. Цикл Карно. Коэффициент полезного действия цикла Карно. Энтропия. Статистический характер второго начала термодинамики.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Практическое применение законов для расчета коэффициента полезного действия тепловой машины работающей по циклу Карно.

### **Тема 21. Реальные газы**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Силы взаимодействия между молекулами. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы реальных газов. Переход из газообразного состояния в жидкое.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Практическое применение законов для расчета энергии необходимой для перехода из газообразного состояния в жидкое.

## **Тема 22. Реальные газы**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Насыщающие пары и их свойства. Критическое состояние и его параметры. Метастабильные состояния. Испарение и конденсация. Кипение. Влажность.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Практическое применение законов для расчета энергии необходимой для испарения вещества.

## **Тема 23. Молекулярные силы в жидкостях**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Поверхностное натяжение. Давление под изогнутой поверхностью жидкости.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Практическое применение законов для расчета величины избыточного давления под изогнутой поверхностью.

## **Тема 24. Молекулярные силы в жидкостях**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Смачивание. Капиллярные явления.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Практическое применение законов для расчета высоты подъема жидкости в капилляре.

## **Тема 25. Кристаллическое строение твердых тел**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Кристаллическая анизотропия. Теплоемкость твердого тела. Закон Дюлонга и Пти. Фазы вещества.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Практическое применение законов для расчета высоты подъема жидкости в капилляре.

## **Тема 26. Кристаллическое строение твердых тел**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Фазовые переходы первого и второго рода. Плавление и кристаллизация. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Диаграмма состояний. Тройная точка.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Практическое применение законов для определения направления действия сил Кулона и их величины.

## **Тема 27. Электростатическое поле**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Электрический заряд, его основные свойства. Закон Кулона. Напряженность и силовые линии. Теорема Гаусса.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Практическое применение законов для определения величины напряженности поля объектов с распределенным зарядом.

## **Тема 28. Потенциал**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Потенциал и эквипотенциальные поверхности. Связь между напряженностью электрического поля и потенциалом. Зависимость напряженности поля вблизи поверхности от формы объекта.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Практическое применение законов для определения величины потенциала вблизи объектов с распределенным зарядом.

## **Тема 29. Проводники в электрическом поле**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Электростатическая индукция. Емкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов. Емкость конденсаторов.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Практическое применение законов для определения емкости и максимального рабочего напряжения системы конденсаторов.

**Тема 30. Энергия электростатического поля**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Энергия электрического поля точечных зарядов, уединенного заряженного проводника, заряженного конденсатора. Энергия электростатического поля.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Практическое применение законов для определения энергии электростатического поля конденсатора.

**Тема 31. Диэлектрики в электрическом поле**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

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, пироэлектрики, электреты.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Практическое применение законов для определения изменения величины напряженности поля плоского конденсатора при изменении диэлектрических свойств вещества в зазоре.

**Тема 32. Постоянный электрический ток**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Закон Ома для участка цепи. ЭДС. Закон Ома. Разветвленные электрические цепи. Правила Кирхгофа. Работа и мощность электрического тока.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Практическое применение законов для расчета полного сопротивления разветвленной цепи.

**Тема 33. Сопротивление металлов и полупроводников**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Зонная теория твердых тел. Электропроводность металлов ее зависимость от температуры. Сверхпроводимость. Сопротивление полупроводников в зависимости от температуры. Контактные явления: Зеебека, Пельтье, Томсона. Термоэлектронная эмиссия.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Практическое применение законов для расчета параметров однородной и неоднородной цепи.

**Тема 34. Магнитное поле тока в вакууме**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Вектор магнитной индукции. Взаимодействие элементов тока. Закон Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Лоренца. Эффект Холла. Магнитное поле соленоида.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Практическое применение законов для расчета силы Ампера и величины магнитной индукции от кольцевого тока.

**Тема 35. Основные законы магнитной индукции**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Теорема Гаусса для вектора магнитной индукции. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Практическое применение теоремы Гаусса для расчета величины магнитной индукции катушки.

### **Тема 36. Электромагнитная индукция**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Правило Ленца. Формула Фарадея. Токи Фуко. Самоиндукция. Трансформаторы.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Практическое применение законов для расчета величины ЭДС переменного контура в постоянном магнитном поле.

### **Тема 37. Магнитное поле в веществе**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

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

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Практическое применение законов для расчета величины ЭДС контура в переменном магнитном поле.

### **Тема 38. Переменный ток**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Прохождение переменного тока через емкость и индуктивность. Векторные диаграммы. Закон Ома для переменного тока. Мощность переменного тока. Электромагнитные колебания в контуре. Простейшие схемы выпрямителей переменного тока.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Практическое применение законов для расчета величины полного сопротивления цепи переменному току.

### **Тема 39. Электромагнитное поле**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Взаимосвязь электрических и магнитных полей. Система уравнений Максвелла. Электромагнитные волны и их свойства. Шкала электромагнитных волн.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Практическое применение законов для расчета мощности переменного тока в цепи.

### **Тема 40. Основные законы геометрической оптики**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Законы распространения, преломления, отражения света. Границы применимости законов геометрической. Понятие показателя преломления.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Практическое применение законов для расчета абсолютного и относительного показателя преломления.

### **Тема 41. Основные законы геометрической оптики**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Центрированная оптическая система, кардинальные точки и плоскости. Формула тонкой линзы. Построение изображения.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Практическое применение законов для расчета фокусного расстояния тонкой линзы.

### **Тема 42. Взаимодействие света с веществом**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

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

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Практическое применение закона Бугера для расчета концентрации вещества.

### **Тема 43. Интерференция света**

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

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

#### **практическое занятие (4 часа(ов)):**

Практическое применение законов для расчета ширины интерференционной полосы равной толщины при изменении угла клина.

### **Тема 44. Дифракция Френеля**

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

Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии. Зоны Френеля. Метод графического сложения амплитуд. Спираль Френеля. Дифракция Френеля на полуплоскости и щели. Спираль Корню.

#### **практическое занятие (4 часа(ов)):**

Практическое применение законов для графического построения спирали Френеля для различных зон.

### **Тема 45. Дифракция Франгофера**

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

Дифракция Фраунгофера на круглом отверстии. Разрешающая способность объектива. Критерий Рэлея. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решетка.

#### **практическое занятие (4 часа(ов)):**

Практическое применение законов для расчета длины волны излучения по его дифракционной картине.

### **Тема 46. Поляризация света**

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

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

#### **практическое занятие (4 часа(ов)):**

Практическое применение законов для расчета величины излучения прошедшего через поляризатор.

### **Тема 47. Экспериментальные основы атомной физики**

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

Законы теплового излучения. Фотозффект. Волновые свойства микрочастиц. Квантовая интерференция электронов. Дискретность атомных состояний. Спектр излучения атома водорода. Формула Бальмера. Модели атома. Модель Резерфорда. Постулаты Бора. Правила квантования. Лазеры. Особенности лазерного излучения.

