

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. Таюрский Д.А.

_____ 20__ г.

Программа дисциплины

Физика Б1.Б.11

Направление подготовки: 06.03.01 - Биология

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Филиппова Е.А.

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

Казань
2019

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) старший преподаватель, к.н. Филиппова Е.А.
Кафедра общей физики Отделение физики, Elena.Filippova@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Физика являются:

дать студентам последовательную систему физических знаний, необходимых для становления их естественнонаучного образования, формирования в сознании физической картины окружающего мира; практические навыки, необходимые для применения физических законов к решению конкретных физических задач и проведения физического эксперимента; представление о возможностях применения физических методов исследования в профессиональной деятельности биологов

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.Б.11 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 06.03.01 Биология и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 2 курсе, 3 семестр.

Дисциплина входит в состав ООП как Цикл Б.2, базовая часть. Для освоения данной дисциплины студент должен прослушать курс "Высшая математика"

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-13 (общекультурные компетенции)	способен использовать базовые знания и навыки управления информацией для решения исследовательских профессиональных задач, соблюдает основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны
ОК-3 (общекультурные компетенции)	приобретать новые знания и формирует суждения по научным, социальным и другим проблемам, используя современные образовательные и информационные технологии
ОК-6 (общекультурные компетенции)	использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ПК-15 (профессиональные компетенции)	способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ
ПК-5 (профессиональные компетенции)	применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой
ПК-4 (профессиональные компетенции)	демонстрирует знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- физические основы химических и биологических процессов;
- основные классические и современные экспериментальные результаты в области физики;
- методы решения простейших задач по механике, молекулярной физике, электричеству и оптике;
- физические методы исследования биологических явлений;
- принципы работы и устройство современных физических приборов.

2. должен уметь:

Уметь: использовать базовые теоретические знания для решения профессиональных задач; применять на практике базовые профессиональные навыки; эксплуатировать современную физическую аппаратуру и оборудование; применять на практике базовые общепрофессиональные знания теории и методов физических исследований; понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований; приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии

3. должен владеть:

Владеть современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации; способностью использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук; способностью добиваться намеченной цели

4. должен демонстрировать способность и готовность:

Знать:

- физические основы химических и биологических процессов;
- основные классические и современные экспериментальные результаты в области физики;
- методы решения простейших задач по механике, молекулярной физике, электричеству и оптике;
- физические методы исследования биологических явлений;
- принципы работы и устройство современных физических приборов.

Уметь: использовать базовые теоретические знания для решения профессиональных задач; применять на практике базовые профессиональные навыки; эксплуатировать современную физическую аппаратуру и оборудование; применять на практике базовые общепрофессиональные знания теории и методов физических исследований; понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований; приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии

Владеть:

современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации; способностью использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук; способностью добиваться намеченной цели

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 3 семестре.

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

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

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

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

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Механика Введение. Физика как наука, изучающая наиболее общие свойства материи и простейшие формы ее движения. Методы и результаты физического исследования. Роль физики в решении проблем современной биологии. Предмет механики. Кинематика материальной точки. Описание движения в координатной и векторной форме. Движение материальной точки по криволинейной траектории, по окружности. Поступательное движение.	3	1	2	2	0	Тестирование

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Динамика материальной точки. Взаимодействие, силы, масса. Законы динамики. Виды сил. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес тела. Невесомость. Импульс. Закон сохранения импульса.	3	2	2	2	0	Тестирование
3.	Тема 3. Работа различных сил. Консервативные и не консервативные силы. Кинетическая и потенциальная энергия. Мощность. Закон сохранения и превращения энергии в механике.	3	3	2	2	0	Тестирование
4.	Тема 4. Механика жидкостей и газов. Законы Паскаля и Архимеда. Гидростатическое давление. Барометрическая формула. Движение жидкостей и газов. Законы стационарного течения. Течение вязкой жидкости. Внутреннее трение. Число Рейнольдса. Формула Пуазейля. Силы, действующие на тело в потоке. Формула Стокса.	3	4	2	2	0	Тестирование

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
5.	Тема 5. Кинематика колебаний. Гармонические колебания. Биения. Сложение взаимно-перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу. Динамика колебаний. Свободные колебания. Маятники. Вынужденные колебания. Резонанс. Упругие волны. Стоячие волны. Звук. Эффект Доплера. Распространение звуковых волн.	3		0	0	0	Тестирование
6.	Тема 6. Состояние вещества. Параметры состояния. Идеальный газ. Изопроцессы. Уравнение состояния. Молекулярно-кинетическая теория. Основное уравнение. Средняя кинетическая энергия молекул и температура.	3		0	0	0	Тестирование
7.	Тема 7. Распределение Максвелла-Больцмана. Элементы теории столкновений. Явления переноса в газах: диффузия, осмос, теплопроводность, внутреннее трение.	3		0	0	0	Тестирование

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
8.	Тема 8. Внутренняя энергия. Теплота и работа. Внутренняя энергия идеального газа. Теплоемкости при постоянном объеме и постоянном давлении. Адиабатический процесс. Первое начало термодинамики. Работа идеального газа при различных процессах.	3		0	0	0	Тестирование
9.	Тема 9. Электростатическое поле. Заряды и их взаимодействие. Напряженность. Графическое описание. Теорема Остроградского-Гаусса и ее применение. Работа в электрическом поле. Потенциал и разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Связь между потенциалом и напряженностью.	3	5	2	2	0	Тестирование

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
10.	Тема 10. Диэлектрики. Дипольный электрический момент. Поляризация диэлектриков. Диэлектрические восприимчивость и проницаемость. Сегнетоэлектрики. Пьезоэлектрики. Применение пьезоэффекта в наносенсорах и атомно-силовой микроскопии. Проводники в электрическом поле. Емкость проводников. Емкость уединенного шара. Конденсаторы. Энергия электростатического поля.	3	6	2	2	0	Тестирование
11.	Тема 11. Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила. Закон Ома в интегральной и дифференциальной форме. Правила Кирхгофа для расчета сложных электрических цепей. Работа и мощность в цепи постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца. Электропроводность металлов. Температурная зависимость сопротивления металлов. Сверхпроводимость.	3	7	2	4	0	Тестирование

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
12.	Тема 12. Контактные явления. Контакт двух металлов. Контактная разность потенциалов. Термопара. Термоэлектрические явления. Полупроводники. Собственная и примесная проводимости. Полупроводниковые диоды.	3		0	2	0	Тестирование
13.	Тема 13. Электрический ток в электролитах. Электролитическая диссоциация. Законы электролиза Фарадея. Электропроводность электролитов.	3		0	2	0	Тестирование
14.	Тема 14. Магнитное поле. Взаимодействие токов. Закон Ампера. Индукция магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Действие магнитного поля на движущийся заряд, на проводник с током, сила Лоренца. Эффект Холла. Магнетики. Магнитный момент атома. Классификация веществ по магнитным свойствам. Природа диамагнетизма и парамагнетизма. Ферромагнетизм. Применения магнитных материалов.	3	8	2	2	0	Тестирование

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
15.	Тема 15. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Токи Фуко. Энергия магнитного поля. Трансформаторы. Основные положения теории Максвелла. Электромагнитные волны и их свойства. Шкала электромагнитных волн.	3	9	2	2	0	Тестирование
16.	Тема 16. Волновые, корпускулярные и квантовые представления о природе света. Основные законы геометрической оптики. Явление полного отражения света. Линзы и зеркала. Построение изображения в линзах и зеркалах. Оптические приборы. Лупа. Глаз. Электронный микроскоп.	3	10	2	4	0	Тестирование
17.	Тема 17. Интерференция света. Когерентные источники света и способы их осуществления. Геометрическая и оптическая разности хода лучей. Получение и расчет интерференционной картины. Интерференция в тонких пластинках. Кольца Ньютона. Применения явления интерференции.	3	11	2	2	0	Тестирование

