

Министерство образования и науки Российской Федерации
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
 «Владимирский государственный университет
 имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
 «ВлГУ»



Проректор
 по учебно-методической работе
 А.А. Панфилов
 « 17 » 08 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
 «ФИЗИКА»**

Направление подготовки 44.03.05 – Педагогическое образование

Профиль подготовки Информатика. Математика

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения очная

Семестр	Трудоем- кость зач. ед., час.	Лек- ций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточно- го контроля (экз./зачет)
3	4/144	18	18	18	90	ЗАЧЕТ
4	4/144	18	18	36	27	ЭКЗАМЕН (45)
Итого	8/288	36	36	54	117	ЗАЧЕТ, ЭКЗАМЕН (45)

Владимир, 2016г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Физика» являются:

- сформировать у студентов представления о физической картине окружающего мира;
- ознакомить с основными достижениями современной физики;
- ознакомиться с методами получения и обработки физических данных;
- ознакомиться с принципами работы современных физических установок, приборов и оборудования;
- развивать самостоятельный подход при моделировании различных процессов на примере изучения физических явлений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Физика» для профиля «Информатика. Математика» изучается в двух семестрах. В 3-м семестре изучаются разделы: «Физические основы механики», «Молекулярная физика и термодинамика», «Электричество и магнетизм». В 4-м семестре изучаются «Основы теории электромагнитного поля», «Оптика волновая и квантовая», «Элементы квантовой механики», «Физика атома, атомного ядра и элементарных частиц». Физика является одной из важнейших дисциплин, формирующей навыки четкой логической формулировки теоретических и практических задач, что очень важно для будущей профессиональной деятельности преподавателя средней школы. Освоение дисциплины «Физика» предполагает наличие у студента знаний школьного курса физики и начал высшей математики.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

Код компетенций по ФГОС	Компетенции	Планируемые результаты
ОК-1	Способность использовать основы философских и социогуманитарных знаний для формирования научного мировоззрения	Знать: -основы философии для формирования научного мировоззрения -основы математики для формирования научного мировоззрения Уметь: -использовать основы философских знаний для формирования научного мировоззрения -использовать основы социогуманитарных знаний для формирования научного мировоззрения Владеть: -способностью применения основ философских знаний для формирования научного мировоззрения -способностью применения основ социогуманитарных знаний для формирования научного мировоззрения
ОК-3	Способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	Знать: -основные естественнонаучные принципы и закономерности физической науки -основы математики Уметь: -использовать естественнонаучные знания в современном информационном пространстве -использовать математические знания в современном информационном пространстве

		Владеть: -навыками ориентирования в современном информационном пространстве -способностью использования естественнонаучных и математических знаний в современном информационном пространстве
--	--	--

"В соответствии с профессиональным стандартом педагога (приказ Министерства труда и социальной защиты населения РФ № 544н от 18.10.2013г.) преподаватели в средней школе при разработке и реализации программ учебных дисциплин в рамках основной общеобразовательной программы, а также при планировании и проведении учебных занятий должны владеть общепользовательскими и общепедагогическими ИКТ-компетентностями (ИКТ - информационно-коммуникационные технологии)."

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР		
3 семестр											
1	Физические основы механики. Основы кинематики. Основы динамики. Законы Ньютона. Работа и энергия. Законы сохранения.	3	1-3	6	6	4		20		4/25	
2	Колебания и волны	3	4-5			2		10		1/50	
3	Молекулярно-кинетическая теория газов. Идеальный газ. Распределение Максвелла-Больцмана.	3	6-7	2	2	4		10		2/25	РК-1
4	Термодинамика. Первый закон термодинамики и его применение к изопроцессам. Второй закон термодинамики.	3	8-10	2	2			10		2/50	
5	Реальные газы, жидкости, твердые тела	3	11-12			4		10		2/50	РК-2
6	Электричество и магнетизм. Электрическое поле. Характеристики поля. Электростатика	3	13-14	2	2			10		2/50	
7	Законы постоянного тока.	3	15-16	2	2	4		10		2/25	
8	Магнитное поле. Электромагнетизм. Переменный ток	3	17-18	4	4		КР			4/50	РК-3
Всего (3 семестр)		3		18	18	18		90		19/35	ЗАЧЕТ
4 семестр											
1	Теория Максвелла. Электромагнитное поле. Электромагнитные волны.	4	1	2				3		1/50	
2	Волновая оптика. Интерференция света. Способы получения когерентного излучения. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракционная решетка. Поляризация света	4	2-4			8		10		4/50	
3	Законы геометрической оптики	4	5-6			4		3		2/50	РК-1
4	Квантовые свойства излучения. Фотоэффект. Законы фотоэффекта.	4	7-8	2	3	4		1		4/44	
5	Давление света. Законы излучения черного тела.	4	9-10	2	3	4		1		4/44	

6	Элементы квантовой механики. Волны де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Уравнение Шредингера.	4	11-12	2	2	4		2		4/50	ПК-2	
7	Физика атома. Боровская теория строения атома.	4	13	2	4	4		3		5/50		
8	Атомы в квантовой механике. Квантовые числа. Периодическая система элементов. Спектры рентгеновского излучения. Спонтанное и индуцированное излучение. Лазеры	4	14-15	4	2	4		2		5/50		
9	Состав и строение атомного ядра. Общие сведения об элементарных частицах.	4	16-18	4	4	4	КР	2		6/50	ПК-3	
Всего (4 семестр)						18	18	36		27	35/49	ЭКЗАМЕН (45)
ВСЕГО						36	36	54		117	54/43	ЗАЧЕТ, ЭКЗАМЕН (45)

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Применение современных образовательных технологий при преподавании дисциплины «Физика» нацелено на освоение комплекса знаний, умений, навыков и развивается по следующим направлениям.

1. Подготовки, дающей обучаемому студенту умение выделить в конкретном предмете базисную инвариантную часть его содержания, которую после самостоятельного осмысления он сможет использовать на новом уровне, при изучении других дисциплин, при самообразовании.