#### **практическое занятие (4 часа(ов)):**

Практическое применение законов для расчета длины волны максимума излучения.

### **Тема 48. Оптическая спектроскопия**

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

Спектрофотометрия. Поляриметрия. Спектрофлуориметрия. Атомно-эмиссионная/абсорбционная спектроскопия. ИК-спектроскопия.

#### **практическое занятие (4 часа(ов)):**

Посещение лабораторий К(П)ФУ для ознакомления с современными методами элементного и молекулярного анализа.

### **Тема 49. Атомное ядро**

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

Изотопы. Ядерные силы. Модели ядер. Рентгеновское излучение. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом. Закон ослабления рентгеновского излучения. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Посещение лаборатории ядерной физики для ознакомления с методами обнаружения различных видов радиоактивного излучения и практическим применением дозиметров.

**Тема 50. Атомное ядро**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Взаимодействие  $\alpha$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -излучений с веществом. Механизм действия ионизирующих излучений на организм человека. Дозиметрия ионизирующего излучения. Поглощенная, экспозиционная и эквивалентная дозы.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Посещение лаборатории ядерной физики для ознакомления с методами обнаружения различных видов радиоактивного излучения и практическим применением дозиметров.

**Тема 51. Диагностическое оборудование**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Структура и принципы работы: ЭПР, ЯМР-томограф (МРТ), рентгеновский томограф (РКТ)

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Практическое знакомство с оборудованием - посещение лаборатории ЭПР.

**Тема 52. Диагностическое и лечебное оборудование.**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Схемы и принцип работы приборов: Поток 1 (электрофорез), Магнитотурботрон (магнитомечение), Амплипульс (низкочастотная физиотерапия), KSF (УВЧ-высокочастотная терапия)

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Практическое знакомство с оборудованием - посещение РКБ-2.

**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	2	1	подготовка к устному опросу	8	устный опрос
2.	Тема 2. Кинематика материальной точки	2	2	подготовка к устному опросу	8	устный опрос
3.	Тема 3. Силы в природе	2	3	подготовка к устному опросу	8	устный опрос
4.	Тема 4. Неинерциальные системы отсчета	2	4	подготовка к устному опросу	8	устный опрос

N	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
5.	Тема 5. Законы сохранения	2	4	подготовка к устному опросу	9	устный опрос
6.	Тема 6. Динамика абсолютно твердого тела	2	5	подготовка к устному опросу	9	устный опрос
7.	Тема 7. Гидроаэромеханика	2	6	подготовка к устному опросу	9	устный опрос
8.	Тема 8. Движение идеальной жидкости	2	7	подготовка к коллоквиуму	9	коллоквиум
9.	Тема 9. Гармонические колебания	2	8	подготовка к устному опросу	8	устный опрос
10.	Тема 10. Естественные колебания	2	9	подготовка к устному опросу	9	устный опрос
11.	Тема 11. Естественные колебания	2	10	подготовка к устному опросу	9	устный опрос
12.	Тема 12. Волновые процессы	2	11	подготовка к устному опросу	9	устный опрос
13.	Тема 13. Волновые процессы	2	12	подготовка к коллоквиуму	9	коллоквиум
19.	Тема 19. Изопроцессы и теплоемкость	3	6	подготовка к коллоквиуму	1	коллоквиум
26.	Тема 26. Кристаллическое строение твердых тел	3	13	подготовка к коллоквиуму	1	коллоквиум

N	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
27.	Тема 27. Электростатическое поле	4	1	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
28.	Тема 28. Потенциал	4	2	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
29.	Тема 29. Проводники в электрическом поле	4	3	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
30.	Тема 30. Энергия электростатического поля	4	4	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
31.	Тема 31. Диэлектрики в электрическом поле	4	5	подготовка к устному опросу	3	устный опрос
32.	Тема 32. Постоянный электрический ток	4	6	подготовка к устному опросу	3	устный опрос
33.	Тема 33. Сопротивление металлов и полупроводников	4	7	подготовка к коллоквиуму	6	коллоквиум
34.	Тема 34. Магнитное поле тока в вакууме	4	8	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
35.	Тема 35. Основные законы магнитной индукции	4	9	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
36.	Тема 36. Электромагнитная индукция	4	10	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
37.	Тема 37. Магнитное поле в веществе	4	11	подготовка к устному опросу	3	устный опрос
38.	Тема 38. Переменный ток	4	12	подготовка к устному опросу	3	устный опрос
39.	Тема 39. Электромагнитное поле	4	13	подготовка к коллоквиуму	6	коллоквиум
40.	Тема 40. Основные законы геометрической оптики	5	1	подготовка к устному опросу	4	устный опрос

N	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
41.	Тема 41. Основные законы геометрической оптики	5	2	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
42.	Тема 42. Взаимодействие света с веществом	5	3	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
43.	Тема 43. Интерференция света	5	4	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
44.	Тема 44. Дифракция Френеля	5	5	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
45.	Тема 45. Дифракция Франгофера	5	6	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
46.	Тема 46. Поляризация света	5	7	подготовка к коллоквиуму	6	коллоквиум
47.	Тема 47. Экспериментальные основы атомной физики	5	8	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
48.	Тема 48. Оптическая спектрометрия	5	9	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
49.	Тема 49. Атомное ядро	5	10	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
50.	Тема 50. Атомное ядро	5	11	подготовка к коллоквиуму	6	коллоквиум
51.	Тема 51. Диагностическое оборудование	5	12	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
52.	Тема 52. Диагностическое и лечебное оборудование.	5	13	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
	Итого				208	

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

- лекции с использованием мультимедийных средств, демонстрации опытов и ярких явлений в физике,
- проведение физического практикума,
- самостоятельная работа студентов,
- проведение коллоквиумов,
- 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:

1. В каких пределах варьируется плотность различных веществ в нормальных земных условиях?
2. Зависит ли результат измерения плотности тела от температуры в лаборатории? 3. Проведите классификацию и охарактеризуйте основные типы погрешностей. 4. Объясните смысл понятий нормального (гауссова) распределения погрешностей и распределения Стьюдента. 5. В каких случаях используется то или иное распределение? 6. Объясните смысл понятия доверительного интервала и доверительной вероятности. 7. В каких случаях при расчетах погрешности измерений пренебрегают ее случайной составляющей, а в каких - инструментальной? 8. Зависит ли результат оценки погрешности от выбора: а) величины доверительной вероятности, б) числа параллельных измерений? 9. При каких обстоятельствах оценка погрешности измерения не зависит от числа параллельных измерений? 10. В каких случаях для характеристики точности принято пользоваться выборочным СКО, а в каких – СКО среднего арифметического? 11. Какие факторы и измерений вносят наибольший вклад в получаемую величину погрешности?