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
18.	Тема 18. Явление дифракции света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и круглой преграде. Дифракция Фраунгофера на щели и дифракционной решетке. Дифракционные картины в монохроматическом и белом свете. Дифракционный спектр. Рентгеноструктурный анализ.	3	12	2	2	0	Тестирование
19.	Тема 19. Поляризованный и естественный свет. Степень поляризации. Поляризатор и анализатор. Закон Малюса. Поляризация при отражении и преломлении. Угол Брюстера. Двойное лучепреломление. Поляризационные приспособления. Вращение плоскости поляризации. Поляризационные измерения в биологии.	3	13	2	2	0	Тестирование
20.	Тема 20. Излучение света веществом. Законы теплового излучения: Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина. Гипотеза Планка. Люминесценция света. Закон Стокса.	3	14	2	2	0	Тестирование
	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	Экзамен
	Итого			28	36	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Механика Введение. Физика как наука, изучающая наиболее общие свойства материи и простейшие формы ее движения. Методы и результаты физического исследования. Роль физики в решении проблем современной биологии. Предмет механики. Кинематика материальной точки. Описание движения в координатной и векторной форме. Движение материальной точки по криволинейной траектории, по окружности. Поступательное движение.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Механика Введение. Физика как наука, изучающая наиболее общие свойства материи и простейшие формы ее движения. Методы и результаты физического исследования. Роль физики в решении проблем современной биологии. Предмет механики. Кинематика материальной точки. Описание движения в координатной и векторной форме. Движение материальной точки по криволинейной траектории, по окружности. Поступательное движение.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Кинематика прямолинейного равнопеременного движения. Криволинейное движение. Движение по окружности. Тангенциальное и нормальное ускорение. Движение тела брошенного под углом к горизонту. Вращательное движение. Угловая скорость, угловое ускорение. Связь линейных и угловых характеристик.

Тема 2. Динамика материальной точки. Взаимодействие, силы, масса. Законы динамики. Виды сил. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес тела. Невесомость. Импульс. Закон сохранения импульса.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Динамика материальной точки. Взаимодействие, силы, масса. Законы динамики. Виды сил. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности. Динамика материальной точки. Взаимодействие, силы, масса. Законы динамики. Виды сил. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Закон всемирного тяготения. Ускорение свободного падения. Сила тяжести и вес. Силы на наклонной плоскости. Силы сухого и вязкого трения. Трение покоя. Импульс материальной точки и системы материальных точек. Закон сохранения импульса.

Тема 3. Работа различных сил. Консервативные и не консервативные силы. Кинетическая и потенциальная энергия. Мощность. Закон сохранения и превращения энергии в механике.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Работа различных сил. Консервативные и не консервативные силы. Кинетическая и потенциальная энергия. Мощность. Закон сохранения и превращения энергии в механике.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Потенциальная энергия - энергия взаимодействия тел. Консервативные и не консервативные силы. Потенциальная энергия тела в поле силы тяжести. Энергия упруго деформированного тела. Кинетическая энергия. Теорема о кинетической энергии. Закон сохранения и превращения механической энергии.

Тема 4. Механика жидкостей и газов. Законы Паскаля и Архимеда. Гидростатическое давление. Барометрическая формула. Движение жидкостей и газов. Законы стационарного течения. Течение вязкой жидкости. Внутреннее трение. Число Рейнольдса. Формула Пуазейля. Силы, действующие на тело в потоке. Формула Стокса.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Механика жидкостей и газов. Законы Паскаля и Архимеда. Гидростатическое давление. Барометрическая формула. Движение жидкостей и газов. Законы стационарного течения. Течение вязкой жидкости. Внутреннее трение. Число Рейнольдса. Формула Пуазейля. Силы, действующие на тело в потоке. Формула Стокса.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Определение коэффициента вязкости методом Стокса и с помощью вискозиметра. Гидростатическое давление. Сообщающиеся сосуды. Закон Архимеда. Условие плавания тел.

Тема 5. Кинематика колебаний. Гармонические колебания. Биения. Сложение взаимно-перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу. Динамика колебаний. Свободные колебания. Маятники. Вынужденные колебания. Резонанс. Упругие волны. Стоячие волны. Звук. Эффект Доплера. Распространение звуковых волн.

Тема 6. Состояние вещества. Параметры состояния. Идеальный газ. Изопроцессы. Уравнение состояния. Молекулярно-кинетическая теория. Основное уравнение. Средняя кинетическая энергия молекул и температура.

Тема 7. Распределение Максвелла-Больцмана. Элементы теории столкновений. Явления переноса в газах: диффузия, осмос, теплопроводность, внутреннее трение.

Тема 8. Внутренняя энергия. Теплота и работа. Внутренняя энергия идеального газа. Теплоемкости при постоянном объеме и постоянном давлении. Адиабатический процесс. Первое начало термодинамики. Работа идеального газа при различных процессах.

Тема 9. Электростатическое поле. Заряды и их взаимодействие. Напряженность. Графическое описание. Теорема Остроградского- Гаусса и ее применение. Работа в электрическом поле. Потенциал и разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Связь между потенциалом и напряженностью.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Электростатическое поле. Заряды и их взаимодействие. Напряженность. Графическое описание. Теорема Остроградского- Гаусса и ее применение. Работа в электрическом поле. Потенциал и разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Связь между потенциалом и напряженностью.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Закон Кулона. Применение теоремы Остроградского -Гаусса для расчета напряженности полей сложных систем. Принцип суперпозиции полей. Вычисление напряженности и потенциала полей, созданных системой зарядов.

Тема 10. Диэлектрики. Дипольный электрический момент. Поляризация диэлектриков. Диэлектрические восприимчивость и проницаемость. Сегнетоэлектрики. Пьезоэлектрики. Применение пьезоэффекта в наносенсорах и атомно-силовой микроскопии. Проводники в электрическом поле. Электроемкость проводников. Емкость уединенного шара. Конденсаторы. Энергия электростатического поля.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Диэлектрики. Дипольный электрический момент. Поляризация диэлектриков. Диэлектрические восприимчивость и проницаемость. Сегнетоэлектрики. Пьезоэлектрики. Применение пьезоэффекта в наносенсорах и атомно-силовой микроскопии. Проводники в электрическом поле. Электроемкость проводников. Емкость уединенного шара. Конденсаторы. Энергия электростатического поля.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Емкость проводников. Соединение конденсаторов. Расчеты эквивалентных схем. Энергия конденсаторов.

Тема 11. Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила. Закон Ома в интегральной и дифференциальной форме. Правила Кирхгофа для расчета сложных электрических цепей. Работа и мощность в цепи постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца. Электропроводность металлов. Температурная зависимость сопротивления металлов. Сверхпроводимость.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Рассмотреть природу электрического тока и дать закон Ома для полной цепи. Вывести формулу для закона Ома в дифференциальной форме. Для разветвлённых электрических цепей сформулировать правила Кирхгофа и правила знаков. Рассмотреть зависимость сопротивления от температуры и явление сверхпроводимости. Высокотемпературная сверхпроводимость.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Закон Ома в интегральной и дифференциальной форме. Правила Кирхгофа для расчета сложных электрических цепей. Работа и мощность в цепи постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца.

Тема 12. Контактные явления. Контакт двух металлов. Контактная разность потенциалов. Термопара. Термоэлектрические явления. Полупроводники. Собственная и примесная проводимости. Полупроводниковые диоды.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Элементы физики твёрдого тела. Основные понятия квантовой теории и принципы заполнения энергетических зон в металлах и диэлектриках. Энергия Ферми. Явление Зеебека и контактная разность потенциалов. Принципы работы термопары. Полупроводники их свойства и использование.

Тема 13. Электрический ток в электролитах. Электролитическая диссоциация. Законы электролиза Фарадея. Электропроводность электролитов.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Законы электролиза Фарадея. Электропроводность электролитов.

Тема 14. Магнитное поле. Взаимодействие токов. Закон Ампера. Индукция магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Действие магнитного поля на движущийся заряд, на проводник с током, сила Лоренца. Эффект Холла. Магнетики. Магнитный момент атома. Классификация веществ по магнитным свойствам. Природа диамагнетизма и парамагнетизма. Ферромагнетизм. Применения магнитных материалов.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Магнитное поле. Опыты Эрстеда. Закон Ампера как взаимодействие двух элементов с током. Закон Био-Савара-Лапласа. Вихревой характер магнитного поля. Теорема о полном токе. Вывод формулы силы Лоренца. Магнетики. Магнитный момент атома. Классификация веществ по магнитным свойствам. Природа диамагнетизма и парамагнетизма. Ферромагнетизм. Применения магнитных материалов.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Закон Био-Савара-Лапласа. Действие магнитного поля на движущийся заряд, на проводник с током, сила Лоренца. Эффект Холла.

