

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



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины
Медицинская физика Б1.Б.13

Специальность: 33.05.01 - Фармация

Специализация: не предусмотрено

Квалификация выпускника: провизор

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Волошин А.В.

Рецензент(ы):

Таюрский Д.А.

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 849432819

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 приборами

Изучение базовых положений физики, является необходимым для освоения физических основ фармации.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.Б.13 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 33.05.01 Фармация и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 1 курсе, 1 семестр.

"Медицинская физика" является базовой частью модуля естественнонаучного цикла (блок Б2) дисциплин по направлению подготовки 33.05.01 "Фармация" (специальность) и читается на 1 курсе в 1-ом семестре. Изучение данной дисциплины базируется на школьной подготовке студентов по математике и физике. Освоение данной дисциплины необходимо для дальнейшего изучения дисциплин - Методы исследования в биологии и медицине, современные методы анализа фармацевтических препаратов.

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 и фармацевтической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности.
ОПК-6 (профессиональные компетенции)	готовностью к ведению документации, предусмотренной в сфере производства и обращения лекарственных средств.
ОПК-7 (профессиональные компетенции)	готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач.
ОПК-9 (профессиональные компетенции)	готовностью к применению специализированного оборудования и медицинских изделий, предусмотренных для использования в профессиональной сфере.

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способностью к обеспечению контроля качества лекарственных средств в условиях фармацевтических организаций.
ПК-10 (профессиональные компетенции)	способностью к проведению экспертизы лекарственных средств с помощью химических, биологических, физико-химических и иных методов.
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способностью к проведению экспертиз, предусмотренных при государственной регистрации лекарственных препаратов.
ПК-21 (профессиональные компетенции)	способностью к анализу и публичному представлению научной фармацевтической информации.
ПК22 (профессиональные компетенции)	способностью к участию в проведении научных исследований.
ПК-23 (профессиональные компетенции)	готовностью к участию во внедрении новых методов и методик в сфере разработки, производства и обращения лекарственных средств.
ПК-3 (профессиональные компетенции)	способностью к осуществлению технологических процессов при производстве и изготовлении лекарственных средств.

В результате освоения дисциплины студент:

4. должен демонстрировать способность и готовность:

Студент должен быть способен:

абстрактно мыслить, анализировать и проводить синтез информации.

Студент должен быть готов:

к саморазвитию, самореализации, самообразованию, использованию творческого потенциала;

к работе в коллективе, толерантному восприятию социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий;

к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 1 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 медицинская физика. Кинематика материальной точки.	1	1	1	0	4	Отчет
2.	Тема 2. Законы динамики. Движения материальной точки относительно неинерциальной системы отсчета.	1	1	1	0	2	Отчет
3.	Тема 3. Силы в природе.	1	2	1	0	4	Отчет
4.	Тема 4. Предмет изучения молекулярной физики и термодинамики.	1	2	1	0	2	Отчет
5.	Тема 5. Первое начало термодинамики.	1	3	1	0	4	Отчет
6.	Тема 6. Второе начало термодинамики	1	3	1	0	2	Отчет
7.	Тема 7. Реальные газы, жидкости и твердые тела.	1	4	1	0	2	Отчет
8.	Тема 8. Электростатическое поле.	1	4	1	0	4	Отчет
9.	Тема 9. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.	1	5	1	0	2	Отчет
10.	Тема 10. Электрический ток.	1	5	1	0	4	Отчет
11.	Тема 11. Магнитное поле тока в вакууме.	1	6	1	0	4	Отчет
12.	Тема 12. Магнитное поле в веществе.	1	6	1	0	2	Отчет
13.	Тема 13. Электромагнитное поле	1	7	1	0	2	Отчет
14.	Тема 14. Основные законы геометрической оптики.	1	7	1	0	4	Отчет
15.	Тема 15. Интерференция света.	1	8	1	0	2	Отчет
16.	Тема 16. Дифракция света.	1	8	1	0	2	Отчет
17.	Тема 17. Поляризация.	1	9	1	0	2	Отчет
18.	Тема 18. Взаимодействие света с веществом.	1	9	1	0	2	Отчет
.	Тема . Итоговая форма контроля	1		0	0	0	Экзамен
	Итого			18	0	50	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Предмет медицинская физика. Кинематика материальной точки.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Роль опыта и теории в физическом исследовании. Пространство и время. Свойства симметрии. Движение материальной точки по криволинейной траектории, по окружности: путь, скорость, полное, касательное и нормальное ускорение. Вращательное и поступательное движения тел. Описание движения материальной точки, абсолютно твердого тела.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