### **Тема 2. Кинематика материальной точки**

устный опрос , примерные вопросы:

1. Какая система отсчета называется инерциальной? 2. О чем говорит механический принцип относительности Галилея? 3. Какое движение является поступательным? 4. Какое движение является вращательным? 5. Перечислите кинематические характеристики вращательного движения. 6. Зная изменение угла по времени при вращательном движении какую характеристику движения можно найти. 7. Куда направлен вектор линейной скорости точки тела при вращательном движении? 8. От чего зависит величина линейной скорости точки тела при вращательном движении? 9. Как определить направление вектора угловой скорости при вращательном движении? 10. Величина и направление вектора линейной скорости для точки тела при вращательном движении находится как? 11. Величина и направление вектора линейного ускорения точки тела при вращательном движении находится как? 12. Как рассчитывается величина нормального линейного ускорения? 13. Чем определяются инерционные свойства тела? 14. Сформулировать первый закон Ньютона. 15. Сформулировать второй закон Ньютона. 16. Сформулировать третий закон Ньютона. 17. Компенсируют ли друг друга силы, которые возникают при взаимодействии двух тел? 18. Во всех ли системах отсчета выполняется третий закон Ньютона? 19. Как рассчитывается импульс материальной точки? 20. Сформулируйте закон сохранения импульса. 21. Что такое центр масс системы?

### **Тема 3. Силы в природе**

устный опрос , примерные вопросы:

1. Сформулируйте закон гравитационного взаимодействия. 2. Какую размерность имеет гравитационная постоянная? 3. От чего зависит величина силы тяжести действующая на тело вблизи Земли? 4. От чего зависит величина ускорения свободного падения? 5. Где наблюдается максимальное значение ускорения свободного падения? 6. Как изменяется вес тела с широтой? 7. Сформулируйте Первый закон Кеплера. 8. Сформулируйте Второй закон Кеплера. 9. Сформулируйте Третий закон Кеплера. 10. Из каких законов получают величину первой космической скорости? 11. Что станет с телом, если оно получит вторую космическую скорость? 12. От чего зависит величина третьей космической скорости? 13. От чего зависит сила трения? 14. От чего зависит сила трения на наклонной плоскости? 15. Как связана величина скатывающей силы на наклонной плоскости с углом наклона? 16. Зависит ли сила трения покоя на горизонтальной плоскости от площади соприкосновения тел? 17. Перечислите элементарные виды деформации. 18. Сформулируйте Закон Гука. 19. Что такое относительное удлинение, относительное сжатие, коэффициент Пуассона? 20. Что такое механическое напряжение, тангенциальное механическое напряжение? 21. Какие основные области присутствуют на нагрузочной кривой?

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

устный опрос, примерные вопросы:

1. Система отсчета называется неинерциальной системой когда? 2. Куда направлена сила инерции действующая на тело при поступательном ускоренном движении? 3. Когда на тело действует Центробежная сила инерции? 4. Чему пропорциональна центробежная сила инерции? 5. Когда на тело действует Сила Кориолиса? 6. Какие параметры связывает сила Кориолиса? 7. Куда направлена Сила Кориолиса на Земле? 8. С чем связано неравномерное размытие берегов рек? 9. Какое взаимное направление у нормального и центробежного ускорения при криволинейном движении? 10. Запишите полное уравнение закона Ньютона с учетом сил инерции.

#### **Тема 5. Законы сохранения**

устный опрос, примерные вопросы:

1. Чему равна Работа силы? 2. Что такое мощность? 3. Какие силы называются диссипативными? 4. От чего зависит работа консервативных сил? 5. Какие силы называются не консервативными? 6. Как рассчитывается кинетическая энергия? 7. Чему равна потенциальная энергия? 8. Чему равна полная механическая энергия системы? 9. Сформулируйте закон сохранения полной механической энергии. 10. Какие силы могут изменять полную механическую энергию?

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

устный опрос, примерные вопросы:

1. Что такое момент инерции точки относительно данной оси? 2. Сформулируйте теорему Гюйгенса-Штейнера? 3. Куда направлен вектор момента силы? 4. Как рассчитывается величина момента импульса? 5. Сформулируйте закон сохранения момента импульса. 6. Что необходимо сделать для изменения величины углового ускорения изолированной вращающейся системы? 7. Какой закон Ньютона выражает уравнение динамики вращательного движения? 8. Что такое свободные оси вращения? 9. Какое тело можно считать гироскопом? 10. С чем связан гироскопический эффект? 11. Применение гироскопа.

#### **Тема 7. Гидроаэромеханика**

устный опрос, примерные вопросы:

1. В качестве какой среды в механике рассматриваются жидкости и газы? 2. Как называется физическая величина, определяемая нормальной силой? 3. действующей со стороны жидкости на единицу площади? 4. Сформулируйте Закон Паскаля. 5. Что такое гидростатическое давление? 6. Запишите формулу силы Архимеда. 7. Сформулируйте уравнение неразрывности. 8. Какие величины связывает уравнение Бернулли? 9. По формуле Торричелли, отчего зависит скорость вытекания жидкости из бокового отверстия? 10. От чего зависит подъемная сила аэростата? 11. Вследствие чего возникает подъемная сила крыла?

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

коллоквиум, примерные вопросы:

1. Какие бывают виды течения жидкости? 2. Какой параметр характеризует вид течения жидкости? 3. Какие параметры входят в формулу для расчета числа Рейнольдса? 4. Что такое вязкость жидкости или газа? 5. Какое течение называется ламинарным, турбулентным? 6. В каком месте трубы скорость потока максимальна при ламинарном течении? 7. Каким будет вид течения при  $Re \leq 1000$ ? 8. Каким будет вид течения при  $Re > 2000$ ? 9. На чем основано измерение вязкости методом Стокса? 10. По каким параметрам рассчитывается вязкость жидкости по методу Пуазеля?

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

устный опрос , примерные вопросы:

1. Что такое колебания? 2. Какие колебания называются гармоническими? 3. Что такое период колебаний? 4. Что такое частота колебаний? 5. Как графически изображается колебание? 6. От чего зависит величина потенциальной и кинетической энергии тела совершающего гармоническое колебание? 7. Что такое пружинный маятник? 8. Как рассчитывается период колебаний пружинного маятника? 9. Как рассчитывается потенциальная энергия колебаний пружинного маятника? 10. Физический маятник это? 11. От каких параметров физического маятника зависит частота его колебаний? 12. Сформулируйте физический смысл приведенной длины физического маятника. 13. Что такое математический маятник? 14. Как рассчитывается период колебаний математического маятника? 15. Условия возникновения биений. 16. При сложении каких колебаний наблюдаются фигуры Лиссажу?

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

устный опрос , примерные вопросы:

1. Какие колебания называются вынужденными? 2. Какие колебания называются затухающими? 3. Как называется отношение амплитуд колебаний через один период? 4. Название промежутка времени, в течение которого амплитуда уменьшается в  $e$  раз? 5. Сформулируйте физический смысл логарифмического декремента затухания. 6. Что такое декремент затухания? 7. Как меняется период колебаний системы с увеличением коэффициента затухания? 8. За счет, каких сил происходит затухание свободных колебаний? 9. Как необходимо прикладывать внешнюю силу, чтобы добиться максимальной амплитуды колебаний? 10. Что необходимо сделать для уменьшения времени затухания колебаний?