Тема 15. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Токи Фуко. Энергия магнитного поля. Трансформаторы. Основные положения теории Максвелла. Электромагнитные волны и их свойства. Шкала электромагнитных волн.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Токи Фуко. Энергия магнитного поля. Трансформаторы. Основные положения теории Максвелла. Электромагнитные волны и их свойства. Шкала электромагнитных волн.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Закон Фарадея. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Трансформаторы.

Тема 16. Волновые, корпускулярные и квантовые представления о природе света. Основные законы геометрической оптики. Явление полного отражения света. Линзы и зеркала. Построение изображения в линзах и зеркалах. Оптические приборы. Лупа. Глаз. Электронный микроскоп.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Спектр электромагнитных волн и диапазон волн относящийся к оптике. законы геометрической оптики- отражения и преломления света. Изображения в сферических зеркалах. Полное внутренне отражение. Преломление на сферической поверхности. Формула линзы. Построение изображений для собирающей и рассеивающей линз. Телескоп и микроскоп.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Построение изображения в линзах и зеркалах. Расчет ЦОС. Оптические приборы. Лупа. Глаз.

Тема 17. Интерференция света. Когерентные источники света и способы их осуществления. Геометрическая и оптическая разности хода лучей. Получение и расчет интерференционной картины. Интерференция в тонких пластинках. Кольца Ньютона. Применения явления интерференции.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Интерференция света. Когерентные источники света и способы их осуществления. Геометрическая и оптическая разности хода лучей. Интерференция в тонких пластинках. Кольца Ньютона. Применения явления интерференции.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Получение и расчет интерференционной картины. Способы получения когерентных источников. Деление волнового фронта и метод деления амплитуды. Кольца Ньютона.

Тема 18. Явление дифракции света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и круглой преграде. Дифракция Фраунгофера на щели и дифракционной решетке. Дифракционные картины в монохроматическом и белом свете. Дифракционный спектр. Рентгеноструктурный анализ.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Явление дифракции света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и круглой преграде. Дифракция Фраунгофера на щели и дифракционной решетке. Дифракционные картины в монохроматическом и белом свете. Дифракционный спектр. Рентгеноструктурный анализ.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Методы расчета дифракционной картины. Метод зон Френеля. Графический метод сложения амплитуд. Спираль Френеля. Дифракция Фраунгофера на щели и дифракционной решетке.

Тема 19. Поляризованный и естественный свет. Степень поляризации. Поляризатор и анализатор. Закон Малюса. Поляризация при отражении и преломлении. Угол Брюстера. Двойное лучепреломление. Поляризационные приспособления. Вращение плоскости поляризации. Поляризационные измерения в биологии.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Поляризованный и естественный свет. Степень поляризации. Поляризатор и анализатор. Закон Малюса. Поляризация при отражении и преломлении. Угол Брюстера. Двойное лучепреломление. Поляризационные приспособления. Вращение плоскости поляризации. Поляризационные измерения в биологии.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Закон Малюса. Степень поляризации. Закон Брюстера. Кристаллические пластинки. Вращение плоскости поляризации.

Тема 20. Излучение света веществом. Законы теплового излучения: Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина. Гипотеза Планка. Люминесценция света. Закон Стокса.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Излучение света веществом. Законы теплового излучения: Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина. Гипотеза Планка. Люминесценция света. Закон Стокса.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Законы теплового излучения: Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Се- местр	Неде- ля семе- стра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудо- емкость (в часах)	Формы контроля самосто- ятельной работы
1.	Тема 1. Механика Введение. Физика как наука, изучающая наиболее общие свойства материи и простейшие формы ее движения. Методы и результаты физического исследования. Роль физики в решении проблем современной биологии. Предмет механики. Кинематика материальной точки. Описание движения в координатной и векторной форме. Движение материальной точки по криволинейной траектории, по окружности. Поступательное движение.	3	1	подготовка к тестированию	2	Тести- рова- ние

N	Раздел Дисциплины	Се- местр	Неде- ля семе- стра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудо- емкость (в часах)	Формы контроля самосто- ятельной работы
2.	Тема 2. Динамика материальной точки. Взаимодействие, силы, масса. Законы динамики. Виды сил. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес тела. Невесомость. Импульс. Закон сохранения импульса.	3	2	подготовка к тестированию	2	Тести- рова- ние
3.	Тема 3. Работа различных сил. Консервативные и не консервативные силы. Кинетическая и потенциальная энергия. Мощность. Закон сохранения и превращения энергии в механике.	3	3	подготовка к тестированию	2	Тести- рова- ние

N	Раздел Дисциплины	Се- местр	Неде- ля семе- стра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудо- емкость (в часах)	Формы контроля самосто- ятельной работы
4.	Тема 4. Механика жидкостей и газов. Законы Паскаля и Архимеда. Гидростатическое давление. Барометрическая формула. Движение жидкостей и газов. Законы стационарного течения. Течение вязкой жидкости. Внутреннее трение. Число Рейнольдса. Формула Пуазейля. Силы, действующие на тело в потоке. Формула Стокса.	3	4	подготовка к тестированию	2	Тести- рова- ние
5.	Тема 5. Кинематика колебаний. Гармонические колебания. Биения. Сложение взаимно-перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу. Динамика колебаний. Свободные колебания. Маятники. Вынужденные колебания. Резонанс. Упругие волны. Стоячие волны. Звук. Эффект Доплера. Распространение звуковых волн.	3		подготовка к тестированию, работа с раздаточным материалом	4	тести- рова- ние

N	Раздел Дисциплины	Се- местр	Неде- ля семе- стра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудо- емкость (в часах)	Формы контроля самосто- ятельной работы
6.	Тема 6. Состояние вещества. Параметры состояния. Идеальный газ. Изопроцессы. Уравнение состояния. Молекулярно-кинетическая теория. Основное уравнение. Средняя кинетическая энергия молекул и температура.	3		подготовка к тестированию, работа с раздаточным материалом	2	тести- рова- ние
7.	Тема 7. Распределение Максвелла-Больцмана. Элементы теории столкновений. Явления переноса в газах: диффузия , осмос, теплопроводность, внутреннее трение.	3		подготовка к тестированию, работа с раздаточным материалом	2	тести- рова- ние
8.	Тема 8. Внутренняя энергия. Теплота и работа. Внутренняя энергия идеального газа. Теплоемкости при постоянном объеме и постоянном давлении. Адиабатический процесс. Первое начало термодинамики. Работа идеального газа при различных процессах.	3		подготовка к тестированию, работа с раздаточным материалом	2	тести- рова- ние

N	Раздел Дисциплины	Се- местр	Неде- ля семе- стра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудо- емкость (в часах)	Формы контроля самосто- ятельной работы
9.	Тема 9. Электростатическое поле. Заряды и их взаимодействие. Напряженность. Графическое описание. Теорема Остроградского-Гаусса и ее применение. Работа в электрическом поле. Потенциал и разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Связь между потенциалом и напряженностью.	3	5	подготовка к тестированию	2	Тести- рова- ние
10.	Тема 10. Диэлектрики. Дипольный электрический момент. Поляризация диэлектриков. Диэлектрические восприимчивость и проницаемость. Сегнетоэлектрики. Пьезоэлектрики. Применение пьезоэффекта в наносенсорах и атомно-силовой микроскопии. Проводники в электрическом поле. Емкость уединенного шара. Конденсаторы. Энергия электростатического поля.	3	6	подготовка к тестированию	2	Тести- рова- ние

N	Раздел Дисциплины	Се- местр	Неде- ля семе- стра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудо- емкость (в часах)	Формы контроля самосто- ятельной работы
11.	Тема 11. Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила. Закон Ома в интегральной и дифференциальной форме. Правила Кирхгофа для расчета сложных электрических цепей. Работа и мощность в цепи постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца. Электропроводность металлов. Температурная зависимость сопротивления металлов. Сверхпроводимость.	3	7	подготовка к тестированию	2	Тести- рова- ние
12.	Тема 12. Контактные явления. Контакт двух металлов. Контактная разность потенциалов. Термопара. Термоэлектрические явления. Полупроводники. Собственная и примесная проводимости. Полупроводниковые диоды.	3	7	подготовка к тестированию	2	Тести- рова- ние
13.	Тема 13. Электрический ток в электролитах. Электролитическая диссоциация. Законы электролиза Фарадея. Электропроводность электролитов.	3	7	подготовка к тестированию	2	Тести- рова- ние

