

2013

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УМР

А.А. Панфилов

« 16 » 04 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ФИЗИКА»

Направление подготовки **12.03.04 Биотехнические системы и технологии**

Профиль/ программа подготовки **Биомедицинская инженерия**

Уровень высшего образования **бакалавриат**

Форма обучения **очная**

Семестр	Трудоём- кость зач. ед, час.	Лек- ций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
3	4/144	36	18	-	45	Экзамен(45)
Итого	4/144	36	18	-	45	Экзамен(45)

Владимир, 2015

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Физика» является обеспечение будущего бакалавра научной физической базой, на которой в высшей технической школе строится общеинженерная и специальная подготовка. Последовательное изучение физики вырабатывает специфический метод мышления, физическую интуицию, которые оказываются весьма плодотворными и в других науках. Учащиеся, получившие широкое физико-математическое образование, могут самостоятельно осваивать новые технические направления, успешно работать в них, легко переходить от решения одних задач к другим, искать нестандартные и нетрадиционные пути, что особенно важно для профессиональной мобильности специалистов в условиях ускоренного развития техники.

Задачи курса физика:

- теоретическая подготовка в области физики, позволяющая будущим инженерам ориентироваться в потоке научной и технической информации и обеспечивающая им возможность использования новых физических принципов в тех областях, в которых они специализируются;
- формирование научного мышления, в частности правильного понимания границ применимости различных физических понятий, законов, теорий и умения оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или математических методов исследования;
- выработка приемов и навыков решений конкретных задач из разных областей физики, помогающих студентам в дальнейшем решать инженерные задачи.
- ознакомление студентов с современной научной аппаратурой и выработка у них начальных навыков проведения экспериментальных научных исследований различных физических явлений и оценки погрешностей измерений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Важная цель высшего образования – получить научное представление о природе и методах ее познания. Физика как ведущая наука о природе играет главную роль в достижении этой цели.

По своему содержанию и научным методам исследования физика является могучим средством образовательного и воспитательного воздействия, помогая развитию умственных способностей, формированию научного мировоззрения, воспитанию воли и характера при достижении поставленной цели.

Физика относится к базовой части программы. В современном естествознании широко применяются математические методы. Для успешного освоения курса физики

студентам необходимо знать следующие разделы высшей математики: дифференциальное и интегральное исчисление, дифференциальные уравнения, аналитическую геометрию и линейную алгебру, ряды, элементы векторного анализа, функции комплексного переменного, элементы теории вероятностей и математической статистики.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКА»

Последовательное изучение физики вырабатывает специфический метод мышления, физическую интуицию, которые оказываются весьма плодотворными и в других науках. Специалисты, получившие широкое физико-математическое образование, могут самостоятельно осваивать новые технические направления, успешно работать в них, легко переходить от решения одних задач к решению других, искать нестандартные и нетрадиционные пути, что особенно важно для профессиональной мобильности специалистов в условиях ускоренного развития техники, когда амортизация достижений конкретных узкоспециальных знаний происходит чрезвычайно быстро.

В процессе освоения данной дисциплины студент должен обладать следующими *общепрофессиональными компетенциями*:

способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК – 1);

способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК – 2)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

Знать: физические основы, основные законы и понятия физики, корректные постановки классических задач.

Уметь: измерять физические величины, определять общие формы, закономерности, использовать инструментальные средства физики, понять поставленную задачу, обрабатывать результаты измерений, строить графики, формировать результат, воспринимать информацию к анализу, самостоятельно увидеть следствия сформулированного результата, делать выводы, грамотно пользоваться языком предметной области.

Владеть: культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения, основными приемами обработки и представления экспериментальных данных.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачётных единиц (144 часа).

№ п/п	Раздел дисциплины (тема)	семестр	неделя	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость(в часах)						Объем учебной работы. с применением интерактивных методов(в часах/ %)	Формы текущего контроля, форма промежуточной аттестации
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП/КР		
1	Тепловое излучение	3	1-2	4	2			5	2/33		
2	Квантовая природа света	3	3-4	4	2			5	2/33		
3	Строение атома. Теория Бора	3	5-6	4	2			5	2/33	Рейтинг-контроль №1	
4	Элементы квантовой механики	3	7-8	4	2			5	2/33		
5	Современные представления о строении атома	3	9-10	4	2			5	2/33		
6	Элементы квантовой статистики	3	11-12	4	2			5	2/33	Рейтинг-контроль №2	
7	Теория теплоемкости и электропроводности твердых тел	3	13-14	4	2			5	2/33		
8	Зонная теория твердых тел	3	15-16	4	2			5	2/33		
9	Строение и свойства атомных ядер. Радиоактивность. Ядерные реакции.	3	17-18	4	2			5	2/33	Рейтинг-контроль №3	
Итого		3	1-18	36	18			45	18/33%	Экзамен(45)	

План дисциплины

1. Элементы квантовой оптики Тепловое излучение. Равновесное излучение. Характеристики теплового излучения. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана и закон Вина. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Формула Рэлея-Джинса. Ультрафиолетовая катастрофа. Квантовая гипотеза и формула Планка. Внешний фотоэлектрический эффект и его законы. Фотоны. Эффект Комптона и его теория. Модель атома Резерфорда. Постулаты Бора. Атом водорода.