### **Тема 11. Естественные колебания**

устный опрос , примерные вопросы:

1. За счет чего осуществляются автоколебания? 2. Что такое резонанс? 3. Как определяется добротность? 4. Как изменяется максимум резонансной кривой системы при уменьшении добротности? 5. В какую сторону смещается резонансная частота при увеличении коэффициента затухания? 6. Изменяется ли собственная частота пружинного маятника при помещении его в вязкую среду? 7. Что такое коэффициент затухания? 8. Какой физический смысл величины добротности? 9. Что такое декремент затухания? 10. Как называется промежуток времени, в течение которого амплитуда уменьшается в  $e$  раз?

### **Тема 12. Волновые процессы**

устный опрос , примерные вопросы:

1. Как называется процесс распространения колебаний в сплошной среде? 2. Основным свойством всех волн, независимо от их природы, является? 3. Какие волны называются упругими? 4. Когда волны называются продольными, поперечными? 5. Как называется расстояние между ближайшими частицами, колеблющимися в одинаковой фазе? 6. Что такое волновой фронт? 7. Геометрическое место точек, колеблющихся в одинаковой фазе, называется?. 8. По форме волнового фронта волны классифицируются на?. 9. Как называются волны, переносящие в пространстве энергию? 10. Что такое фазовая скорость? 11. Условия возникновения стоячих волн.

### **Тема 13. Волновые процессы**

коллоквиум , примерные вопросы:

1. Сформулируйте принцип суперпозиции волн. 2. Какие волны называются когерентными? 3. Что такое интерференция? 4. Какая волна называется бегущей? 5. Диапазон звуковых частот. 6. Объективной характеристикой монохроматической звуковой волны является?. 7. Субъективной частотной характеристикой монохроматической звуковой волны является?. 8. Субъективной частотной характеристикой немонохроматической звуковой волны является? 9. В чем заключается эффект Доплера? 10. Запишите формулу для расчета частоты получающейся за счет эффекта Доплера в случае движения приемника. 11. Запишите формулу для расчета частоты получающейся за счет эффекта Доплера в случае движения источника. 12. Запишите формулу для расчета частоты получающейся за счет эффекта Доплера в случае движения и приемника, и источника.

#### **Тема 14. Основные понятия термодинамики**

#### **Тема 15. Молекулярно-кинетическая теория**

#### **Тема 16. Статистический метод в молекулярной физике**

#### **Тема 17. Элементы теории столкновений**

#### **Тема 18. Первое начало термодинамики**

#### **Тема 19. Изопроцессы и теплоемкость**

коллоквиум , примерные вопросы:

1. Что такое идеальный газ? 2. Сформулируйте Закон Авогадро? 3. Сформулируйте Закон Дальтона? 4. Какой макропараметр системы остается постоянным для закона Бойля-Мариотта? 5. Какой макропараметр системы остается постоянным для закона Гей-Люссака? 6. Какой макропараметр системы остается постоянным для закона Шарля? 7. Сформулируйте уравнение Клайперона-Менделеева. 8. Что является мерой средней кинетической энергии поступательного движения идеального газа? 9. Как рассчитывается средняя кинетическая энергия молекул? 10. Какие параметры связывает барометрическая формула? 11. Запишите распределение Больцмана для внешнего потенциального поля. 12. Что такое эффективный диаметр молекулы? 13. Как рассчитывается среднее число столкновений молекул? 14. Что такое средняя длина свободного пробега? 15. Когда в сосуде будет состояние вакуума? 16. Что такое удельная теплоемкость вещества? 17. Что такое молярная теплоемкость? 18. Запишите уравнение Майера.

#### **Тема 20. Второе начало термодинамики**

#### **Тема 21. Реальные газы**

#### **Тема 22. Реальные газы**

#### **Тема 23. Молекулярные силы в жидкостях**

#### **Тема 24. Молекулярные силы в жидкостях**

#### **Тема 25. Кристаллическое строение твердых тел**

#### **Тема 26. Кристаллическое строение твердых тел**

коллоквиум , примерные вопросы:

1. Что такое кристаллическая решетка? 2. Что такое узел кристаллической решетки? 3. Какое твердое тело является монокристаллом? 4. Какое твердое тело является поликристаллом? 5. Какая решетка называется гранецентрированной? 6. Какая решетка называется объемноцентрированной? 7. Какая решетка называется базоцентрированной? 8. Какая решетка называется примитивной? 9. Приведите классификацию кристаллов по физическому признаку. 10. Что такое дефект кристалла? 11. Какие бывают дефекты в кристаллах? 12. Запишите формулу для внутренней энергии твердого тела. 13. Сформулируйте закон Дюлонга и Пти.

#### **Тема 27. Электростатическое поле**

устный опрос , примерные вопросы:

1. Дайте определение точечному заряду. 2. Что такое пробный заряд это заряд? 3. Сформулируйте понятие напряженность электрического поля в данной точке. 4. Сформулируйте принцип суперпозиции электрического поля. 5. От каких параметров зависит сила взаимодействия двух точечных зарядов? 6. Как рассчитывается линейная плотность заряда? 7. Как найти полный заряд, зная поверхностную плотность заряда? 8. Как найти полный заряд, зная объемную плотность заряда? 9. Что такое линии напряженности поля? 10. Сформулируйте теорему Остроградского-Гаусса для вектора напряженности электрического поля для отдельных зарядов. 11. Сформулируйте теорему Остроградского-Гаусса для вектора напряженности электрического поля для распределенных по поверхности зарядов. 12. Чему равна циркуляция вектора напряженности электрического поля по замкнутому контуру? 13. Как рассчитывается совершенная работа в электрическом поле?

### **Тема 28. Потенциал**

устный опрос , примерные вопросы:

1. Что такое эквипотенциальные линии? 2. Сформулируйте определение потенциала через работу. 3. Сформулируйте определение потенциала через энергию. 4. Сформулируйте зависимость потенциала от величины заряда и расстояния от него. 5. Как изменяется напряженности поля внутри и снаружи заряженной сферы? 6. Как изменяется потенциал внутри и снаружи заряженной сферы? 7. Запишите формулу для нахождения потенциала. 8. Запишите формулу связывающую потенциал и напряженность электрического поля. 9. Зависит ли работа по перемещению заряда в электрическом поле от траектории движения заряда. 10. По какой формуле рассчитывается разность потенциалов в электрическом поле создаваемом равномерно заряженной бесконечной пластиной.