N	Раздел Дисциплины	Се- местр	Неде- ля семе- стра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудо- емкость (в часах)	Формы контроля самосто- ятельной работы
14.	Тема 14. Магнитное поле. Взаимодействие токов. Закон Ампера. Индукция магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Действие магнитного поля на движущийся заряд, на проводник с током, сила Лоренца. Эффект Холла. Магнетики. Магнитный момент атома. Классификация веществ по магнитным свойствам. Природа диамагнетизма и парамагнетизма. Ферромагнетизм. Применения магнитных материалов.	3	8	подготовка к тестированию	2	Тести- рова- ние

N	Раздел Дисциплины	Се-местр	Неде-ля семе-стра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудо-емкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
15.	Тема 15. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Токи Фуко. Энергия магнитного поля. Трансформаторы. Основные положения теории Максвелла. Электромагнитные волны и их свойства. Шкала электромагнитных волн.	3	9	подготовка к тестированию	2	Тести-рова-ние
16.	Тема 16. Волновые, корпускулярные и квантовые представления о природе света. Основные законы геометрической оптики. Явление полного отражения света. Линзы и зеркала. Построение изображения в линзах и зеркалах. Оптические приборы. Лупа. Глаз. Электронный микроскоп.	3	10	подготовка к тестированию, работа с раздаточным материалом	4	тести-рова-ние

N	Раздел Дисциплины	Се- местр	Неде- ля семе- стра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудо- емкость (в часах)	Формы контроля самосто- ятельной работы
17.	Тема 17. Интерференция света. Когерентные источники света и способы их осуществления. Геометрическая и оптическая разности хода лучей. Получение и расчет интерференционной картины. Интерференция в тонких пластинках. Кольца Ньютона. Применения явления интерференции.	3	11	подготовка к тестированию, работа с раздаточным материалом	2	тести- рова- ние
18.	Тема 18. Явление дифракции света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и круглой преграде. Дифракция Фраунгофера на щели и дифракционной решетке. Дифракционные картины в монокроматическом и белом свете. Дифракционный спектр.Рентгеноструктурный анализ.	3	12	подготовка к тестированию, работа с раздаточным материалом	2	тести- рова- ние

N	Раздел Дисциплины	Се-местр	Неде-ля семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудо-емкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
19.	Тема 19. Поляризованный и естественный свет. Степень поляризации. Поляризатор и анализатор. Закон Малюса. Поляризация при отражении и преломлении. Угол Брюстера. Двойное лучепреломление. Поляризационные приспособления. Вращение плоскости поляризации. Поляризационные измерения в биологии.	3	13	подготовка к тестированию, работа с раздаточным материалом	2	тести-рова-ние
20.	Тема 20. Излучение света веществом. Законы теплового излучения: Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина. Гипотеза Планка. Люминесценция света. Закон Стокса.	3	14	подготовка к тестированию, работа с раздаточным материалом	2	тести-рова-ние
	Итого				44	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Лекционные занятия сопровождаются демонстрационными опытами, что позволяет студентам пронаблюдать и проанализировать изучаемые явления. Лекционные занятия проводятся с использованием мультимедийного комплекса, также позволяющего наглядно получать студентам всю необходимую информацию. Материалы курса лекций, список контрольных вопросов, задания для практических занятий и самостоятельной работы, а также методические материалы в форме ЭОР размещены в интернете на сайте <http://tulpar.kfu-elearning.ru/course/category.php?id=15>.

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

Тема 1. Механика Введение. Физика как наука, изучающая наиболее общие свойства материи и простейшие формы ее движения. Методы и результаты физического исследования. Роль физики в решении проблем современной биологии. Предмет механики. Кинематика материальной точки. Описание движения в координатной и векторной форме. Движение материальной точки по криволинейной траектории, по окружности. Поступательное движение.

Тестирование , примерные вопросы:

1. Основная задача кинематики это: установить причины движения тел изучить условия равновесия тел определить положение тела в пространстве в любой момент времени определить скорость движения 2. Материальная точка ? это: тело, которое условно принимается за неподвижное тело, которое движется с постоянной скоростью тело, размерами которого можно пренебречь в данных условиях тело, находящееся в пределах видимости тело с размерами менее 1 мм 3. Что называется перемещением? Передвижение тела в пространстве из одной точки в другую Передвижение материальной точки, сопровождающееся изменением ее координат Путь, который проходит тело Вектор, соединяющий начальную и конечную точки траектории движения тела за данный промежуток времени Длина траектории движения Путь, который проходит тело за единицу времени 4. Какая из перечисленных величин является векторной? скорость координата пройденный путь время перемещение 5. Путь как физическая скалярная величина характеризуется: проекцией на координатные оси направлением модулем модулем и направлением 6. Тело нельзя принять за материальную точку в случае: движения поезда (тела) по маршруту Казань ? Москва движения Земли (тела) вокруг Солнца движения спутника (тела) вокруг Земли движения стрелки часов (тела) по циферблату

Тема 2. Динамика материальной точки. Взаимодействие, силы, масса. Законы динамики. Виды сил. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес тела. Невесомость. Импульс. Закон сохранения импульса.

Тестирование , примерные вопросы:

1. Основная задача динамики это: установить причины движения тел изучить условия равновесия тел определить положение тела в пространстве в любой момент времени определить скорость движения изучать законы движения тел и причины, вызывающие или изменяющие это движение 2. Сила это: векторная величина, являющаяся мерой механического воздействия на тело со стороны других тел или полей, в результате которого тело приобретает ускорение или деформируется; произведение массы тела на его ускорение; производная по времени от импульса тела; 3. Как формулируется I закон Ньютона? Тело движется равномерно и прямолинейно, если на него не действуют другие тела или действие их скомпенсировано; Сохранение скорости движения тела неизменной при отсутствии внешних воздействий называется инерцией; Существуют такие системы отсчета, называемые инерциальными, относительно которых поступательно движущееся тело сохраняет свою скорость постоянной (или покоится), если на него не действуют другие тела (или действие других тел скомпенсировано); I закон Ньютона определяет инерциальные системы и утверждает их существование 4. Как формулируется II закон Ньютона? Тело движется равномерно в инерциальной системе, если воздействие других тел не скомпенсировано; Ускорение, приобретаемое телом, прямо пропорционально равнодействующей всех сил, действующих на тело, и обратно пропорционально его массе; Направление ускорения тела совпадает с направлением равнодействующей всех сил, действующих на тело; Модуль ускорения тела прямо пропорционален модулю равнодействующей всех сил и обратно пропорционален массе тела 5. Как формулируется III закон Ньютона? Тело движется равномерно и прямолинейно (или покоится), если на него не действуют другие тела (или действие других тел скомпенсировано); Сила упругости, возникающая при деформации тела, прямо пропорциональна величине абсолютного удлинения; Действие равно противодействию; Тела действуют друг на друга силами равными по абсолютному значению, направленными вдоль одной прямой и противоположными по направлению 6. Как записывается II закон Ньютона (вектора в выражениях не указаны)? $P = ma$; $a = F/m$; $F = \mu N$; $F = GMm/R^2$ 7. Как записывается III закон Ньютона (вектора в выражениях не указаны)? $F = ma$; $F = \mu N$; $F_1 = -F_2$ $F_x = -kx$ 1. Как формулируется закон Гука? Сила, деформирующая тело, пропорциональна абсолютному удлинению; Сила упругости, возникающая при деформации тела, прямо пропорциональна величине абсолютного удлинения; Действие равно противодействию; Сила упругости возникает при изменении формы и размеров твердых тел, а также при сжатии жидкостей и газов; 2. Механическое напряжение измеряется в: вольтах; Паскалях; Пуазах; Амперах; Ньютонах, деленных на квадратный метр

Тема 3. Работа различных сил. Консервативные и не консервативные силы.

Кинетическая и потенциальная энергия. Мощность. Закон сохранения и превращения энергии в механике.