2. Формирование системного подхода к обучению за счет блочной структуры дисциплины и включение в аттестационные материалы вопросов и заданий, имеющих междисциплинарный характер.

3. Выделения из базиса дисциплины «Физика» ее понятийной базы, в которой представлены основные смысловые единицы, систематизированные по элементам научного знания и по разделам курса в виде перечней, отражающих его содержание.

Смысловые единицы включают:

- термины;
- понятия-явления, свойства, модели, величины;
- приборы и устройства;
- классические опыты.

Особо выделен математический аппарат, необходимый для описания механизмов протекания явлений.

4. Введен рейтинговый контроль при модульном обучении

5. Интенсификация обучения. Повышение темпов обучения достигается путем совершенствования:

- содержания учебного материала;
- методов обучения.

При этом совершенствование содержания предполагает:

• рациональный отбор учебного материала с четким выделением в нем основной базовой

части и дополнительной, второстепенной информации; соответствующим образом должна быть выделена основная и дополнительная литература;

• перераспределение по времени учебного материала с тенденцией изложения нового учебного материала в начале занятия, когда восприятие обучаемых студентов более активно;

• концентрацию аудиторных занятий на начальном этапе освоения курса с целью наработки задела знаний, необходимых для плодотворной самостоятельной работы;

• рациональную дозировку учебного материала для многоуровневой проработки новой информации.

• обеспечение логической преемственности новой и уже усвоенной информации, активное использование нового материала для повторения и более глубокого усвоения пройденного;

• экономичное и оптимальное использование учебного времени.

6. Совершенствование методов обучения, основанное на следующих факторах:

• широкое использование коллективных форм познавательной деятельности (индивидуальная и групповая работа и др.);

• применение различных форм и элементов проблемного обучения;

• совершенствование навыков педагогического общения, мобилирующих творческое мышление студентов;

• стремление к результативности обучения и равномерному продвижению всех обучаемых в процессе познания независимо от исходного уровня их знаний и индивидуальных способностей;

• применение современных аудиовизуальных средств, технических и информационных средств обучения.

Методы обучения:

- лекционно-семинарская система обучения (традиционные лекционные и семинарские занятия);
- метод проектов (анализ, проектирование, разработка и реализация);
- применение мультимедиа технологий (проведение лекционных и семинарских занятий с применением компьютерных презентаций и демонстрационных роликов с помощью проектора или ЭВМ);
- проведение занятий с использованием мультимедиа технологий лекционных и практических занятий (см. «Разработки занятий с использованием мультимедиа-технологий.»Общее естествознание»);
- информационно-коммуникационные технологии (применение информационных технологий для мониторинга текущей успеваемости студентов и контроля знаний).

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

3 СЕМЕСТР

Вопросы к рейтинг-контролю №1

1. Система отсчета. Перемещение и путь. Скорость и ускорение.
2. Законы Ньютона. Законы сохранения импульса.
3. Основной закон вращательного движения твердого тела. Закон сохранения момента импульса.
4. Энергия, работа и мощность, единицы их измерения. Кинетическая и потенциальная энергии. Законы сохранения и превращения энергии в механике.

Вопросы к рейтинг-контролю №2

1. Основное уравнение МКТ. Вывод из него уравнения Менделеева-Клапейрона.
2. Первый закон термодинамики и его применение в изопроцессах.
3. Принцип работы тепловой и холодильной машин. Цикл и теорема Карно. Второй закон термодинамики. Понятие об энтропии.
4. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Капиллярные явления. Вязкость.
5. Кристаллические и аморфные тела. Диаграмма состояния. Тройная точка воды.

Вопросы к рейтинг-контролю №3

1. Заряд и поле. Закон Кулона. Диэлектрическая проницаемость. Напряженность поля. Линии напряженности.
2. Работа поля по перемещению заряда. Потенциал. Связь градиента потенциала с напряженностью.
3. Вектор электрической индукции. Поток векторов напряженности и индукции Теорема Остроградского-Гаусса.
4. Электроемкость. Конденсаторы. Энергия и плотность энергии электрического поля.
5. Напряжение. Сила тока. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление. Зависимость сопротивления проводников от температуры.
6. Работа и мощность тока. Сторонние силы. ЭДС. Закон Ома для замкнутой цепи. Законы Кирхгофа.
7. Взаимодействие токов. Закон Ампера. Индукция и напряженность магнитного поля. Магнитная постоянная

8. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямого и кругового токов. Магнитный момент.
9. Сила Лоренца. Работа при движении проводника с током в магнитном поле.
10. Явление электромагнитной индукции. Самоиндукция и взаимная индукция.
11. Переменный ток. Сопротивление, индуктивность и емкость в цепи переменного тока.
12. Колебательный контур. Собственные, затухающие и вынужденные колебания.

ВОПРОСЫ

к зачету по дисциплине «Физика» (3 семестр)

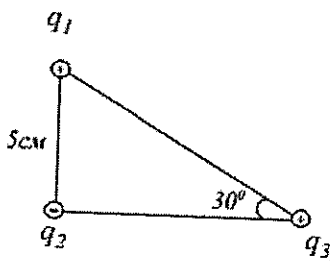
1. Система отсчета. Перемещение и путь. Скорость и ускорение.
2. Законы Ньютона. Законы сохранения импульса.
3. Основной закон вращательного движения твердого тела. Закон сохранения момента импульса.
4. Энергия, работа и мощность, единицы их измерения. Кинетическая и потенциальная энергии. Законы сохранения и превращения энергии в механике.
5. Основное уравнение МКТ. Вывод из него уравнения Менделеева-Клапейрона.
6. Первый закон термодинамики и его применение в изопроцессах.
7. Принцип работы тепловой и холодильной машин. Цикл и теорема Карно. Второй закон термодинамики. Понятие об энтропии.
8. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Капиллярные явления. Вязкость.
9. Кристаллические и аморфные тела. Диаграмма состояния. Тройная точка воды.
10. Заряд и поле. Закон Кулона. Диэлектрическая проницаемость. Напряженность поля. Линии напряженности.
11. Работа поля по перемещению заряда. Потенциал. Связь градиента потенциала с напряженностью.
12. Вектор электрической индукции. Поток векторов напряженности и индукции Теорема Остроградского-Гаусса.
13. Электроемкость. Конденсаторы. Энергия и плотность энергии электрического поля.
14. Напряжение. Сила тока. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление. Зависимость сопротивления проводников от температуры.
15. Работа и мощность тока. Сторонние силы. ЭДС. Закон Ома для замкнутой цепи. Законы Кирхгофа.
16. Взаимодействие токов. Закон Ампера. Индукция и напряженность магнитного поля. Магнитная постоянная
17. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямого и кругового токов. Магнитный момент.
18. Сила Лоренца. Работа при движении проводника с током в магнитном поле.
19. Явление электромагнитной индукции. Самоиндукция и взаимная индукция.
20. Переменный ток. Сопротивление, индуктивность и емкость в цепи переменного тока. Колебательный контур. Собственные, затухающие и вынужденные колебания.