### **Тема 29. Проводники в электрическом поле**

устный опрос , примерные вопросы:

1. Какую величину имеет напряженность поля внутри проводника? 2. Какую величину имеет потенциал внутри проводника? 3. Как называется явление перераспределения поверхностных зарядов на проводнике во внешнем электрическом поле? 4. Что такое конденсатор? 5. Сформулируйте зависимость емкости плоского конденсатора от его геометрических размеров. 6. Как изменится емкость системы при параллельном соединении конденсаторов? 7. Как изменится емкость системы при последовательном соединении конденсаторов? 8. Как изменится предельное рабочее напряжение при последовательном соединении конденсаторов? 9. Запишите, по какой формуле рассчитывается разность потенциалов в плоском конденсаторе. 10. На каком явлении основывается принцип электростатической защиты?

### **Тема 30. Энергия электростатического поля**

устный опрос , примерные вопросы:

1. Как рассчитывается энергия электростатического поля для обособленного заряда? 2. Как рассчитывается энергия электростатического поля для нескольких зарядов? 3. Как рассчитывается энергия электростатического поля для заряженной плоскости? 4. Как рассчитывается энергия электростатического поля для линейного проводника? 5. Как рассчитывается энергия электростатического поля для плоского конденсатора? 6. Что такое плотность электрического поля? 7. Что такое объемная плотность электрического поля? 8. От каких параметров плоского конденсатора зависит энергия поля внутри него? 9. Как связана энергия конденсатора с напряженностью поля внутри него? 10. Как связаны подемоторные силы с энергией поля?

### **Тема 31. Диэлектрики в электрическом поле**

устный опрос , примерные вопросы:

1. Что такое диполь? 2. Какие вещества являются диэлектриками? 3. Классификация диэлектриков. 4. Что такое поляризация диэлектрика? 5. Какие виды поляризации диэлектриков Вы знаете? 6. Что такое поляризованность диэлектриков и как она рассчитывается. 7. Как связаны между собой вектор электрического смещения и напряженности поля? 8. Сформулируйте теорему Гаусса для вектора электрического смещения. 9. Какие вещества являются сегнетоэлектриками и какие у них свойства? 10. Какие вещества являются пьезоэлектриками и какие у них свойства? 11. Что такое пироэлектрики и электреты?

### **Тема 32. Постоянный электрический ток**

устный опрос , примерные вопросы:

1. Дайте определение электрическому току. 2. Чем обусловлен ток проводимости? 3. Что такое конвекционный ток? 4. Чем обусловлен ток смещения? 5. Необходимые и достаточные условия для возникновения и существования электрического тока? 6. Дайте определение силы тока. 7. Какой ток называется постоянным? 8. Что такое плотность тока? 9. Что такое электродвижущая сила? 10. Сформулируйте Закон Ома для однородного и неоднородного участка цепи. 11. Как рассчитать сопротивление линейного однородного проводника? 12. Как рассчитывается полное сопротивление цепи при параллельном и последовательном соединении? 13. Сформулируйте первое и второе правило Кирхгофа, с объяснением правил знаков.

### **Тема 33. Сопротивление металлов и полупроводников**

коллоквиум , примерные вопросы:

1. Сформулируйте основы классической электропроводности металлов. 2. Как изменяется сопротивление металлов при повышении температуры? 3. С чем связано изменение проводимости металлов при изменении температуры? 4. Что такое зонная теория проводимости? 5. Какой ширины запрещенная зона у полупроводников? 6. Как изменяется сопротивление полупроводников при увеличении температуры? 7. За счет каких зарядов осуществляется проводимость в чистых полупроводниках? 8. Какая проводимость называется донорной, акцепторной? 9. Какой ширины запрещенная зона у диэлектриков 10. Чем обусловлена внешняя контактная разность потенциалов у проводников? 11. Чем обусловлена внутренняя контактная разность потенциалов у проводников?

### **Тема 34. Магнитное поле тока в вакууме**

устный опрос , примерные вопросы:

1. На какие частицы действует силовое магнитное поле? 2. Как характеризуются силовые линии магнитного поля? 3. Сформулируйте Закон Био-Савара-Лапласа. 4. Какая сила действует на проводник с током? 5. Как рассчитать силу Лоренца? 6. От каких параметров зависит радиус кривизны траектории движения частицы в магнитном поле? 7. От каких параметров зависит период вращения частицы движущейся в магнитном поле. 8. Как рассчитать шаг спирали при движении заряженной частицы под углом к магнитному полю? 9. Что такое Эффект Холла? 10. Сформулируйте физический смысл величины магнитной индукции.

### **Тема 35. Основные законы магнитной индукции**

устный опрос , примерные вопросы:

1. Чему равен поток вектора магнитной индукции? 2. Сформулируйте Теорему Гаусса для вектора магнитной индукции. 3. Сформулируйте Теорему о циркуляции вектора магнитной индукции по замкнутому контуру. 4. От каких параметров зависит величина магнитного поля в центре витка с током? 5. Сформулируйте принцип суперпозиции для вектора магнитной индукции. 6. Сформулируйте теорему Остроградского-Гаусса для магнитного поля. 7. Сформулируйте теорему о циркуляции для магнитного поля. 8. Какую зависимость от расстояния имеет величина магнитной индукции? 9. Чем отличается вектор магнитной индукции от вектора напряженности магнитного поля? 10. По какому правилу определяется направление действия силы Ампера?

### **Тема 36. Электромагнитная индукция**

устный опрос , примерные вопросы:

1. Что такое электромагнитная индукция? 2. Сформулируйте Закон Фарадея. 3. Эмпирический или теоретический путем был получен закон Фарадея? 4. Какие силы перемещают заряды при электромагнитной индукции? 5. Сформулируйте закон Фарадея в форме Максвелла. 6. Как изменяется величина магнитной индукции бесконечно длинного соленоида при увеличении его радиуса? 7. Что такое индуктивность? 8. Как изменяется ток в цепи с индуктивностью при отключении источника? 9. Как рассчитать ЭДС контура, если индуктивность контура постоянна? 10. Что такое ЭДС самоиндукции в контуре?

### **Тема 37. Магнитное поле в веществе**

устный опрос , примерные вопросы:

1. За счет чего возникает магнитный момент у электронов и атомов? 2. Как диамагнетики реагируют на магнитное поле? 3. Как парамагнетики взаимодействуют с магнитным полем? 4. Ферромагнетики - какова их структура? 5. Свойства ферромагнетиков. 6. Что такое магнитный гистерезис? 7. Что такое коэрцитивная сила? 8. Что происходит с ферромагнитным материалом при достижении температуры точки Кюри? 9. Что такое магнитострикция? 10. Как связана намагниченность диамагнетиков с напряженностью внешнего поля?

### **Тема 38. Переменный ток**

устный опрос , примерные вопросы:

1. Когда ток в цепи называется переменным? 2. Какой сдвиг фаз наблюдается на активном сопротивлении между током и напряжением? 3. Какой сдвиг фаз наблюдается на катушке индуктивности между током и напряжением? 4. Какой сдвиг фаз наблюдается на емкости между током и напряжением? 5. Запишите формулу для расчета мгновенного значения мощности переменного тока. 6. Что значит действующее или эффективное значение тока? 7. Что такое импеданс? 8. Почему наблюдается сдвиг фаз на катушке индуктивности между током и напряжением? 9. Почему наблюдается сдвиг фаз на катушке индуктивности между током и напряжением? 10. Что значит действующее или эффективное значение напряжения?