111. Определение плотности твёрдого тела. 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 2. Законы динамики. Движения материальной точки относительно неинерциальной системы отсчета.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Инерциальные системы отсчета. Преобразования Галилея. Принцип относительности. Законы Ньютона. Закон сохранения импульса. Центр масс. Движение центра масс системы материальных точек. Силы инерции. Центробежная сила. Сила Кориолиса. Проявление этих сил.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

121. Измерение кинематических характеристик прямолинейного движения. 122. Измерение кинематических характеристик вращательного движения вокруг закрепленной оси. 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. 151. Измерение моментов инерции тел правильной формы. 152. Проверка теоремы Штайнера. 153. Изучение прецессии гироскопа. 154. Проверка уравнения динамики вращательного движения.

Тема 3. Силы в природе.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес тела. Инертная и гравитационная массы. Трение. Природа сил трения. Силы упругости и деформации. Виды деформаций. Закон Гука. Механическая работа. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения и превращения энергии в механике. Момент силы. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Закон динамики вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси. Момент инерции тела. Теорема о переносе осей. Понятие о гироскопах. Законы Паскаля и Архимеда. Устойчивость погруженного тела. Движение идеальной жидкости. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Давление в потоке. Вязкая жидкость. Обтекание тел. Течение вязкой жидкости. Внутреннее трение. Число Рейнольдса. Формула Пуазейля. Формула Стокса. Кинематика колебаний. Сложение колебаний. Биения. Фигуры Лиссажу. Динамика колебаний. Свободные колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Упругие волны. Стоячие волны. Звук. Эффект Доплера.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

161. Измерение ускорения свободного падения с помощью математического маятника. 162. Измерение ускорения свободного падения с помощью обратного маятника. 171. Пружинный маятник. 172. Изучение свободных и вынужденных колебаний торсионного маятника. 173. Изучение явления резонанса торсионного маятника. 182. Изучение биений звуковых волн.

Тема 4. Предмет изучения молекулярной физики и термодинамики.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Модель идеального газа. Параметры состояния. Давление газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории (МКТ). Температура и термодинамическое равновесие. Термоскоп, термометр. Температурные шкалы. Физический смысл температуры в МКТ. Законы идеального газа. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Распределение Максвелла-Больцмана. Барометрическая формула. Кинематические характеристики молекулярного движения: эффективное сечение столкновений, частота столкновений, средняя длина свободного пробега молекул газа. Явления переноса.

лабораторная работа (2 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 5. Первое начало термодинамики.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Внутренняя энергия. Теплота и работа. Теплоемкость. Число степеней свободы молекулы. Внутренняя энергия идеального газа. Соотношение Майера. Изопроцессы.

лабораторная работа (4 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 6. Второе начало термодинамики

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Формулировки Кельвина и Клаузиуса. Тепловые машины. Работа при круговых процессах. Цикл Карно, Отто, Дизеля. КПД тепловых машин и цикла Карно. Теоремы Карно. Энтропия. Термодинамическое и вероятностное определения энтропии. Закон не убывания энтропии.

лабораторная работа (2 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 7. Реальные газы, жидкости и твердые тела.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

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. Переходы в системе газ-пар-жидкость. Критическое состояние. Насыщенный пар. Фазовые переходы. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Фазовые диаграммы. Испарение и кипение жидкостей. Кристаллическое строение твердых тел. Плавление. Возгонка. Кристаллизация. Диаграмма состояний. Тройная точка.

лабораторная работа (2 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 8. Электростатическое поле.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

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 (4 часа(ов)):

321. Исследование эквипотенциальных поверхностей в электролитической ванне. 324а. Измерение напряженности электрического поля внутри плоского конденсатора в зависимости от расстояния между пластинами.