2. Элементы квантовой механики Гипотеза де Бройля. Экспериментальное подтверждение волновых свойств микрочастиц. Соотношение неопределенностей. Волновая функция, ее свойства и статистический смысл. Нестационарное уравнение Шредингера. Стационарное уравнение Шредингера. Частица в потенциальной яме. Прохождение частицы через потенциальный барьер. Квантовый гармонический осциллятор. Уравнение Шредингера для электрона в атоме водорода. Главное, орбитальное и магнитное квантовые числа. Квантование энергии электрона в атоме водорода. Спектр атома водорода. Правило отбора. Орбитальный и магнитный момент электрона. Собственный механический момент импульса электрона (спин). Спиновый магнитный момент электрона. Спиновое и магнитное спиновое квантовые числа. Опыт Штерна и Герлаха. Принцип запрета Паули. Периодическая система элементов Менделеева. Поглощение, спонтанное и индуцированное излучение. Лазеры. Принцип действия лазеров. Классическая теория теплоемкости. Закон Дюлонга и Пти. Квантовая теория теплоемкости Эйнштейна. Теория теплоемкости Дебая. Фононы. Бозоны и фермионы. Понятие о квантовых статистиках Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака.

3. Основные понятия физики твердого тела. Энергетические зоны в кристаллах. Распределение электронов по энергетическим зонам. Классификация твердых тел на металлы, полупроводники и диэлектрики. Собственная и примесная проводимости полупроводников. Электропроводность твердых тел. Температурная зависимость электропроводности металлов и полупроводников. Уровень Ферми. P-n переход. Полупроводниковые диоды.

4. Основы физики атомного ядра и элементарных частиц. Характеристики атомного ядра. Модели атомного ядра. Масса и энергия связи ядра. Законы радиоактивного распада. Альфа-, бета- и гамма-излучение. Ядерные реакции и законы сохранения. Реакция деления ядер. Цепная реакция деления. Реакция синтеза атомных ядер. Проблема управляемых термоядерных реакций. Виды взаимодействий и классификация элементарных частиц. Методы регистрации элементарных частиц. Космические лучи. Частицы и античастицы. Нейтрино.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- лекционно-семинарская система обучения (традиционные лекционные, практические, лабораторные)
- применение мультимедиа технологий (проведение лекционных занятий с применением компьютерных технологий)
- лекционные и практические занятия как научные конференции по результатам докладов студентов

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

- работа с лекционным материалом как по конспектам, литературе, так и электронным источником информации
- выполнение домашнего задания и подготовка к рейтинг-контролям
- выполнение расчетно-графических работ:
РГР №1 Квантовая физика
РГР №2 Физика атома и атомного ядра
- для контроля работы студентов, а также для стимулирования систематического изучения курса физики в течение семестра предусмотрены рейтинг-контроли. Они проводятся в письменной форме
- для контроля знаний студентов проводится экзамен

Текущий контроль успеваемости ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ РЕЙТИНГ-КОНТРОЛЯ

Рейтинг-контроль №1

1. Тепловое излучение. Равновесное излучение. Характеристики теплового излучения.
2. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Законы Стефана-Больцмана и Вина.
3. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Формула Рэлея-Джинса. Ультрафиолетовая катастрофа.
4. Квантовая гипотеза и формула Планка
5. Внешний фотоэлектрический эффект и его законы. Фотоны.
6. Эффект Комптона и его теория.
7. Модель атома Резерфорда. Постулаты Бора. Атом водорода.

1. Температура абсолютно черного тела $T = 6000$ К. Если температуру тела уменьшить в 2 раза, то энергетическая светимость абсолютно черного тела
 - 1) уменьшится в 4 раза
 - 2) увеличится в 16 раз
 - 3) увеличится в 2 раза
 - 4) уменьшится в 16 раз
2. Если длина волны, соответствующая максимуму излучения уменьшилась в 4 раза, то температура абсолютно черного тела
 - 1) увеличилась в 2 раза
 - 2) уменьшилась в 2 раза
 - 3) увеличилась в 4 раза
 - 4) уменьшилась в 4 раза

- 3) увеличивается в 3 раза
12. Опыты Девиссона и Джермера по дифракции на кристаллах:
- 1) позволили определить размеры ядра;
 - 2) подтвердили квантовую природу излучения;
 - 3) подтвердили наличие волновых свойств у электронов;
 - 4) подтвердили гипотезу о дискретном спектре энергии электронов в атомах.
13. Сравните длину волны де Бройля λ/λ_p для шарика массой $m = 0,2$ г и протона массой $m = 1,67 \cdot 10^{-27}$ кг, имеющих одинаковые скорости.
- 1) $6,57 \cdot 10^{-27}$
 - 2) $8,35 \cdot 10^{-27}$
 - 3) $6,57 \cdot 10^{-24}$
 - 4) $8,35 \cdot 10^{-24}$.