Тестирование , примерные вопросы:

1. Закон сохранения механической энергии формулируется следующим образом: Движение не создается и не уничтожается, а лишь меняет свою форму или передается от одного тела к другому; Закон сохранения полной механической энергии является частным случаем общего закона сохранения и превращения энергии; Если в системе действуют только консервативные силы, то полная механическая энергия системы есть величина постоянная Механическая энергия зависит от выбора системы отсчета; 2. Механической работой силы называется: произведение силы на пройденный путь произведение силы на модуль перемещения произведение силы на площадь поверхности перемещаемого тела; произведение модулей силы и перемещения на косинус угла между направлениями силы и перемещения; произведение модулей силы и перемещения на синус угла между направлениями силы и перемещения; 3. Если сила направлена перпендикулярно вектору перемещения, то работа этой силы равна: бесконечности; нулю; произведению модуля силы на модуль перемещения. 4. Мощностью называется скалярная физическая величина, равная: произведению совершенной работы на время работы; цифре, написанной на этикетке на обратной стороне электроприбора; произведению силы на путь, пройденный в направлении действия силы отношению работы ко времени, за которое эта работа совершена 5. Как называется единица мощности в СИ? Ньютон; Ватт; Джоуль; Килограмм; Паскаль 6. Из приведенных выражений выберите размерность работы, выраженную через основные единицы СИ: 1 кг ; $1 \text{ кг}\cdot\text{м}/\text{с}$; $1 \text{ кг}\cdot\text{м}/\text{с}^2$; $1 \text{ кг}\cdot\text{м}^2/\text{с}^2$ 7. Выберите размерность кинетической энергии, выраженную через основные единицы СИ. 1 кг ; $1 \text{ кг}\cdot\text{м}/\text{с}$; $1 \text{ кг}\cdot\text{м}/\text{с}^2$; $1 \text{ кг}\cdot\text{м}^2/\text{с}^2$ 8. Выберите размерность мощности, выраженную через основные единицы СИ. $1 \text{ кг}\cdot\text{м}^2/\text{с}^3$; $1 \text{ кг}\cdot\text{м}/\text{с}$; $1 \text{ кг}\cdot\text{м}^2/\text{с}$; $1 \text{ кг}\cdot\text{м}^2/\text{с}^2$ $1 \text{ кг}^2\cdot\text{м}^2/\text{с}^2$

Тема 4. Механика жидкостей и газов. Законы Паскаля и Архимеда. Гидростатическое давление. Барометрическая формула. Движение жидкостей и газов. Законы стационарного течения. Течение вязкой жидкости. Внутреннее трение. Число Рейнольдса. Формула Пуазейля. Силы, действующие на тело в потоке. Формула Стокса.

Тестирование , примерные вопросы:

1. Закон Паскаля формулируется следующим образом: произведение скорости течения несжимаемой жидкости на поперечное сечение трубки тока есть величина постоянная для данной трубки тока; давление в любом месте покоящейся жидкости одинаково по всем направлениям, причем давление одинаково передается по всему объему, занятому покоящейся жидкостью; на тело, погруженное в жидкость, действует выталкивающая сила, равная весу вытесненной телом жидкости. 2. Уравнение неразрывности формулируется следующим образом: произведение скорости течения несжимаемой жидкости на поперечное сечение трубки тока есть величина постоянная для данной трубки тока; давление в любом месте покоящейся жидкости одинаково по всем направлениям, причем давление одинаково передается по всему объему, занятому покоящейся жидкостью; на тело, погруженное в жидкость, действует выталкивающая сила, равная весу вытесненной телом жидкости. 3. Закон Архимеда формулируется следующим образом: произведение скорости течения несжимаемой жидкости на поперечное сечение трубки тока есть величина постоянная для данной трубки тока; давление в любом месте покоящейся жидкости одинаково по всем направлениям, причем давление одинаково передается по всему объему, занятому покоящейся жидкостью; на тело, погруженное в жидкость, действует выталкивающая сила, равная весу вытесненной телом жидкости. 4. При каком условии тело тонет в жидкости? $\rho_{ж} > \rho_{т}$ $\rho_{т} > \rho_{ж}$ $V_{т} > V_{ж}$ $V_{т} < V_{ж}$ $m_{т} > m_{ж}$ $m_{т} < m_{ж}$ 5. Уравнение Бернулли характеризует: закон сохранения энергии применительно к установившемуся течению несжимаемой жидкости; скорость истечения жидкости из сосуда с широким горлом через малое отверстие в его боковой стенке; скорость движения газа или жидкости как функцию разности динамического и статического давления; вязкость жидкости в зависимости от скорости падения малого шарика в цилиндрическом сосуде; вязкость жидкости в зависимости от времени прохождения известного объема жидкости через капилляр. 6. Формула Торричелли характеризует: закон сохранения энергии применительно к установившемуся течению несжимаемой жидкости; скорость истечения жидкости из сосуда с широким горлом через малое отверстие в его боковой стенке; скорость движения газа или жидкости как функцию разности динамического и статического давления; вязкость жидкости в зависимости от скорости падения малого шарика в цилиндрическом сосуде; вязкость жидкости в зависимости от времени прохождения известного объема жидкости через капилляр. 7. Метод Пито-Прандтля определяет: скорость истечения жидкости из сосуда с широким горлом через малое отверстие в его боковой стенке; скорость движения газа или жидкости как функцию разности динамического и статического давления; вязкость жидкости в зависимости от скорости падения малого шарика в цилиндрическом сосуде; вязкость жидкости в зависимости от времени прохождения известного объема жидкости через капилляр. 8. Метод Стокса определяет: скорость истечения жидкости из сосуда с широким горлом через малое отверстие в его боковой стенке; скорость движения газа или жидкости как функцию разности динамического и статического давления; вязкость жидкости в зависимости от скорости падения малого шарика в цилиндрическом сосуде; вязкость жидкости в зависимости от времени прохождения известного объема жидкости через капилляр. 9. Метод Пуазейля определяет: скорость истечения жидкости из сосуда с широким горлом через малое отверстие в его боковой стенке; скорость движения газа или жидкости как функцию разности динамического и статического давления; вязкость жидкости в зависимости от скорости падения малого шарика в цилиндрическом сосуде; вязкость жидкости в зависимости от времени прохождения известного объема жидкости через капилляр.

Тема 5. Кинематика колебаний. Гармонические колебания. Биения. Сложение взаимно-перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу. Динамика колебаний. Свободные колебания. Маятники. Вынужденные колебания. Резонанс. Упругие волны. Стоячие волны. Звук. Эффект Доплера. Распространение звуковых волн.

тестирование , примерные вопросы:

1. Что называется математическим маятником? Физическое тело, совершающее колебания; Тело, у которого точка подвеса находится выше центра тяжести; Материальная точка, подвешенная на невесомой нерастяжимой нити; Груз, подвешенный на пружине; 2. Что называется физическим маятником? Физическое тело, совершающее колебания; Абсолютно твердое тело, у которого точка подвеса не совпадает с центром тяжести; Материальная точка, подвешенная на невесомой нерастяжимой нити; Груз, подвешенный на пружине; 3. Что такое амплитуда колебания? Число полных колебаний в единицу времени; Наибольшее отклонение колеблющейся точки от ее положения равновесия; Смещение колеблющейся точки от положения равновесия; Путь, пройденный колеблющимся телом за одно колебание 4. Что такое частота колебания? Число полных колебаний в единицу времени; Наибольшее отклонение колеблющейся точки от ее положения равновесия; Смещение колеблющейся точки от положения равновесия; Путь, пройденный колеблющимся телом за одно колебание; Время совершения одного полного колебания; 5. Назовите основной признак колебательного движения. Независимость от воздействия силы; Повторяемость (периодичность); Наблюдаемость во внешней среде; Зависимость периода колебаний от силы тяжести; 6. Что такое период колебания? Число полных колебаний в единицу времени; Наибольшее отклонение колеблющейся точки от ее положения равновесия; Смещение колеблющейся точки от положения равновесия; Путь, пройденный колеблющимся телом за одно колебание; Время совершения одного полного колебания; 7. Что такое гармоническое колебание? Незатухающее колебание, которое происходит по закону синуса или косинуса; Затухающее колебание, которое происходит по закону синуса или косинуса; Аperiodическое колебание, которое происходит по закону синуса или косинуса; Незатухающее колебание, которое происходит по закону тангенса; Колебание, амплитуда которого не меняется со временем; Колебание, амплитуда которого уменьшается со временем по экспоненциальному закону; Колебание, период которого равен бесконечности. 8. Что такое затухающее колебание? Незатухающее колебание, которое происходит по закону синуса или косинуса; Затухающее колебание, которое происходит по закону синуса или косинуса; Аperiodическое колебание, которое происходит по закону синуса или косинуса; Незатухающее колебание, которое происходит по закону тангенса; Колебание, амплитуда которого не меняется со временем; Колебание, амплитуда которого уменьшается со временем по экспоненциальному закону; Колебание, период которого равен бесконечности. 9. Что такое вынужденное колебание? Незатухающее колебание, которое происходит в колебательной системе, которая самостоятельно регулирует поступление энергии от источника; Затухающее колебание, которое происходит по закону синуса или косинуса; Аperiodическое колебание, которое происходит по закону синуса или косинуса; Незатухающее колебание, которое происходит под действием внешней периодической силы; Колебание, амплитуда которого не меняется со временем; Колебание, амплитуда которого уменьшается со временем по экспоненциальному закону; Колебание, период которого равен бесконечности.