### **Тема 39. Электромагнитное поле**

коллоквиум , примерные вопросы:

1. Как связаны между собой магнитное и электрическое поля? 2. Что такое ток смещения? 3. Запишите систему уравнений Максвелла для электромагнитной волны. 4. Почему к системе уравнений Максвелла добавляют еще три ?материальные? уравнения? 5. За счет чего возникает электромагнитная волна? 6. Какие есть основные частотные диапазоны электромагнитных волн? 7. Чем излучаются электромагнитные волны? 8. Какие электромагнитные волны называются продольными или поперечными? 9. Какие электромагнитные волны называются поперечными? 10. Какими свойствами обладают электромагнитные волны?

### **Тема 40. Основные законы геометрической оптики**

устный опрос , примерные вопросы:

1. Сформулируйте первый закон геометрической оптики. 2. Сформулируйте второй закон геометрической оптики. 3. Сформулируйте третий закон геометрической оптики. 4. Сформулируйте четвертый закон геометрической оптики. 5. Физический смысл показателя преломления. 6. Какой показатель преломления называется абсолютный? 7. Какой показатель преломления называется относительный? 8. Сформулируйте определение фокуса собирающей линзы. 9. Сформулируйте определение фокуса рассеивающей линзы. 10. Что такое оптическая сила линзы?

### **Тема 41. Основные законы геометрической оптики**

устный опрос , примерные вопросы:

1. Перечислите кардинальные точки и плоскости оптической системы 2. Что такое центрированная оптическая система? 3. Что такое главная плоскость? 4. В какой плоскости собираются лучи идущие под углом к оптической оси? 5. Что такое главная оптическая ось? 6. Как перемещаются лучи между главными плоскостями? 7. Сколько лучей необходимо чтобы построить изображение после линзы? 8. На каком расстоянии от плоского зеркала наблюдается изображение? 9. Какое изображение получится, если объект находится перед фокусом собирающей линзы? 10. Какое изображение получится, если объект находится после фокуса собирающей линзы?

## **Тема 42. Взаимодействие света с веществом**

устный опрос , примерные вопросы:

1. Что такое дисперсия света? 2. Каковы физические основы возникновения дисперсии? 3. Когда наблюдается аномальная дисперсия? 4. Какая зависимость показателя преломления от длины волны при аномальной дисперсии? 5. Как можно визуально, без приборов, определить наличие аномальной дисперсии у вещества? 6. Какая зависимость показателя преломления от длины волны при нормальной дисперсии? 7. Простейший способ нахождения фокусного расстояния собирающей линзы. 8. Какими бывают спектры поглощения? 9. Какие виды рассеяния есть? 10. От чего зависит характер рассеяния?

## **Тема 43. Интерференция света**

устный опрос , примерные вопросы:

1. Что такое интерференция? 2. Сформулируйте первое условие когерентности? 3. Сформулируйте второе условие когерентности? 4. Запишите условие интерференционного максимума. 5. Запишите условие интерференционного максимума. 6. Запишите условие интерференционного минимума. 7. Перечислите методы получения когерентных источников. 8. На сколько изменяется фаза отраженной волны? 9. Какое пятно будет наблюдаться в центре у колец Ньютона при наблюдении в проходящем свете ? 10. Какие интерференционные полосы наблюдаются на бензиновой пленке? 11. Какие интерференционные полосы наблюдаются на вертикальной мыльной пленке?

## **Тема 44. Дифракция Френеля**

устный опрос , примерные вопросы:

1. Что такое явление дифракции? 2. Сформулируйте принцип Гюйгенса-Френеля. 3. Что такое зоны Френеля? 4. Какая разность оптического пути между соседними зонами Френеля? 5. Какая величина амплитуды будет в случае, если отверстие будет размером с первую зону Френеля? 6. Как строится спираль Френеля? 7. Что такое зонная пластинка? 8. Что такое фазовая зонная пластинка? 9. Сформулируйте условия дифракционного максимума. 10. Сформулируйте условия дифракционного и минимума.

## **Тема 45. Дифракция Фраунгофера**

устный опрос , примерные вопросы:

1. Что такое дифракция Фраунгофера? 2. Сформулируйте условие дифракционного максимума для одной щели. 3. Сформулируйте условие дифракционного минимума для одной щели. 4. Как зависит расстояние между дифракционными максимумами от размера щели? 5. Как зависит расстояние между дифракционными максимумами от длины волны излучения? 6. Как связано расстояние между дифракционными максимумами с порядком дифракции? 7. Как изменится условие дифракционного максимума в случае множества щелей? 8. Сформулируйте критерий Рэлея для дифракции. 9. Практическое применение дифракционных решеток. 10. Назовите виды дифракционных решеток.

## **Тема 46. Поляризация света**

коллоквиум , примерные вопросы:

1. Какой свет называется естественным с точки зрения поляризации? 2. Что такое линейная поляризация? 3. Что такое эллиптическая поляризация? 4. Сформулируйте закон Малюса. 5. Что происходит при падении луча под углом Брюстера? 6. Когда наблюдается двойное лучепреломление? 7. Какая пластинка называется лямбда на четыре? 8. Какая пластинка называется лямбда пополам? 9. В кристаллах, с какой кристаллической решеткой не наблюдается двойное лучепреломление? 10. Что происходит при отражении света от поверхности?

## **Тема 47. Экспериментальные основы атомной физики**

устный опрос , примерные вопросы:

1. С чем связано явление фотоэффекта? 2. Сформулируйте первый закон фотоэффекта. 3. Сформулируйте второй закон фотоэффекта. 4. Сформулируйте третий закон фотоэффекта. 5. Каким бывает фотоэффект? 6. Опишите эффект Комптона. 7. Какие свойства проявляет свет при фотоэффекте и эффекте Комптона? 8. Что такое абсолютно черное тело? 9. Сформулируйте законы излучения абсолютно черного тела. 10. Опишите основные модели атома и области их применения. 11. Сформулируйте постулаты Бора. 12. Сформулируйте правила квантования Бора.

#### **Тема 48. Оптическая спектрометрия**

устный опрос , примерные вопросы:

1. Что такое оптическая спектрометрия? 2. Как подразделяется оптическая спектрометрия в зависимости от области длин волн регистрации? 3. Как подразделяется оптическая спектрометрия в зависимости от вида регистрируемого сигнала? 4. Как подразделяется оптическая спектрометрия в зависимости от вида регистрируемого спектра? 5. Какой общий принцип лежит в основе методов оптической спектрометрии. 6. Назовите основные элементы спектрометра. 7. Перечислите виды спектров. 8. Как проводится калибровка спектрометра методом градуировочного графика? 9. Как проводится измерение на спектрометре методом добавок? 10. Как проводится измерение на спектрометре методом сравнения?