Тема 9. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Электростатическая индукция. Электроемкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов. Емкость конденсаторов. Энергия электрического поля точечных зарядов, уединенного заряженного проводника, заряженного конденсатора. Энергия электростатического поля. Механизм поляризации. Виды поляризации. Вектор поляризации, вектор электрического смещения и их связь с напряженностью электрического поля. Диэлектрическая проницаемость и восприимчивость. Сегнетоэлектрики, пьезоэлектрики, пироэлектрики, электреты.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

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

Тема 10. Электрический ток.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

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. Сопротивление полупроводников в зависимости от температуры. Контактные явления: Зеебека, Пельтье, Томсона. Термоэлектронная эмиссия.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

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

Тема 11. 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. Теорема Гаусса для вектора магнитной индукции. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Формула Фарадея. Самоиндукция.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

331. Измерение индукции магнитного поля прямого проводника и проводящего витка. 332. Измерение индукции магнитного поля катушки индуктивности без сердечника. 341. Генерация ЭДС индукции в проводящей катушке с помощью постоянного магнита. 342. Измерение ЭДС индукции в катушке, помещенной в изменяющееся магнитное поле. 343. Измерение ЭДС индукции в проводящей рамке, движущейся в магнитном поле.

Тема 12. Магнитное поле в веществе.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

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

лабораторная работа (2 часа(ов)):

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

Тема 13. Электромагнитное поле

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Прохождение переменного тока через емкость и индуктивность. Векторные диаграммы. Закон Ома для переменного тока. Мощность переменного тока. Взаимосвязь электрических и магнитных полей. Система уравнений Максвелла. Электромагнитные волны и их свойства. Шкала электромагнитных волн.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

354 Определение индуктивного сопротивления катушки индуктивности в цепи переменного тока
355 Определение импеданса в цепях с конденсаторами и омическими сопротивлениями
356 Определение импеданса в цепях с катушками индуктивности и омическими сопротивлениями
357 Определение импеданса в цепях с конденсаторами и катушками индуктивности

Тема 14. Основные законы геометрической оптики.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Законы распространения, преломления, отражения света. Границы применимости законов геометрической. Принцип Ферма. Понятие показателя преломления. Построение изображения. Формула тонкой линзы. Фотометрия.

лабораторная работа (4 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 15. Интерференция света.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Условия интерференционных максимумов и минимумов. Когерентность. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Интерферометр Майкельсона.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

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

Тема 16. Дифракция света.

лекционное занятие (1 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. 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 17. Поляризация.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

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 18. Взаимодействие света с веществом.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Нормальная и аномальная дисперсия. Поглощение и рассеяние света. Закон Бугера. Закон Рэлея. Спектральные линии газов, жидкостей, твердых тел. Корпускулярные свойства света: Фотоэффект. Волновые свойства микрочастиц. опыты Дэвидсона и Джермера. Дискретность атомных состояний. Излучение черного тела. 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.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел дисциплины	Се-местр	Неде-ля семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудо-емкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Предмет медицинская физика. Кинематика материальной точки.	1	1	подготовка к отчету	2	отчет
2.	Тема 2. Законы динамики. Движения материальной точки относительно неинерциальной системы отсчета.	1	1	подготовка к отчету	4	отчет
3.	Тема 3. Силы в природе.	1	2	подготовка к отчету	4	отчет
4.	Тема 4. Предмет изучения молекулярной физики и термодинамики.	1	2	подготовка к отчету	2	отчет
5.	Тема 5. Первое начало термодинамики.	1	3	подготовка к отчету	3	отчет
6.	Тема 6. Второе начало термодинамики	1	3	подготовка к отчету	4	отчет
7.	Тема 7. Реальные газы, жидкости и твердые тела.	1	4	подготовка к отчету	2	отчет
8.	Тема 8. Электростатическое поле.	1	4	подготовка к отчету	3	отчет
9.	Тема 9. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.	1	5	подготовка к отчету	2	отчет
10.	Тема 10. Электрический ток.	1	5	подготовка к отчету	3	отчет
11.	Тема 11. Магнитное поле тока в вакууме.	1	6	подготовка к отчету	2	отчет
12.	Тема 12. Магнитное поле в веществе.	1	6	подготовка к отчету	2	отчет

N	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
13.	Тема 13. Электромагнитное поле	1	7	подготовка к отчету	3	отчет
14.	Тема 14. Основные законы геометрической оптики.	1	7	подготовка к отчету	2	отчет
15.	Тема 15. Интерференция света.	1	8	подготовка к отчету	3	отчет
16.	Тема 16. Дифракция света.	1	8	подготовка к отчету	2	отчет
17.	Тема 17. Поляризация.	1	9	подготовка к отчету	2	отчет
18.	Тема 18. Взаимодействие света с веществом.	1	9	подготовка к отчету	4	отчет
	Итого				49	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

лекции с использованием демонстрации опытов и ярких явлений в физике,
 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 медицинская физика. Кинематика материальной точки.