Контрольные работы.

Вариант №1

1. По прямой линии движутся две материальные точки согласно уравнениям: $x_1 = A_1 + B_1 t + C_1 t^2$ и $x_2 = A_2 + B_2 t + C_2 t^2$, где $A_1 = 10$ м; $B_1 = 1$ м/с; $C_1 = -2$ м/с²; $A_2 = 3$ м; $B_2 = 2$ м/с; $C_2 = 0,2$ м/с². В какой момент времени скорости этих точек будут одинаковы? Найти ускорения этих точек в момент времени 3 с.
2. Если на верхний конец вертикально расположенной спиральной пружины положить груз, то пружина сожмётся на 3 мм. На сколько сожмёт пружину тот же груз, упавший на конец пружины с высоты 8 см?
3. Во сколько раз плотность воздуха ρ_1 , заполняющего помещение зимой ($t_1 = 70^\circ\text{C}$), больше его плотности ρ_2 летом ($t_2 = 370^\circ\text{C}$)? Давление газа постоянно.

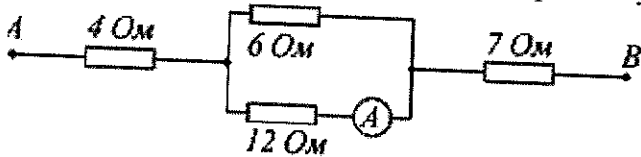
4. Газ занимает объём 5 л при давлении 800 мм.рт.ст. Какую работу совершает газ, если он изобарически нагревается от 1 °С до 40 °С? Какое количество теплоты идёт на нагревание газа? Газ двухатомный.



5. Какая сила действует на заряд $q_3 = 3 \text{ мкКл}$? $q_1 = 2 \text{ мкКл}$, $q_2 = -3 \text{ мкКл}$.
6. Аккумулятор с Э.Д.С. $\varepsilon = 2,2 \text{ В}$ и внутренним сопротивлением $r = 0,1 \text{ Ом}$ замкнут медной проволокой, масса которой равна $m = 30,3 \text{ г}$. Сопротивление проволоки подобрано так, что во внешней цепи выделяется наибольшая мощность. На сколько нагревается проволока в течение $t = 5 \text{ мин}$? Теплоёмкость меди $c = 378 \text{ Дж/кг}\cdot\text{К}$.
7. С какой скоростью движется перпендикулярно однородному магнитному полю напряженностью 500 А/м ($\mu = 1$) прямой проводник длиной 30 см и сопротивлением $0,1 \text{ Ом}$? При замыкании проводника по нему пошел ток $0,01 \text{ А}$. (Влияние замыкающего провода не учитывать).

Вариант №2

1. Определить полное ускорение в момент времени 3 с точки, находящейся на ободе колеса радиусом 0,5 м, вращающегося согласно уравнению: $\varphi = At + Bt^3$, где $A = 2 \text{ рад/с}$; $B = 0,2 \text{ рад/с}^3$.
2. Горизонтальная платформа массой $m = 100 \text{ кг}$ вращается вокруг вертикальной оси, проходящей через центр платформы, с частотой $n = 2 \text{ об/с}$. Человек массой $m_1 = 60 \text{ кг}$ стоит при этом на краю платформы. С какой частотой начнёт вращаться платформа, если человек перейдёт от края платформы к её центру.
3. В баллоне находилась масса $m = 10 \text{ кг}$ газа при давлении $P_1 = 10 \text{ МПа}$. Какую массу Δm газа взяли из баллона, если давление стало равным $P_2 = 2,5 \text{ МПа}$? Температуру газа считать постоянной.
4. В закрытом сосуде объёмом 10 л находится воздух при давлении 10^5 Н/м^2 . Какое количество тепла надо сообщить воздуху, чтобы повысить давление в сосуде в 5 раз?
5. Заряженный шарик висит на нити в вертикальном электрическом поле напряженностью $E = 2000 \text{ Н/Кл}$. Когда поле направлено вверх, сила натяжения нити $0,048 \text{ Н}$. Когда поле направлено вниз – сила натяжения равна нулю. Определить массу и заряд шарика.

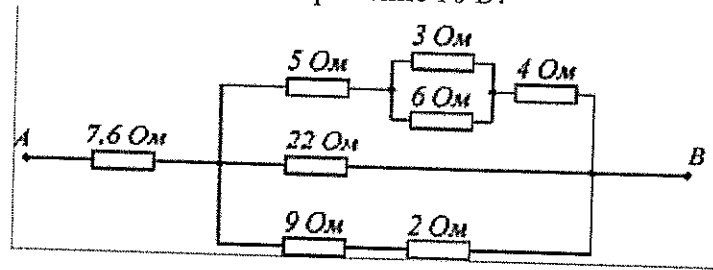


6. Амперметр показывает 1 А. Определить токи, протекающие через каждое из сопротивлений, и напряжение между точками A и B.
7. В магнитном поле индукцией $B = 0,05 \text{ Тл}$ вращается стержень длиной 1 м с угловой скоростью $\omega = 20 \text{ рад/с}$. Ось вращения проходит через конец стержня и параллельна магнитному полю. Найти Э.Д.С. индукции, возникающую на концах стержня.