#### **Тема 49. Атомное ядро**

устный опрос , примерные вопросы:

1. Дайте определение, что такое электрон. 2. Дайте определение, что такое позитрон. 3. Дайте определение, что такое нуклон. 4. Дайте определение, что такое протон. 5. Дайте определение, что такое нейтрон. 6. Дайте определение, что такое нейтрино. 7. В каких единицах измеряется масса ядра. 8. Что такое рентгеновское излучение? 9. Что такое гамма излучение? 10. Что такое альфа излучение?

#### **Тема 50. Атомное ядро**

коллоквиум , примерные вопросы:

1. Что такое изотопы? 2. Что такое изобары? 3. Что такое спин ядра и его магнитный момент? 4. Как возникает магнитный момент ядра? 5. Назовите основные свойства ядерных сил. 6. Какие есть основные модели ядра? 7. Какая модель объясняет наличие спина и магнитного момента ядра? 8. Какая модель объясняет взаимодействие ядра с налетающими частицами? 9. Как происходит деление ядра? 10. Что такое дефект масс?

#### **Тема 51. Диагностическое оборудование**

устный опрос , примерные вопросы:

1. Физические основы применения метода МРТ. 2. Основные виды тканей наиболее четко наблюдаемые при МРТ. 3. Физические основы применения метода РКТ. 4. Основные виды тканей наиболее четко наблюдаемые при РКТ. 5. Физические основы УЗИ. 6. Что такое радиодиагностика? 7. Что такое Доплерография? 8. Что такое нейросонография? 9. Перечислите области применения лазеров в медицине. 10. Принцип работы кардиографа.

#### **Тема 52. Диагностическое и лечебное оборудование.**

устный опрос , примерные вопросы:

1. Опишите принцип работы прибора "Поток-1". 2. Опишите принцип работы прибора "Амплипульс". 3. Опишите принцип работы прибора "Алмаг". 4. Физические основы применения метода гальванизации. 5. Что такое УКВ терапия? 6. Физические основы применения метода УКВ терапии. 7. Что такое микроволновая терапия? 8. Физические основы применения метода микроволновой терапии. 9. Что такое франклинизация? 10. Физические основы применения метода франклинизации.

#### **Итоговая форма контроля**

зачет (в 2 семестре)

#### **Итоговая форма контроля**

зачет (в 4 семестре)

#### **Итоговая форма контроля**

экзамен (в 5 семестре)

## Примерные вопросы к итоговой форме контроля

### Примеры вопросов к зачету 2 семестра, по курсу механика

1. В каких пределах варьируется плотность различных веществ в нормальных земных условиях?
2. Зависит ли результат измерения плотности тела от температуры в лаборатории?
3. Проведите классификацию и охарактеризуйте основные типы погрешностей.
4. Объясните смысл понятий нормального (гауссова) распределения погрешностей и распределения Стьюдента.
5. В каких случаях используется то или иное распределение?
6. Объясните смысл понятия доверительного интервала и доверительной вероятности.
7. В каких случаях при расчетах погрешности измерений пренебрегают ее случайной составляющей, а в каких - инструментальной?
8. Сформулируйте закон гравитационного взаимодействия.
9. Какую размерность имеет гравитационная постоянная?
10. От чего зависит величина силы тяжести действующая на тело вблизи Земли?
11. От чего зависит величина ускорения свободного падения?
12. Где наблюдается максимальное значение ускорения свободного падения:
13. Как изменяется вес тела с широтой?
14. Сформулируйте Первый закон Кеплера.
15. Сформулируйте Второй закон Кеплера.
16. Сформулируйте Третий закон Кеплера.
17. Из каких законов получают величину первой космической скорости?
18. Что станет с телом, если оно получит вторую космическую скорость?
19. От чего зависит величина третьей космической скорости?
20. От чего зависит сила трения?
21. От чего зависит сила трения на наклонной плоскости?
22. Как связана величина скатывающей силы на наклонной плоскости с углом наклона?
23. Зависит ли сила трения покоя на горизонтальной плоскости от площади соприкосновения тел?
24. Перечислите элементарные виды деформации.
25. Сформулируйте Закон Гука .
26. Что такое относительное удлинение, относительное сжатие, коэффициент Пуассона ?
27. Что такое механическое напряжение, тангенциальное механическое напряжение?
28. Какие основные области присутствуют на нагрузочной кривой?
29. В качестве какой среды в механике рассматриваются жидкости и газы?
30. Как называется физическая величина, определяемая нормальной силой?
31. Сформулируйте Закон Паскаля.
32. Что такое гидростатическое давление?
33. Запишите формулу силы Архимеда.
34. Сформулируйте уравнение неразрывности.
35. Какие величины связывает уравнение Бернулли ?
36. По формуле Торричелли, отчего зависит скорость вытекания жидкости из бокового отверстия?
37. От чего зависит подъемная сила аэростата?
38. Вследствие чего возникает подъемная сила крыла ?
39. Какие колебания называются гармоническими?
40. Что такое период колебаний?

41. Что такое частота колебаний?
42. От чего зависит величина потенциальной и кинетической энергии тела совершающего гармоническое колебание?
43. Как рассчитывается период колебаний пружинного маятника?
44. Как рассчитывается потенциальная энергия колебаний пружинного маятника?
45. Физический маятник это?
46. От каких параметров физического маятника зависит частота его колебаний?
47. Сформулируйте физический смысл приведенной длины физического маятника.
48. Что такое математический маятник?
49. Как рассчитывается период колебаний математического маятника?
50. Условия возникновения биений.
51. При сложении, каких колебаний наблюдаются фигуры Лиссажу?
52. Как называется процесс распространения колебаний в сплошной среде?
53. Основным свойством всех волн, независимо от их природы, является?
54. Какие волны называются упругими?
55. Когда волны называются продольными, поперечными?
56. Как называется расстояние между ближайшими частицами, колеблющимися в одинаковой фазе?
57. Что такое волновой фронт?
58. Как называются волны, переносящие в пространстве энергию?
59. Что такое фазовая скорость?
60. Условия возникновения стоячих волн.

Примеры вопросов к зачету 4 семестра, по курсу электричество и магнетизм

1. Электрический заряд. Электрическое поле. Закон Кулона. Напряженность и потенциал. Связь между ними.
2. Намагничивание магнетика. Гипотеза Ампера.
3. Постоянный электрический ток. Уравнение непрерывности.
4. Магнитное поле в веществе. Магнитная восприимчивость и проницаемость.
5. Электрическое поле в вакууме. Теорема Гаусса-Остроградского. Вычисление полей при помощи теоремы Гаусса.
6. Первоначальная кривая намагничивания. Гистерезис.
7. Проводники в электрическом поле.
8. Плоская электромагнитная волна. Энергия электромагнитных волн.
9. Емкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов.
10. Полярные и неполярные молекулы. Поляризация диэлектриков. Сегнетоэлектрики.
11. Электромагнитная индукция. Явление электромагнитной индукции. Электродвижущая сила индукции. Примеры расчета. Токи Фуко.
12. Электрическое поле внутри диэлектрика. Объемные и поверхностные связанные заряды. Вектор электрического смещения и поляризации.
13. Электромагнитная индукция. Индуктивность проводника.
14. Диэлектрическая восприимчивость и проницаемость. Примеры на вычисление поля в диэлектриках.
15. Виды магнетиков. Диамагнетизм. Парамагнетизм. Ферромагнетизм.
16. Энергия заряженного проводника и конденсатора. Энергия электрического поля.
17. Векторы намагничивания и напряженности магнитного поля.
18. Закон Джоуля - Ленца в интегральной и дифференциальной форме.
19. Закон Ампера. Контур с током в магнитном поле.