отчет , 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. Законы динамики. Движения материальной точки относительно неинерциальной системы отсчета.

отчет , 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.

отчет , примерные вопросы:

Запишите формулу для силы гравитационного взаимодействия. От чего зависит величина силы тяжести действующая на тело вблизи Земли? как изменяется вес тела с широтой? От чего зависит сила трения? Перечислите элементарные виды деформации. Сформулируйте Закон Гука. Какие основные области присутствуют на нагрузочной кривой? Система отсчета называется неинерциальной системой когда? Запишите уравнение для расчета центробежной силы инерции. Запишите уравнение для расчета силы Кориолиса. Чему равна Работа силы? Что такое мощность? Сформулируйте закон сохранения полной механической энергии. Что такое момент инерции точки относительно данной оси Сформулируйте теорему Гюйгенса-Штейнера Как рассчитывается величина момента импульса? Сформулируйте закон сохранения момента импульса. Что такое свободные оси вращения? Применение гироскопа. В качестве какой среды в механике рассматриваются жидкости и газы? 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? От чего зависит сила Архимеда? Какие бывают виды течения жидкости? Какие параметры входят в формулу для расчета числа Рейнольдса? Что такое вязкость жидкости или газа? 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? От каких параметров физического маятника зависит частота его колебаний? Что такое математический маятник? Как рассчитывается период колебаний математического маятника? Условия возникновения биений. Какие колебания называются вынужденными? Какие колебания называются затухающими? Запишите формулу для расчета логарифмического декремента затухания. Как меняется период колебаний системы с увеличением коэффициента затухания? Что такое резонанс? Как называется процесс распространения колебаний в сплошной среде? Какие волны называются упругими? Когда волны называются продольными, поперечными? Как называется расстояние между ближайшими частицами, колеблющимися в одинаковой фазе? По форме волнового фронта волны классифицируются на? Что такое фазовая скорость? Условия возникновения стоячих волн. Принцип суперпозиции волн. Что такое интерференция? Диапазон звуковых частот. В чем заключается эффект Доплера?

Тема 4. Предмет изучения молекулярной физики и термодинамики.

отчет , 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 5. Первое начало термодинамики.

отчет , 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 6. Второе начало термодинамики

отчет , 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 Клазиусу. 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 7. Реальные газы, жидкости и твердые тела.

отчет , 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 α . Каким будет краевой угол при полном смачивании? Каким будет краевой угол при полном несмачивании? Смачивание считается частичным несмачиванием, если краевой угол θ ?. 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 8. Электростатическое поле.

отчет , примерные вопросы:

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 9. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.

отчет , 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 емкость системы при параллельном соединении конденсаторов? Как изменится емкость системы при последовательном соединении конденсаторов ? Как изменится предельное рабочее напряжение при последовательном соединении конденсаторов ? Запишите формулу для расчета емкости плоского конденсатора. Запишите формулу для расчета энергии плоского конденсатора. Запишите формулу для расчета энергии электростатического поля. 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 пироэлектрики и электреты?

Тема 10. Электрический ток.

отчет , 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 11. Магнитное поле тока в вакууме.

отчет , 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. 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 12. Магнитное поле в веществе.

отчет , примерные вопросы:

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 магнитоstriction?

Тема 13. Электромагнитное поле

отчет , примерные вопросы:

Какой ток называется переменным? Запишите уравнение описывающее изменение тока во времени. Какие процессы обуславливают изменение фазы между током и напряжением при прохождении переменного тока через конденсатор? Какие процессы обуславливают изменение фазы между током и напряжением при прохождении переменного тока через катушку индуктивности? Что такое импеданс? Объясните смысл величины эффективное напряжение/ток. По какой формуле рассчитывается мощность переменного тока? Амплитудное или эффективное значение напряжения регистрирует осциллограф?

Тема 14. Основные законы геометрической оптики.

отчет , 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 сила линзы?

Тема 15. Интерференция света.

отчет , примерные вопросы:

Что такое интерференция ? Сформулируйте первое условие когерентности ? Сформулируйте второе условие когерентности ? Запишите условие интерференционного максимума. 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 16. Дифракция света.

отчет , 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 17. Поляризация.

отчет , примерные вопросы:

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 18. Взаимодействие света с веществом.