Тема 6. Состояние вещества. Параметры состояния. Идеальный газ. Изопроцессы. Уравнение состояния. Молекулярно-кинетическая теория. Основное уравнение. Средняя кинетическая энергия молекул и температура.

тестирование , примерные вопросы:

1. Молекулярная физика изучает: структуру органических и неорганических молекул; общие свойства макросистем, находящихся в состоянии термодинамического равновесия и процессы перехода между этими состояниями; строение и свойства вещества исходя из МКТ представлений, основывающихся на том, что все тела состоят из молекул, находящихся в непрерывном хаотическом движении; результат действия большого числа молекул на основании того, что свойства макросистемы определяются свойствами частиц системы, особенностями их движения и усредненными значениями динамических характеристик этих частиц; тепловые свойства вещества; динамику нагретых молекул. 2. Термодинамика изучает: структуру органических и неорганических молекул; общие свойства макросистем, находящихся в состоянии термодинамического равновесия и процессы перехода между этими состояниями; строение и свойства вещества исходя из МКТ представлений, основывающихся на том, что все тела состоят из молекул, находящихся в непрерывном хаотическом движении; результат действия большого числа молекул на основании того, что свойства макросистемы определяются свойствами частиц системы, особенностями их движения и усредненными значениями динамических характеристик этих частиц тепловые свойства вещества; динамику нагретых молекул. 3. Температура это: физическая величина, характеризующая состояние ТД равновесия макросистемы; мера нагрева тел; физическая величина, характеризующая среднюю кинетическую энергию движения молекул; физическая величина, определяющая давление идеального газа; физическая величина, определяющая кинетическую энергию молекулы. 4. Температуру можно измерить: градусником; термометром; термоскопом; 5. Выберете термодинамические параметры: масса молекулы; скорость молекулы; объем молекулы; температура; давление; удельный объем; теплоемкость; 6. Что можно использовать в качестве реперной точки: температуру человеческого тела; комнатную температуру; температуру плавления битума; температуру кипения воды; температуру замерзания воды при нормальных условиях; 7. Какие шкалы используются в термоскопах: Кельвина; Фаренгейта; Цельсия; Реомюра; Международная практическая шкала температур; никакая из перечисленных не используется

Тема 7. Распределение Максвелла-Больцмана. Элементы теории столкновений. Явления переноса в газах: диффузия, осмос, теплопроводность, внутреннее трение.

тестирование, примерные вопросы:

1. Из всех циклических процессов в термодинамике, идущих при данной минимальной и максимальной температурах, наибольшим коэффициентом полезного действия обладают обратимые машины, при этом их КПД не зависит от рабочего тела, а определяется температурой нагревателя и холодильника. Это формулировка: первого закона термодинамики второго закона термодинамики третьего закона термодинамики уравнения теплового баланса теоремы Карно 2. В природе невозможен такой циклический процесс, единственным результатом которого было бы превращение теплоты, получаемой системой от нагревателя или окружающей среды в работу. Это формулировка: первого закона термодинамики второго закона термодинамики третьего закона термодинамики уравнения теплового баланса 3. Третьему началу термодинамики соответствует следующая формулировка: Изменение внутренней энергии системы равно сумме сообщенного ей количества теплоты и работы, произведенной над системой внешними силами. Из всех циклических процессов в термодинамике, идущих при данной минимальной и максимальной температурах, наибольшим коэффициентом полезного действия обладает цикл Карно. Количество теплоты, сообщенное системе, расходуется на увеличение ее внутренней энергии и на работу, совершаемую системой против внешних сил. Абсолютный нуль температуры недостижим; к нему можно лишь асимптотически приближаться. 4. В теплоизолированной комнате находится включенный в электросеть холодильник с открытой дверцей морозильной камеры. Температура в комнате будет со временем: оставаться постоянной, т.к. холодильник охлаждает воздух в морозильной камере, а радиатор на задней стенке холодильника его нагревает понижаться, т.к. холодильник охлаждает воздух в морозильной камере сильнее, чем радиатор на его задней стенке нагревает окружающий воздух увеличиваться, т.к. холодильник охлаждает воздух в морозильной камере меньше, чем радиатор на его задней стенке нагревает окружающий воздух 5. С увеличением степени упорядоченности термодинамической системы ее энтропия: возрастает; убывает остается постоянной 6. С увеличением степени разупорядоченности термодинамической системы ее энтропия: возрастает убывает остается постоянной

Тема 8. Внутренняя энергия. Теплота и работа. Внутренняя энергия идеального газа. Теплоемкости при постоянном объеме и постоянном давлении. Адиабатический процесс. Первое начало термодинамики. Работа идеального газа при различных процессах.

тестирование , примерные вопросы:

1. Внутренняя энергия одного моля идеального газа: $5/2RT$ $3/2RT$ $6/2RT$ $7/2RT$ $9/2RT$ 2. Внутренняя энергия одного моля газа, в двухатомных молекулах которого атомы соединены жесткой связью: $5/2RT$ $3/2RT$ $6/2RT$ $7/2RT$ $9/2RT$ 3. Внутренняя энергия одного моля газа, в двухатомных молекулах которого атомы соединены упругой связью: $5/2RT$ $3/2RT$ $6/2RT$ $7/2RT$ $9/2RT$ 4. Первое начало термодинамики формулируется: Любой необратимый процесс в замкнутой системе происходит так, что энтропия системы при этом возрастает; теплота, сообщенная системе, расходуется на изменение ее внутренней энергии и на совершение ею работы против внешних сил; Любой необратимый процесс в замкнутой системе происходит так, что энтропия системы при этом возрастает; Невозможен круговой процесс, единственным результатом которого является превращение теплоты, полученной от нагревателя, в эквивалентную ей работу 5. Первое начало термодинамики записывается в аналитическом виде: $p=1/3nm_0\langle v^2 \rangle$ $pV=\nu RT$ $\delta Q=dU+\delta A$ $S=k \ln W$ 6. Уравнение Менделеева-Клапейрона записывается: $p=1/3nm_0\langle v^2 \rangle$ $pV=\nu RT$ $\delta Q=dU+\delta A$ $S=k \ln W$ 7. Удельная теплоемкость записывается в виде: $CV=dU_m/dT$ $CV=iR/2$ $C_m=dQ/\nu dT$

Тема 9. Электростатическое поле. Заряды и их взаимодействие. Напряженность. Графическое описание. Теорема Остроградского- Гаусса и ее применение. Работа в электрическом поле. Потенциал и разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Связь между потенциалом и напряженностью.

Тестирование , примерные вопросы:

1. Какое направление принято за направление вектора напряженности электрического поля?
 Ответы: 1) Направление вектора силы, действующей на точечный положительный заряд 2) Направление вектора силы, действующей на точечный отрицательный заряд. 3) Направление вектора скорости положительного точечного заряда 4) Направление вектора скорости отрицательного точечного заряда 2. Диэлектрическая сфера радиуса R заряжена с поверхностной плотностью σ . Какой из приведенных графиков отражает зависимость напряженности электрического поля от расстояния от центра сферы. 3. Диэлектрический шар радиуса R заряжен с объемной плотностью ρ . Какой из приведенных графиков отражает зависимость напряженности электрического поля от расстояния от центра шара. 1. В однородном электрическом поле напряженностью 60 кВ/м переместили заряд 5 нКл . Перемещение, равное по модулю 20 см , образует угол 60° с направлением силовой линии. Найти работу поля, изменение потенциальной энергии взаимодействия заряда и поля и напряжение между начальной и конечной точками перемещения. 2. Чему равна сила, действующая на электрон в поле $E=10 \text{ кВ/м}$? 3. Чему равна работа при перемещении электрона в поле 10 кВ/м в направлении под углом 30° к силовой линии из точки с потенциалом 1 В в точку с потенциалом 100 В ? 1. Два точечных электрических заряда на расстоянии R взаимодействуют в вакууме с силой F . Как изменится сила взаимодействия этих зарядов на том же расстоянии R в среде с диэлектрической проницаемостью ϵ ? Ответы: 1) Не изменится ; 2) Увеличится в ϵ раз ; 3) Увеличится в ϵ^2 раз ; 4) Уменьшится в ϵ раз; 5) Уменьшится в ϵ^2 раз.