20. Электродвижущая сила. Источники тока.
21. Отклонение движущихся заряженных частиц электрическим и магнитным полями.
22. Сопротивление проводников. Сверхпроводники.
23. Постоянный электрический ток. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Мощность тока.
24. Взаимодействие токов. Поле движущегося заряда.
25. Электрическое поле в проводниках. Равновесие зарядов на проводнике. Проводники в электрическом поле.
26. Электромагнитная индукция. Основные формулировки.
27. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Лоренца.
28. Электрический заряд. Электрическое поле. Закон Кулона. Напряженность и потенциал. Связь между ними.
29. Емкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов.
30. Магнитное поле контура с током. Магнитный момент.
31. Электрическое поле внутри диэлектрика. Объемные и поверхностные связанные заряды. Вектор электрического смещения и поляризации.

Примеры вопросов к экзамену 5 семестра, по курсу оптика и ядерное ядро

1. Закон радиоактивного распада. Альфа распад, бета распад, электронный захват, спонтанное деление тяжелых ядер, протонная радиоактивность.
2. Законы геометрической оптики. Полное внутреннее отражение. Построение изображений в тонких линзах.
3. Законы фотоэлектрического эффекта. Внешний и внутренний фотоэффект. Электрическая схема наблюдения фотоэффекта.
4. Строение атомного ядра. Состав ядра. Размеры ядер. Заряд, масса, спин ядра. Изотопы, изобары, изотоны, изомеры.
5. Масса и энергия связи. Дефект массы. Деление и синтез. Модели строения: капельная и оболочечная.
6. Оптическая разность хода. Интерференция света от двух когерентных источников.
7. Способы получения когерентных источников.
8. Основные положения квантовой теории. Гипотеза Луи де Бройля. Уравнение Шредингера, зависящее от времени.
9. Строение атома. Модели атома Томсона и Резерфорда. Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца.
10. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Аналитический и геометрический способы расчета амплитуды светового вектора. Примеры.
11. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Степень поляризации. Закон Малюса. Ход лучей при получении полос равного наклона.
12. Дифракция Френеля на круглом отверстии и круглой преграде. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке. Дифракционный спектр.
13. Излучение и поглощение света атомами. Природа теплового излучения. Законы теплового излучения: Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина, Рэлея-Джинса.
14. Закон радиоактивного распада. Альфа распад, бета распад, электронный захват, спонтанное деление тяжелых ядер, протонная радиоактивность.
15. Классификация уровней энергии электрона в атоме водорода.
16. Интерференция в тонких пленках. Полосы равного наклона. Применение интерференции света.
17. Активность радиоактивного вещества. Ядерные реакции.
18. Формула Планка. Спектральный состав теплового излучения. Оптический пирометр.
19. Строение атомного ядра. Состав ядра. Размеры ядер. Заряд, масса, спин ядра.

20. Поляризационные приборы. Интерференция поляризованных волн. Искусственная анизотропия. Вращение плоскости поляризации.
21. Правила отбора при оптических переходах. Спин электрона. Принцип Паули. Заполнение электронных оболочек.
22. Полосы равной толщины. Кольца Ньютона.
23. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Гамильтониан. Собственные значения. Собственные функции. Вырождение.
24. Поляризация при отражении и преломлении. Угол Брюстера. Степень поляризации. Оптическая схема для наблюдения поляризации.
25. Спектральные серии Лаймана, Бальмера, Пашена, Брэкета и Пфунда. Спектральные термы. Главное квантовое число.
26. Призма - как диспергирующий прибор. Сплошной, полосатый и линейчатый спектры. Шкала электромагнитных волн.
27. Дифракция Фраунгофера на 1 щели.
28. Полосы равной толщины.
29. Спектральные закономерности атома водорода и их объяснение в теории Бора.

### 7.1. Основная литература:

1. Оптика: Учебное пособие [Электронный ресурс] / А.А. Маскевич. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2012. - 656 с. режим доступа - <http://znanium.com/catalog/product/306513>
2. Физика. Ч. 1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электричество и магнетизм [Электронный ресурс] / Ташлыкова-Бушкевич И.И., - 2-е изд. - Мн.:Вышэйшая школа, 2014. - 303 с. режим доступа - <http://znanium.com/catalog/product/509708>
3. Физика: Механика. Механические колебания и волны. Молекулярная физика. Термодинамика: Учебное пособие [Электронный ресурс] / С.И. Кузнецов. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 248 с. режим доступа - <http://znanium.com/bookread.php?book=412940>
4. Физика для вузов: Механика и молекулярная физика: Учебник [Электронный ресурс] / В. А. Никеров. - М. : Издательско-торговая корпорация 'Дашков и К-', 2017. - 136 с. режим доступа - <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=415061>
5. Курс общей физики: Учебное пособие [Электронный ресурс] / К.Б. Канн. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 360 с. режим доступа - <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=443435>
6. Оптика: Учебное пособие [Электронный ресурс] / А.А. Маскевич. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2012. - 656 с. режим доступа - <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=306513>

### 7.2. Дополнительная литература:

1. Курс физики: Учебное пособие [Электронный ресурс] / В.Г. Хавруняк. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 400 с. режим доступа - <http://znanium.com/bookread.php?book=375844>
2. Физика: Учебное пособие [Электронный ресурс] / А.В. Ильюшонок, П.В. Астахов, И.А. Гончаренко и др. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 600 с. режим доступа - <http://znanium.com/bookread.php?book=397226>
3. Физика: Учеб. [Электронный ресурс] / А.А. Пинский, Г.Ю. Граковский; Под общ. ред. проф., д.э.н. Ю.И. Дика, Н.С. Пурышевой - 3-е изд., испр. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 560 с. режим доступа - <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=375867>

### 7.3. Интернет-ресурсы:

Институт физики - Учебные пособия и литература -  
<http://www.ksu.ru/f6/k1/index.php?id=3&idm=5>

Курс физики: Учебное пособие / В.Г. Хавруняк. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 400 с. -  
<http://znanium.com/bookread.php?book=375844>

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)

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

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>

## **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 специальности: 30.05.02 "Медицинская биофизика" и специализации не предусмотрено .

Автор(ы):

Волошин А.В. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Юльметов А.Р. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.