отчет , 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? 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.

Итоговая форма контроля

экзамен (в 1 семестре)

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/м²

(5 балла)

3. Средняя кинетическая энергия молекул: (3 балла)

0 ; 0 ; 0 ; 0 .

4. 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)

5. 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.

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

(5 балла)

7. 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;

8. Источник света S находится перед плоским зеркалом. Какая точка является изображением источника S в зеркале? (5 балла)

1) только 1; 2) 1, 2 и 3; 3) 1, 2, 3, 4; 4) только 4; 5) ни одна из указанных точек

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 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. Первое начало термодинамики при адиабатическом процессе: (3 балла)

0 ; 0 ; 0 ; 0

4. Газ находится при давлении $P=1$ Па, занимая объем $V=10$ м³, при температуре 100К, каким станет давление газа при увеличении температуры до 500К. (5 балла)

5. ЭДС самоиндукции в контуре: (3 балла)

0 ; 0 ; 0 ; 0 .

6. 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)

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 α ;

0 в проходящем свете;

0 при наблюдении в проходящем свете под углом α .

8. 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.

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. 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 А, удаленной на расстояние $a=20$ см от центра кольца. (11 балла)

Билет ♦3

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 α ;

0 в проходящем свете;

0 при наблюдении в проходящем свете под углом α .

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 мм² под действием растягивающей силы удлинилась на столько, на сколько она удлиняется при нагревании на 30 К. Принимая для меди модуль Юнга 118 ГПа и коэффициент линейного расширения $1,7 \cdot 10^{-5}$ К⁻¹, определите числовое значение этой силы. (11 балла)

Билет ♦4

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 $m = 1$ кг, а радиус $r = 100$ см (5 балла)

3. Уравнение Майера: (3 балла)

0 ; 0 ; 0 ; 0

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

5. Напряженность поля точечного заряда: (3 балла)

0 ; 0 ; 0 ; 0 .

6. Найти величину магнитной индукции, если в проволоке длиной 1 м, двигающейся перпендикулярно силовым линиям магнитного поля со скоростью 10 м/с, возникает ЭДС 10 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 нКл и 16 нКл расположены на расстоянии 7 мм друг от друга. Какая сила будет действовать на заряд 2 нКл, помещенный в точку, удаленную на 3 мм от меньшего заряда и на 4 мм от большего? (11 балла)

Билет ♦5

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 $m = 0,1$ кг при жесткости пружины $k = 10$. (5 балла)

3. Распределение Больцмана для внешнего потенциального поля: (3 балла)

0 ; 0 ; 0 ; 0 .

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)

0 ; 0 ; 0 ; 0 .

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 α ;
0 в проходящем свете;
0 при наблюдении в проходящем свете под углом α .
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. Медицинская и биологическая физика [Электронный ресурс] : учебник / Ремизов А.Н. - 4-е изд., испр. и перераб. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - Режим доступа:
<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970424841.html>
2. Физика и биофизика. Практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / Антонов В.Ф., Черныш А.М., Козлова Е.К., Коржуев А.В. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - Режим доступа:
<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970421468.html>
3. Физика и биофизика. Руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс] : учебное пособие / Антонов В.Ф., Черныш А.М., Козлова Е.К., Коржуев А.В. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970426777.html>

7.2. Дополнительная литература:

1. Физика и биофизика [Электронный ресурс] : учебник / В. Ф. Антонов, Е. К. Козлова, А. М. Черныш - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - Режим доступа:
<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970427880.html>
2. Медицинская и биологическая физика. Курс лекций с задачами [Электронный ресурс] : учебное пособие / Федорова В.Н., Фаустов Е.В. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - Режим доступа:
<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970414231.html>
3. Физика с элементами биофизики [Электронный ресурс] : учебник / Е.Д. Эйдельман - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970425244.html>

7.3. Интернет-ресурсы:

- Физический практикум. Список работ - <http://www.ksu.ru/f6/k1/index.php?id=3&idm=3>
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
Лабораторные работы законы сохранения в механике - 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
Лабораторные работы Механика упругих тел - 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

Универсальная оптическая лаборатория. Описание и методические указания - http://www.ksu.ru/f6/k1/bin_files/-!35.pdf

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Медицинская 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: 33.05.01 "Фармация" и специализации не предусмотрено .

Автор(ы):

Волошин А.В. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Таюрский Д.А. _____

"__" _____ 201__ г.