Вариант №3

1. Определить скорость и полное ускорение точки в момент времени 2 с, если она движется по окружности радиусом 1 м согласно уравнению $s = At + Bt^3$, где $A = 8 \text{ м/с}$; $B = -1 \text{ м/с}^3$.
2. Какую работу надо совершить, чтобы увеличить скорость движения тела массой 1 т от 2 м/с до 6 м/с на пути 10 м? На всём пути действует сила трения 2 Н.
3. Каким должен быть наименьший объём баллона V , вмещающего массу $m = 6,4 \text{ кг}$ кислорода, если его стенки при температуре $t = 20 \text{ °С}$ выдерживают давление $P = 15,7 \text{ МПа}$?
4. Некоторый газ находится при температуре $T = 350 \text{ К}$ в баллоне ёмкостью $V = 100 \text{ л}$ под давлением $P = 0,2 \text{ МПа}$. Теплоёмкость этого газа при постоянном объёме $C = 140 \text{ Дж/К}$. Определить отношение теплоёмкостей C_p/C_v .

5. В воздухе на расстоянии 6 см друг от друга находятся два точечных заряда $q_1=8 \cdot 10^{-7} \text{ Кл}$ и $q_2=-4 \cdot 10^{-7} \text{ Кл}$. Найти напряженность и потенциал поля в точке, отстоящей на расстоянии 5 см от положительного заряда и 4 см от отрицательного.
6. Найти общее сопротивление цепи. Какой ток потечёт через сопротивление 22 Ом, если между точками *AB* приложить напряжение 10 В?



Задания для самостоятельной работы студентов (3 семестр)

Основные законы кинематики.

Траектория, путь, перемещение. Система отсчета. Основная задача механики и её решение для равномерного и равноускоренного движения. Графическое представление движения.

Решение задач на равномерное прямолинейное движение.

Составление уравнений движения (уравнения скорости, координаты). Нахождение времени и места встречи. Графические задачи: чтение и построение графиков скорости и координаты.

Решение задач на равноускоренное прямолинейное движение.

Расчетные задачи на применение формул, нахождение времени и места встречи, составление и анализ уравнений движения. Чтение и построение графиков.

Движение по окружности.

Физические величины, характеризующие движение тел по окружности (линейная и угловая скорость, угол поворота, период, частота, центростремительное ускорение). Решение расчетных задач на применение формул при движении тел по окружности, вычисление центростремительного ускорения.

Основы динамики. Законы Ньютона. Закон всемирного тяготения.

Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Момент импульса. Закон сохранения импульса. Вращательное движение тела. Силы природы: сила тяжести, сила упругости, сила трения. Закон Гука. Движение тела под действием силы тяжести, силы упругости, силы трения. Применение II закона Ньютона в векторной и дифференциальной форме для решения задач, запись закона в проекциях на координатные оси.

Механическая работа, энергия и мощность.

Энергия, работа, мощность и единицы их измерения. Кинетическая и потенциальная энергия. Работа различных сил (тяжести, упругости, трения). Законы сохранения и превращения энергии в механике.

Молекулярно-кинетическая теория газов.

Идеальный газ. Параметры состояния. Распределения Максвелла-Больцмана. Основное уравнение МКТ. Средняя кинетическая энергия движения молекул. Первый закон термодинамики и его применение в изопроцессах. Второй закон термодинамики. Работа тепловой и холодильной машин. Понятие об энтропии. Реальные газы, жидкости и твердые тела. Капиллярные явления. Диаграмма состояния. Тройная точка воды.

Электричество и магнетизм. Электростатика.

Заряд и поле. Закон Кулона. Напряженность поля. Работа поля по перемещению заряда. Потенциал. Связь градиента потенциала с напряженностью. Теорема Остроградского-Гаусса.

Електроемкость.

Конденсаторы.

Постоянный ток.

Сила тока, сопротивление. Работа и мощность тока. Сторонние силы. Закон Ома для участка цепи, для замкнутой цепи. Законы Кирхгоффа.

Ток в средах.

Ток в электролитах. Ток в полупроводниках. Ток в газах.

Электромагнетизм.

Взаимодействие токов. Закон Ампера. Индукция и напряженность магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Лоренца.

Электромагнитная индукция.

Работы Фарадея.

Переменный ток.

Сопротивление, индуктивность и емкость в цепи переменного тока. Векторные диаграммы. Работа и мощность переменного тока. Колебательный контур.

4 СЕМЕСТР

Вопросы к рейтинг-контролю №1.

1. Двойственность свойств (корпускулярно-волновой дуализм) присуща...
 - 1) только свету;
 - 2) только микроскопическим телам;
 - 3) любой форме материи.

2. Формула тонкой линзы

$$\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F}.$$

I. Если линза рассеивающая,...

II. Если изображение мнимое,...

III. Если на линзу падает сходящийся пучок,...

IV. Если на линзу падает расходящийся пучок,...

1. $d > 0$. 2. $d < 0$. 3. $f > 0$. 4. $f < 0$. 5. $F < 0$.

3. Нарисуйте ход лучей и определите, где получается изображение после преломления их в выпуклой линзе, если предмет находится...

I. между фокусом и линзой;

II. в фокусе линзы;

III. между фокусом и двойным фокусным расстоянием;

IV. за двойным фокусным расстоянием.

1. На двойном фокусном расстоянии.

2. За двойным фокусным расстоянием.

3. В бесконечности.

4. Между фокусным и двойным фокусным расстоянием.

5. Изображения нет.

4. Условие максимума в дифракционной картине, полученной с помощью решетки:

$$d \sin \varphi = k \lambda.$$

В этой формуле k должно быть...

1. целым числом;

2. полуцелым числом;

3. четным числом;

4. нечетным числом.

5. Укажите на рисунке 1 график зависимости...