Тема 10. Диэлектрики. Дипольный электрический момент. Поляризация диэлектриков. Диэлектрические восприимчивость и проницаемость. Сегнетоэлектрики. Пьезоэлектрики. Применение пьезоэффекта в наносенсорах и атомно-силовой микроскопии. Проводники в электрическом поле. Электроемкость проводников. Емкость уединенного шара. Конденсаторы. Энергия электростатического поля.

Тестирование , примерные вопросы:

1. Понятие точечного диполя. 2. Дипольный момент, поляризуемость. 3. Классификация диэлектриков 4. Поле внутри диэлектрика. 5. Диэлектрическая проницаемость и восприимчивость. 6. Вектор электрического смещения. 7. Теорема Гаусса для вектора D . 8. Задача на применение теоремы Гаусса для вектора D . 1. Сопротивление конденсатора постоянному току равно: а) нулю; б) сопротивлению материала обкладок; в) бесконечности 2. На пластины плоского конденсатора, расстояние между которыми $l=0.3 \text{ мм}$, подано напряжение $U=0.8 \text{ кВ}$. Пространство между пластинами заполнено слюдой ($\epsilon=7.5$). Найти поверхностную плотность зарядов на пластинах. 3. Плоский конденсатор, расстояние между пластинами которого $l=0.25 \text{ м}$, имеет электроемкость в воздухе $C=500 \text{ пФ}$. Чему равен ток через конденсатор при приложении к нему напряжения $U=220 \text{ В}$, если пространство между пластинами заполнено водой ($\rho=1 \text{ кОм}\cdot\text{м}$)?

Тема 11. Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила. Закон Ома в интегральной и дифференциальной форме. Правила Кирхгофа для расчета сложных электрических цепей. Работа и мощность в цепи постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца. Электропроводность металлов. Температурная зависимость сопротивления металлов. Сверхпроводимость.

Тестирование , примерные вопросы:

1. Как изменяется электрическое сопротивление металлов и полупроводников при понижении температуры? Ответы: 1) Увеличивается у металлов и полупроводников; 2) Уменьшается у металлов и полупроводников; 3) Увеличивается у металлов, уменьшается у полупроводников; 4) Уменьшается у металлов, увеличивается у полупроводников; 5) Не изменяется ни у металлов, ни у полупроводников. 2. Имеется четыре типа проводников электрического тока: 1) металлы; 2) полупроводники; 3) растворы электролитов; 4) плазма. Прохождение электрического тока через какие из них сопровождается переносом вещества? Ответы: 1) 1, 2, 3, 4; 2) 1, 2, 3; 3) 2, 3, 4; 4) 1, 3, 4; 5) 1, 2, 4; 6) 1, 2; 7) 3, 4; 8) 1, 4; 9) 2, 3; 10) 1; 11) 3. 3. Какой рисунок соответствует температурной зависимости сопротивления металла? 1. Шунт применяется для: 1) снятия остаточного заряда с проводника; 2) изменения чувствительности вольтметра; 3) подключения источника ЭДС к нагрузке; 4) изменения чувствительности амперметра; 5) для отклонения зарядов в магнитном поле. 2. Какая физическая величина определяется отношением заряда Q , переносимого через поперечное сечение проводника за интервал времени Δt , к этому интервалу? Ответы: 1) Напряжение; 2) Сила тока; 3) Электродвижущая сила; 4) Плотность тока; 5) Поверхностная плотность заряда. 3. Какая физическая величина определяется отношением работы, совершаемой сторонними силами при перемещении заряда q по всей замкнутой электрической цепи, к значению этого заряда. Ответы: 1) Сила тока; 2) Напряжение; 3) Электрическое сопротивление; 4) Удельное электрическое сопротивление; 5) Электродвижущая сила; 6) Текущее время.

Тема 12. Контактные явления. Контакт двух металлов. Контактная разность потенциалов. Термопара. Термоэлектрические явления. Полупроводники. Собственная и примесная проводимости. Полупроводниковые диоды.

Тестирование , примерные вопросы:

1. Закон Зеебека. 2. От чего зависит контактная разность потенциалов. 3. Что можно измерить с помощью термопары? 4. В чем заключается явление Томпсона? 5. Что является носителем тока при собственной проводимости полупроводников? 6. Основное свойство p-n перехода.

Тема 13. Электрический ток в электролитах. Электролитическая диссоциация. Законы электролиза Фарадея. Электропроводность электролитов.

Тестирование , примерные вопросы:

Что такое электролиты? Почему их называют проводники второго рода? Как зависит сопротивление электролитов от температуры? Какие частицы являются носителями тока в электролитах? Что такое сильные электролиты? Чему равна константа диссоциации в сильных электролитах?

Тема 14. Магнитное поле. Взаимодействие токов. Закон Ампера. Индукция магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Действие магнитного поля на движущийся заряд, на проводник с током, сила Лоренца. Эффект Холла. Магнетики. Магнитный момент атома. Классификация веществ по магнитным свойствам. Природа диамагнетизма и парамагнетизма. Ферромагнетизм. Применения магнитных материалов.

Тестирование , примерные вопросы:

1. Чему равна сила, действующая на электрон со стороны магнитного поля с индукцией $B=0.5$ Тл, если электрон движется со скоростью $v=150$ м/с вдоль силовой линии магнитного поля? 2. Чему равно ускорение, получаемое электроном со стороны магнитного поля с индукцией $B=1$ Тл, если электрон движется со скоростью $v=100$ м/с перпендикулярно силовой линии магнитного поля? 3. Чему равно ускорение и радиус траектории движения электрона, если электрон движется в магнитном поле с индукцией $B=0.2$ Тл со скоростью $v=250$ м/с перпендикулярно силовой линии магнитного поля? 1. В однородном магнитном поле $B=0.1$ Тл расположен прямолинейный участок проводника с током $I=10$ А под углом 30° к вектору магнитной индукции. Определить силу, с которой поле действует на каждый сантиметр участка проводника. 2. Определить работу по перемещению на $S=20$ см проводника длиной $l=10$ см, по которому течет ток $I=15$ А, в однородном магнитном поле с индукцией $B=1.5$ Тл. Вектор магнитной индукции, направление перемещения проводника и ток взаимно перпендикулярны. 3. Найти магнитный момент тонкого кругового витка с током, если радиус витка $R=100$ мм и индукция магнитного поля в его центре $B=6$ мкТл.

Тема 15. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Токи Фуко. Энергия магнитного поля. Трансформаторы. Основные положения теории Максвелла. Электромагнитные волны и их свойства. Шкала электромагнитных волн.

Тестирование , примерные вопросы:

1. Один раз магнит падает через металлическое немагнитное кольцо южным полюсом вниз, а второй раз ? северным. Ток в кольце: а) возникает в обоих случаях; б) не возникает ни в одном из случаев; в) возникает только в первом случае; г) возникает только во втором случае. 2. Найти скорость изменения магнитного потока в соленоиде из 2000 витков при возбуждении в нем ЭДС индукции 120 В. 3. Проволочное кольцо радиусом $R=15$ см находится в однородном магнитном поле напряженностью $H=106$ А/м. Плоскость кольца составляет угол 60° с линиями напряженности. Вычислить магнитный поток, пронизывающий кольцо. Окружающая среда ? воздух.

Тема 16. Волновые, корпускулярные и квантовые представления о природе света. Основные законы геометрической оптики. Явление полного отражения света. Линзы и зеркала. Построение изображения в линзах и зеркалах. Оптические приборы. Лупа. Глаз. Электронный микроскоп.

тестирование , примерные вопросы:

1. Как изменяется размер изображения предмета в выпуклом зеркале по мере удаления предмета от зеркала? 2. Найти построением ход луча после отражения в вогнутом зеркале. 3. Найти построением положение фокусов оптической системы, состоящей из собирающей линзы и плоского зеркала

Тема 17. Интерференция света. Когерентные источники света и способы их осуществления. Геометрическая и оптическая разности хода лучей. Получение и расчет интерференционной картины. Интерференция в тонких пластинках. Кольца Ньютона. Применения явления интерференции.