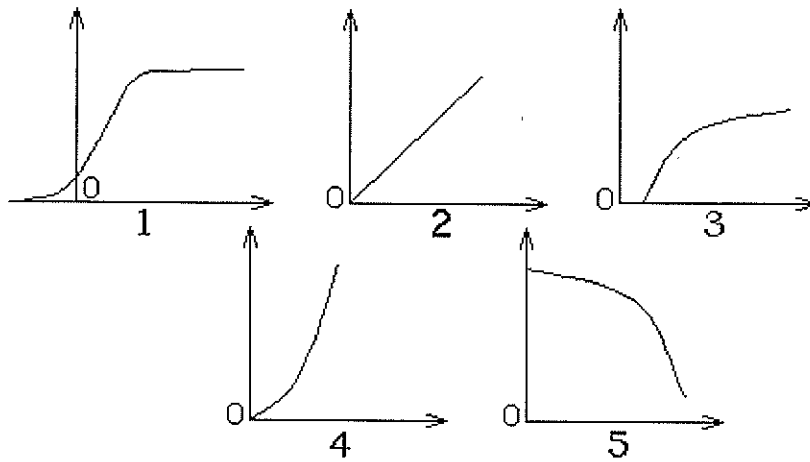


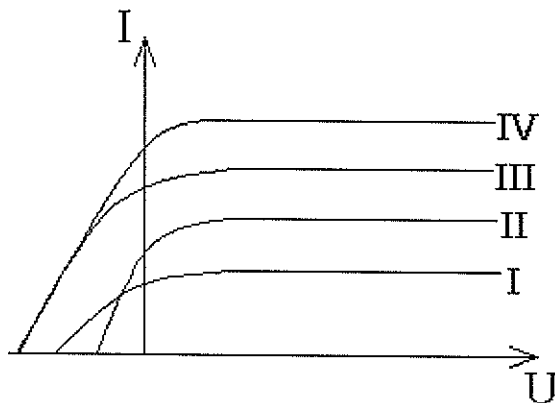
Рис.1

II. силы фототока от напряжения на фотоэлементе.

III. силы фототока от освещённости.

IV. скорости электронов от частоты света.

6. На рисунке изображены графики тока I , регистрируемого фотоэлементом, как функция разности потенциалов U между электродами в фотоэлементе. Сравните условия получения фотоэффекта для случаев I, II, III, IV. Объясните наблюдаемые закономерности.



7. Какие условия необходимо создать для получения тормозного рентгеновского излучения? Где можно использовать тормозное рентгеновское излучение?

8. На какую поверхность свет оказывает большее давление: на зеркальную или на чёрную?

9. Нарисуйте график функции $\epsilon(\nu)$, характеризующей распределение энергии в спектре излучения А.Ч.Т. для разных температур. Почему они не пересекаются?

10. В чём заключается гипотеза Планка?

11. Опишите процессы, происходящие при получении характеристического рентгеновского излучения.

12. Объясните, в чём отличие спонтанного от вынужденного (индуцированного) излучения.

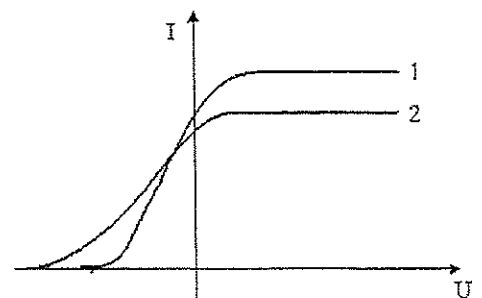
13. Каковы условия работы квантового генератора? Опишите работу гелий-неонового лазера.
14. Какими свойствами обладает излучение лазера?
15. Какие результаты опыта позволили Резерфорду предложить планетарную модель атома?
16. Какие физические явления, эффекты объяснила теория Бора? Какие явления не объясняет эта теория? В чём состоит ограниченность боровской теории атома?
17. Подсчитайте длинноволновую границу серии Лаймана, исходя из схемы уровней и установите, к какому участку шкалы электромагнитных волн принадлежит эта «граничная» волна.
18. Опишите развитие взглядов на волновые свойства микрочастиц. Каков смысл волн де Бройля?
19. Объясните физический смысл соотношения неопределённостей Гейзенберга.
20. Проанализируйте изменение свойств элементов периодической системы и дайте этому объяснение.
21. Какие факты указывают на существование в атомном ядре нейтральных частиц? Каков характер взаимодействия нуклонов в ядре?
22. Дайте обоснование того, что энергетически выгодны процессы деления тяжёлых ядер и синтез лёгких.
23. Электроны и позитроны не являются структурными элементами ядер, однако при β^+ и β^- - распадах такие частицы из ядер вылетают. Найдите объяснение этого парадокса.
24. В уран-графитовом реакторе применяются: урановые стержни (обогащённый уран), графитовый блок, кадмиевые стержни, бериллиевая оболочка, охватывающая активную зону реактора, вода. Укажите назначение каждого из этих веществ в реакторе.
25. Каковы экологические проблемы эксплуатации атомных электростанций? Уроки Чернобыля.
26. Какие вы знаете типы ускорителей? Какие физические процессы лежат в основе их действия? Почему для ускорения заряженных частиц разного типа (например, тяжёлых ионов и электронов) используются разные ускорители?

Вопросы к рейтинг-контролю №2

№1

На рисунке представлены две вольтамперные характеристики вакуумного фотоэлемента. Если E – освещенность фотокатода, а λ - длина волны падающего на него света, то справедливо следующее утверждение...

- 1) $\lambda_1 > \lambda_2, E_1 < E_2$ 2) $\lambda_1 < \lambda_2, E_1 > E_2$ 3)
 $\lambda_1 > \lambda_2, E_1 > E_2$ 4) $\lambda_1 < \lambda_2, E_1 < E_2$



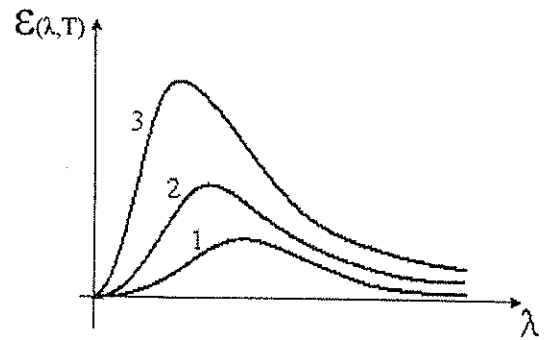
№2

Де Бройль обобщил соотношение $p = \frac{h}{\lambda}$ для фотона на любые волновые процессы, связанные с частицами, импульс которых равен p . Тогда, если скорость частиц одинакова, то наибольшей длиной волны обладают...

- 1) нейтроны 2) α -частицы 3) позитроны 4) протоны

№3

На рисунке представлены графики зависимости спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела от длины волны при различных температурах. Наименьшей температуре соответствует график...



- 1) 3 2) 1 3) 2

№4

Неизвестный радиоактивный химический элемент самопроизвольно распадается по схеме:
 $X \rightarrow {}^8_4\text{Be} + p + \bar{e} + \nu_e$ Ядро этого элемента содержит...

- 1) 4 протона и 5 нейтронов 3) 5 протонов и 5 нейтронов
 2) 4 протона и 4 нейтрона 4) 5 протонов и 4 нейтрона

Тест №2

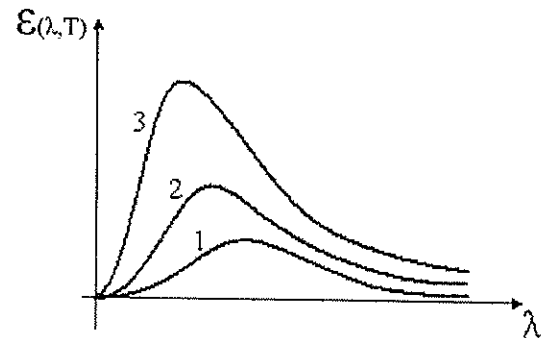
№1

Де Бройль обобщил соотношение $p = \frac{h}{\lambda}$ для фотона на любые волновые процессы, связанные с частицами, импульс которых равен p . Тогда, если скорость частиц одинакова, то наибольшей длиной волны обладают...

- 1) нейтроны 2) α -частицы 3) протоны 4) позитроны

№2

На рисунке представлены графики зависимости спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела от длины волны при различных температурах. Наименьшей температуре соответствует график... 1) 1 2) 3 3) 2



№3

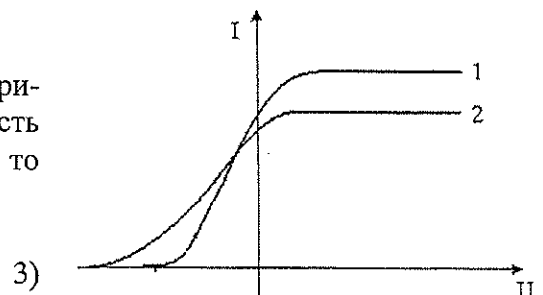
Неизвестный радиоактивный химический элемент самопроизвольно распадается по схеме:
 $X \rightarrow {}^{30}_{14}\text{Si} + p + e^+ + \nu_e$ Ядро этого элемента содержит...

- 1) 16 протонов и 15 нейтронов 3) 15 протонов и 16 нейтронов
 2) 14 протонов и 17 нейтронов 4) 15 протонов и 17 нейтронов

№4

На рисунке представлены две вольтамперные характеристики вакуумного фотоэлемента. Если E – освещенность фотокатода, а λ – длина волны падающего на него света, то справедливо следующее утверждение...

- 1) $\lambda_1 < \lambda_2, E_1 > E_2$ 2) $\lambda_1 > \lambda_2, E_1 > E_2$
 3) $\lambda_1 > \lambda_2, E_1 < E_2$ 4) $\lambda_1 < \lambda_2, E_1 < E_2$



Вопросы к рейтинг-контролю №3

1. На уединенный медный шарик падает монохроматический свет с длиной волны $0,165 \text{ мкм}$. До какого потенциала зарядится шарик, если работа выхода электрона для меди $4,5 \text{ эВ}$.
2. На металлическую пластину падает монохроматический свет с $\lambda=0,413 \text{ мкм}$. Поток фотоэлектронов, вырываемых с поверхности металла, полностью задерживается, когда разность потенциалов тормозящего электрического поля достигает 1 В . Определить работу выхода в электронвольтах и красную границу фотоэффекта.
3. Поверхность металла освещается светом с длиной волны 350 нм . При некотором задерживающем потенциале фототок становится равным нулю. При изменении длины волны на 50 нм задерживающую разность потенциалов пришлось увеличить на $0,59 \text{ В}$. Считая постоянную Планка и скорость света известными, определите заряд электрона.
4. Найти работу выхода электронов из металла, пороговая частота которого $6 \times 10^{14} \text{ Гц}$. Определить частоту света, вырывающего с поверхности этого металла электроны, полностью задерживаемые обратным потенциалом в 3 В .
5. Поверхность площадью 100 см^2 каждую минуту получает 63 Дж световой энергии. Найдите световое давление в случаях, когда поверхность:
а) отражает все лучи; б) полностью поглощает все падающие на нее лучи.
6. При напряжении 31 кВ , приложенном к рентгеновской трубке, длина волны коротковолновой границы сплошного рентгеновского спектра оказалась равной $4 \times 10^{-2} \text{ нм}$. Определить постоянную Планка.
7. Диаметр вольфрамовой спирали в электрической лампочке равен $0,3 \text{ мм}$, длина спирали 5 см . При включении лампочки в цепь напряжением в 127 В через лампочку течет ток силой $0,31 \text{ А}$. Найти температуру лампочки. Считать, что по установлении все выделяющееся тепло теряется в результате лучеиспускания. Отношение энергетических светимостей вольфрама и а.ч.т. считать для этой температуры равным $0,31$.
8. Энергия излучения Солнца, падающая за пределами атмосферы Земли на 1 м^2 поверхности, перпендикулярной солнечным лучам, за 1 с (солнечная постоянная), равна $1,33 \times 10^3 \text{ Дж}$. Принимая, что Солнце излучает как абсолютно черное тело, определите:
а) температуру поверхности Солнца;
б) длину волны, соответствующую максимуму излучения Солнца. Расстояние от Земли до Солнца $15 \times 10^{10} \text{ м}$. Радиус Солнца $6,96 \times 10^8 \text{ м}$.