тестирование , примерные вопросы:

1. Два когерентных источника света ($\lambda=500$ нм) дают на экране интерференционную картину. Как изменится эта картина, если на пути одного из лучей поместить плоскопараллельную стеклянную пластинку толщиной 10.5 мкм? 2. На пути света перпендикулярно ему поставлена стеклянная пластинка толщиной $l=1$ мм. На сколько при этом изменится оптическая длина пути? 3. Расстояние между когерентными источниками света $d=0.5$ мм, расстояние от источников до экрана $l=5$ м. В зеленом свете получились интерференционные полосы на расстоянии $\Delta x=5$ мм друг от друга. Найти длину волны зеленого света. 1. Почему интерференция при отражении от пленки наблюдается более отчетливо (с лучшей видимостью), чем в проходящем свете? 2. Оптическая разность хода двух когерентных лучей в некоторой точке экрана равна $\Delta=4.36$ мкм. Каков будет результат интерференции света в этой точке экрана, если длина волны света равна: а) 670.9 нм; б) 435.8 нм; в) 536 нм?

Тема 18. Явление дифракции света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и круглой преграде. Дифракция Фраунгофера на щели и дифракционной решетке. Дифракционные картины в монохроматическом и белом свете. Дифракционный спектр. Рентгеноструктурный анализ.

тестирование , примерные вопросы:

1. Определить период дифракционной решетки, если спектр первого порядка для зеленой линии ртути ($\lambda=546$ нм) наблюдается под углом $19^\circ 18'$? Сколько штрихов имеет решетка на 1 мм длины? 2. На дифракционную решетку с периодом $d=4$ мкм падает нормально монохроматический свет. При этом главному максимуму четвертого порядка соответствует угол дифракции $\alpha=30^\circ$. Найти длину волны света. 1. Построить на спирали Френеля вектора амплитуды световой волны, прошедшей через экран с вырезами, имеющими указанные на рисунке размеры. Темным показаны непрозрачные участки

Тема 19. Поляризованный и естественный свет. Степень поляризации. Поляризатор и анализатор. Закон Малюса. Поляризация при отражении и преломлении. Угол Брюстера. Двойное лучепреломление. Поляризационные приспособления. Вращение плоскости поляризации. Поляризационные измерения в биологии.

тестирование , примерные вопросы:

1. Естественный свет с интенсивностью I_0 падает на систему из двух поляризаторов, угол между плоскостями поляризации которых составляет 30° . Найти интенсивность прошедшего через поляризаторы излучения.
2. Если смотреть на спокойную поверхность неглубокого водоема через поляризатор и постепенно поворачивать его, то при некотором положении поляризатора дно водоема будет лучше видно. Почему?
3. Чему равен угол между поляризатором и анализатором, если при прохождении через них естественного света его интенсивность уменьшилась в 4 раза?
4. Определите толщину кварцевой пластинки, для которой угол поворота плоскости поляризации света равен 48° . Постоянная вращения кварца $\alpha_0 = 30^\circ/\text{мм}$.
5. Между двумя поляризаторами со скрещенными направлениями пропускания поместили кварцевую пластинку толщиной $l = 3$ мм, в результате чего поле зрения стало максимально светлым. Определить постоянную вращения плоскости поляризации данной пластинки.
6. При прохождении поляризованного света через слой 10% раствора сахара толщиной $l_1 = 10$ см плоскость поляризации повернулась на угол $\alpha_1 = 16^\circ 30'$. В растворе сахара с другой концентрацией и длиной пути $l_2 = 25$ см, плоскость поляризации повернулась на угол $\alpha_2 = 33^\circ$. Найти концентрацию второго раствора.

Тема 20. Излучение света веществом. Законы теплового излучения: Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина. Гипотеза Планка. Люминесценция света. Закон Стокса.

тестирование , примерные вопросы:

1. Понятие АЧТ;
2. Формула, выражающая закон Кирхгофа;
3. Что такое серое тело;
4. Формула, выражающая закон Стефана-Больцмана;
5. Формула, выражающая закон смещения Вина;
6. Формула Планка;
7. Какой формулой выражается энергия кванта?
8. Какой формулой выражается уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта?
9. опыты Столетова.
10. Красная граница фотоэффекта;
11. Какой формулой выражается давление, производимое светом при нормальном падении на поверхность?
7. Виды и принцип действия оптических пирометров.
8. Понятие цветовой температуры.

Итоговая форма контроля

экзамен (в 3 семестре)

Примерные вопросы к экзамену:

БИЛЕТЫ К ЭКЗАМЕНАМ

I билет

1. Прохождение синусоидального переменного тока через активное сопротивление, индуктивность и емкость.
2. Дифракция Френеля на круглом отверстии.
3. Электростатическое поле. Заряды и их взаимодействие. Напряженность.

II билет

1. Обобщенный закон Ома для цепей переменного тока. Импеданс. Реактивная и активная мощность.
2. Зонная пластинка.
3. Теорема Остроградского- Гаусса и ее применение

III билет

1. Понятие интерференции, когерентность. Расчет интерференционной картины.
2. Дифракция Фраунгофера на щели.
3. Работа в электрическом поле. Потенциал и разность потенциалов.

IV билет

1. Интерференция в тонких пленках.

2. Дифракция Фраунгофера на нескольких щелях. Дифракционная решетка.
3. Потенциал поля точечного заряда. Связь между потенциалом и напряженностью.

V билет

1. Кольца Ньютона.
2. Ядерные реакции и их основные типы.
3. Проводники в электрическом поле. Емкость.

VI билет

1. Явление э-м индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Токи Фуко.
2. Принцип Гюйгенса-Френеля. Закон Френеля.
3. Диэлектрики. Поляризация диэлектриков.

VII билет

1. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия.
2. Поляризованный и естественный свет. Степень поляризации.
3. Вектор электрического смещения. Диэлектрические восприимчивость и проницаемость.

VIII билет

1. Понятие об электронной теории дисперсии.
2. Закон Малюса.
3. Условия на границе раздела двух диэлектриков. Сегнетоэлектрики.

IX билет

1. Призма и дифракционная решетка как диспергирующие приборы.
2. Ферромагнетики и их свойства.
3. Постоянный электрический ток. Закон Ома в векторной форме.

X билет

1. Поглощение, спонтанное и вынужденное излучение
2. Угол Брюстера. Поляриды.
3. Электродвижущая сила. Закон Ома в интегральной форме.

Полный перечень в Приложении 3.

7.1. Основная литература:

1. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 1. Механика [Электронный ресурс] : учеб. пособие - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - 352 с.
- Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/704>.
2. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 3. Молекулярная физика и термодинамика [Электронный ресурс] : учеб. пособие - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - 224 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/706>
3. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 2. Электричество и магнетизм [Электронный ресурс] : учеб. пособие - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - 352 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/705>.
4. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 4. Волны. Оптика [Электронный ресурс] : учеб. пособие - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - 256 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/707>
5. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 5. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц [Электронный ресурс] : учеб. пособие - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - 384 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/708>

7.2. Дополнительная литература:

1. Зисман, Г.А. Курс общей физики. В 3-х тт. Т.1. Механика. Молекулярная физика. Колебания и волны [Электронный ресурс] : учеб. пособие /

Г.А. Зисман, О.М. Тодес. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2007. - 352 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/505>

2. Зисман, Г.А. Курс общей физики. В 3-х тт. Т.2. Электричество и магнетизм [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г.А. Зисман, О.М. Тодес. - Электрон. дан.

- Санкт-Петербург : Лань, 2007. - 352 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/151>

3. Зисман, Г.А. Курс общей физики. В 3-х тт. Т.3. Оптика. Физика атомов и молекул. Физика атомного ядра и микрочастиц [Электронный ресурс] : учеб. пособие /

Г.А. Зисман, О.М. Тодес. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2007. - 512 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/508>.

7.3. Интернет-ресурсы:

Анимации по всем разделам физики - <http://physics-animations.com/physics.htm>

e-Издательство - <http://www.mmtech.ru/>

Площадка Тулпар К(П)ФУ - <http://tulpar.kfu-elearning.ru/>

Учебные и методические материалы Института физики К(П)ФУ - http://www.kpfu.ru/main_page?p_sub=12968

Электронная библиотека - <http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm>

Энциклопедии - <http://dic.academic.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

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

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

лабораторные аудитории, оснащенные аппаратурой, необходимой для проведения практических работ по разделам физики

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 06.03.01 "Биология" и профилю подготовки не предусмотрено .

Автор(ы):

Филиппова Е.А. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Таюрский Д.А. _____

"__" _____ 201__ г.