9. На сколько изменилась длина волны, на которую приходится максимум спектральной плотности энергетической светимости при излучении а.ч.т., если температура его изменилась от $1000\text{ }^{\circ}\text{K}$ до $3000\text{ }^{\circ}\text{K}$.
10. Определите длину волны, соответствующую максимуму энергии излучения лампы накаливания. Нить накала лампы имеет длину 15 см и диаметр $0,03\text{ мм}$. Мощность, потребляемая лампой 10 Вт . Нить лампы излучает как серое тело с коэффициентом поглощения $0,3$; 20% потребляемой энергии передается другим телам вследствие теплопроводности и конвекции.
11. Средняя длина волны излучения лампочки накаливания равна $12 \times 10^2\text{ \AA}$. Найдите число фотонов, испускаемых 200-ваттной лампочкой в единицу времени (считать, что вся потребляемая мощность идет на излучение).
12. Раскаленная металлическая поверхность площадью 10 см^2 излучает в 1 мин $4 \times 10^4\text{ Дж}$. Температура поверхности равна $2500\text{ }^{\circ}\text{K}$. Найдите:
 - а) каково было бы излучение этой поверхности, если бы она была а.ч.
 - б) каково отношение энергетических светимостей этой поверхности и а.ч.т. при данной температуре.
13. Мощность излучения а.ч.т. равна 10 кВт . Найдите величину излучающей поверхности тела, если известно, что длина волны, на которую приходится максимум спектральной плотности его энергетической светимости, равна $7 \times 10^7\text{ м}$.
14. Найдите волну де Бройля для электрона, движущегося по первой боровской орбите в атоме водорода.
15. Найдите длину волны де Бройля для электрона, обладающего кинетической энергией $5,0\text{ МэВ}$.
16. Определить изменение орбитального момента импульса электрона при переходе его из возбужденного состояния в основное с испусканием одного кванта света длиной волны $972,5\text{ \AA}$.
17. Наибольшая длина волны спектральной водородной линии серии Бальмера равна $656,3\text{ нм}$. Определите по этой длине волны наибольшую длину волны в серии Лаймана.
18. Вычислите для атома водорода радиус второй боровской орбиты, энергию, скорость электрона в ней.

19. На сколько изменилась кинетическая энергия электрона в атоме водорода при излучении атомом фотона с длиной волны $4,86 \times 10^{-7}$ м?
20. Определить потенциал ионизации атома водорода, двукратно ионизованного лития.
21. Определите длину волны К α -линии характеристического спектра, полученного в рентгеновской трубке с молибденовым ($_{42}\text{Mo}$) анодом. Можно ли получить эту линию спектра, подав на рентгеновскую трубку напряжение 4×10^3 В?
22. Радиоактивный натрий $^{24}_{11}\text{Na}$ распадается, выбрасывая α -частицу. Период полураспада 14,8 ч. Вычислить количество атомов, распавшихся в 1 мг данного радиоактивного препарата за 10 ч.
23. Найдите энергию, выделяющуюся при делении урана $^{235}_{92}\text{U}$ (масса урана 1 кг, при каждом акте деления выделяется энергия равная 200 МэВ).
24. Найти энергию связи ядра изотопа ^7_3Li .
25. Вычислить дефект массы ядра изотопа $^{20}_{10}\text{Ne}$.

Вопросы к экзамену (4 семестр)

1. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля.
2. Электромагнитные волны и их характеристики.
3. Современные представления о природе света. Основные фотометрические величины, единицы их измерения.
4. Интерференция света. Условия получения интерференции. Методы осуществления когерентности в оптике.
5. Интерференция в тонких пленках. Кривые равной толщины и равного наклона. Кольца Ньютона.
6. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля.
7. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера.
8. Преломление на сферической поверхности. Тонкие линзы.
9. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет.
10. Закон Малюса. Закон Брюстера. Вращение плоскости поляризации.
11. Экспериментальные подтверждения квантовых свойств излучения.
12. Фотоэффект, его закономерности. Практическое применение.
13. Давление света. Опыты Вавилова.

14. Тормозное рентгеновское излучение. Свойства и применение.
15. Тепловое излучение, его особенности. Законы излучения черного тела.
16. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела.
17. Микрообъект в квантовой механике (волновая функция, уравнение Шредингера).
18. Волновые свойства вещества, экспериментальное подтверждение. Практическое применение волновых свойств микрообъектов.
19. Экспериментальные факты, подтверждающие сложное строение атома. Модель Томсона.
20. Строение атома по Резерфорду. Опыт Резерфорда.
21. Модель атома водорода по Бору.
22. Природа линейчатых спектров. Спектральный анализ, его применение.
23. Водородоподобная система в квантовой механике. Квантовые числа.
24. Электронная структура в многоэлектронном атоме.
25. Природа характеристических рентгеновских спектров. Применение рентгеновских лучей для изучения строения вещества.
26. Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры, их применение.
27. Экспериментальные факты, подтверждающие сложное строение атомного ядра.
28. Состав и строение атомного ядра. Дефект масс. Энергия связи. Ядерные силы.
29. Цепные реакции деления ядер. Ядерные реакторы, их применение.
30. Реакции синтеза. Управляемый термоядерный синтез. Ядерная энергетика, ее проблемы и пути их решения.
31. Общие сведения об элементарных частицах.
32. Кварки. Промежуточные бозоны. Типы взаимодействий элементарных частиц.

Задания для самостоятельной работы студентов (4 семестр)

Теория Максвелла для электромагнитного поля. Электромагнитные волны.

Полная система уравнений Максвелла для электромагнитного поля. Электромагнитные волны и их характеристики. Возникновение и распространение электромагнитных волн. Опыты Герца. Опыты Лебедева. Шкала электромагнитных волн.

Волновая оптика.

Современные представления о природе света.

Основные фотометрические величины и единицы их измерения.

Интерференция света.

Методы осуществления когерентности в оптике. Лазеры – источники когерентного излучения. Кривые равной толщины и равного наклона. Интерференционные приборы и их применение.

Дифракция света.

Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция в параллельных лучах от щели. Дифракционная решётка.

Поляризация света.

Естественный и поляризованный свет. Поляризация при отражении и преломлении. Закон Брюстера и Малюса. Двойное лучепреломление. Вращение плоскости поляризации. Поляриметры.

Геометрическая оптика.

Геометрическая оптика – предельный случай волновой оптики. Прохождение света через призму. Преломление на сферической поверхности. Тонкие линзы. Оптическое изображение. Увеличение. Недостатки оптических систем. Оптические приборы, понятие об их разрешающей способности.

Квантовые свойства излучения.

Тепловое излучение.

Особенности теплового излучения. Законы излучения абсолютно черного тела. Распределение энергии в спектре абсолютно чёрного тела. Формула Планка.

Фотоэффект и его закономерности. Уравнение Эйнштейна и его экспериментальное обоснование. Фотоэлементы и их применение.

Давление света в квантовой физике. Экспериментальное подтверждение квантовых свойств излучения (опыты Вавилова, опыты Боте).

Элементы квантовой механики.

Дифракция электронов. Волны де-Бройля. Соотношение неопределённостей Гейзенберга. Волновая функция и её физический смысл. Уравнение Шрёдингера.

Физика атома.

Опыты Резерфорда и ядерная модель атома. Постулаты Бора и их экспериментальное подтверждение. Атом водорода по Бору и объяснение спектральных закономерностей. Трудности теории Бора. Квантовые числа. Принцип Паули. Периодическая система элементов Менделеева. Спонтанное и индуцированное излучение атомов. Лазеры.

Рентгеновские лучи. Получение рентгеновских лучей и их свойства. Сплошной и характеристический спектры. Дифракция рентгеновских лучей. Применение рентгеновских лучей.

Физика атомного ядра.

Состав и характеристики атомного ядра. Изотопы. Понятие о ядерных силах. Дефект масс и энергия связи атомных ядер. Оболочечная и капельная модель ядра.

Естественная радиоактивность. Законы радиоактивного распада. Альфа-распад, бета-распад, гамма-излучение.

Ядерные реакции. Реакции деления тяжёлых ядер. Ядерный реактор. Реакции синтеза. Условия их осуществления. Управляемый термоядерный синтез. Ядерная энергетика.

Общие сведения об элементарных частицах.

Общие сведения об элементарных частицах. Античастицы. Типы взаимодействий. Кварковая модель сильного взаимодействия. Промежуточные бозоны слабого взаимодействия. Классификации элементарных частиц.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Название и выходные данные (автор, вид издания, издательство, издания, количество страниц)	Год издания	Количество экземпляров в библиотеке университета	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ	Количество студентов, использующих указанную литературу	Обеспеченность студентов литературой, %
1	2	3	4	5	6	7
Основная литература						
1	Краткий курс общей физики [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.А. Старостина. - Казань : Издательство КНИТУ. - ISBN 978-5-7882-1691-1.	2014		ЭБС «Консультант студента» http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788216911.html	20	100

2	Курс общей физики: Учебное пособие / К.Б. Канн. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 360 с. - ISBN 978-5-905554-47-6	2014		ЭБС «Znanium» http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=443435	20	100
3	Задачи по общей физике [Электронный ресурс] / Иродов И.Е. - М.: БИНОМ	2014		ЭБС «Консультант студента» http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996323494.html	20	100
Дополнительная литература						
1	Общая физика: руководство по лабораторному практикуму: Учебное пособие / Под ред. И.Б. Крынецкого, Б.А. Струкова. - М.: ИНФРА-М, 2008. - 599 с. - ISBN 978-5-16-003288-7	2008		ЭБС «Znanium» http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=142214	20	100
2	Общая физика. Практикум [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.А. Бондарь [и др.]; под общ. ред. В.А. Яковенко. - Минск: Выш. шк., 2008 ISBN: 978-985-06-1235-9	2008		ЭБС «Znanium» http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=505106	14	100
3	Заковряшина О.В. Информационные технологии в физике [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Заковряшина О.В.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет,— 71 с, ISBN:978-5-7782-1269-5.	2009		ЭБС «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru/44664	14	100

периодические издания:

«Земля и вселенная». М.: Наука;
«Природа» М.: Изд. РАН;
«Физика в школе» М.: Школьная пресса;
«Успехи физических наук» М.: Изд. РАН;
«Физика» М.: Первое сентября.

программное обеспечение и Интернет-ресурсы: видеофильмы по механике, виртуальные лабораторные работы;
Открытая физика (часть I)
<http://physics.ru/courses/op25part1/content/content.html#.V80iwVuLTcs>
Открытая физика (часть II)

<http://physics.ru/courses/op25part2/content/content.html#.V80jOVuLTcs>

Физика, химия, математика студентам и школьникам

<http://www.ph4s.ru/>

Физика в анимациях

<http://physics.nad.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционная аудитория с мультимедийным проектором и ПК.
2. Препараторская для подготовки демонстрационных физических опытов (а. 235а-7).
3. Компьютерный класс с интерактивной доской.
4. Лаборатория по механике, электродинамике, термодинамике, оптике (а. 108, 109, 114, 119-7) с необходимым физическим оборудованием.
5. Мультимедийный учебный комплекс: «Общее естествознание и его концепции» / Рау В.Г., Рау Т.Ф., Лысов А.Е./ -Москва., изд. Высш. школа. 800 Мб.