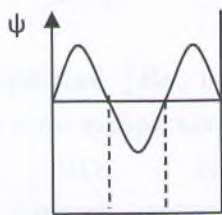
Рейтинг-контроль №2

1. Гипотеза де Бройля. Экспериментальное подтверждение волновых свойств микрочастиц.
2. Соотношение неопределенностей.
3. Волновая функция, ее свойства и статистический смысл.
4. Нестационарное уравнение Шредингера. Стационарное уравнение Шредингера.
5. Частица в потенциальной яме.
6. Прохождение частицы через потенциальный барьер. Квантовый гармонический осциллятор.
7. Уравнение Шредингера для электрона в атоме водорода. Главное, орбитальное и магнитное квантовые числа.
8. Квантование энергии электрона в атоме водорода. Спектр атома водорода.

1. Стационарным уравнением Шредингера для электрона в водородоподобном атоме является уравнение

- 1) $\frac{d^2\psi}{dx^2} + \frac{2m}{\hbar^2} E\psi = 0$
- 2) $\nabla^2\psi + \frac{2m}{\hbar^2} \left(E + \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{Ze^2}{r} \right) \psi = 0$
- 3) $\nabla^2\psi + \frac{2m}{\hbar^2} \left(E - \frac{m\omega_0^2 x^2}{2} \right) \psi = 0$
- 4) $\nabla^2\psi + \frac{2m}{\hbar^2} E\psi = 0$

2. Если ψ – функция имеет вид, указанный на рисунке, то вероятность обнаружить электрон на участке $\frac{L}{6} < x < \frac{L}{2}$ равна



- 1) $\frac{2}{3}$
- 2) $\frac{1}{2}$
- 3) $\frac{5}{6}$
- 4) $\frac{1}{3}$

3. В каком случае энергетический спектр электрона сплошной?

- 1) электрон в потенциальной яме шириной 10^{-10} м
 - 2) электрон в атоме
 - 3) электрон в молекуле водорода
 - 4) свободный электрон.
4. Максимальное значение проекции момента импульса электрона, находящегося в f-состоянии, на направление внешнего магнитного поля равно
- 1) \hbar ; 2) $2\hbar$; 3) $3\hbar$; 4) $4\hbar$.
5. Сколько различных состояний может иметь электрон с главным квантовым числом $n = 4$?
- 1) 15; 2) 48; 3) 32; 4) 54.
6. Определить атом, у которого в основном состоянии заполнены K, L, M – слои и в N – слое расположены 7 электронов.
- 1) Cl; 2) Ge; 3) Br; 4) Ti.
7. Для нуклонов верными являются следующие утверждения
- 1) протон обладает зарядом, равным e^+ ;
 - 2) спин нейтрона меньше спина протона;
 - 3) массы нуклонов практически одинаковы.
8. Чем меньше энергия связи ядра, тем
- 1) больше у него дефект масс;
 - 2) меньшую работу нужно совершить, чтобы разделить это ядро на отдельные нуклоны;
 - 3) больше энергии выделится при распаде этого ядра на отдельные нуклоны;
 - 4) меньше его энергия покоя;
 - 5) меньше энергии выделится в реакции термоядерного синтеза этого ядра с другими ядрами.
9. При α -распаде
- 1) заряд ядра не изменится, масса ядра уменьшается на 4 а.е.м.;
 - 2) заряд ядра уменьшается на $2e$, масса ядра уменьшается на 4 а.е.м.;
 - 3) заряд ядра уменьшается на $2e$, масса ядра не меняется;
 - 4) заряд ядра уменьшается на $4e$, масса ядра уменьшается на 2 а.е.м.
10. Какая доля радиоактивных атомов останется не распавшейся через интервал времени, равный двум периодам полураспада
- 50% 67% 33% 75% 25% ?
11. Сколько α - и β - распадов должно произойти, чтобы нестабильный изотоп америция ${}_{95}^{241}Am$ превратился в стабильный изотоп висмута ${}_{83}^{209}Bi$?
- 1) 8 α и 4 β
 - 2) 9 α и 3 β
 - 3) 6 α и 5 β
 - 4) 7 α и 3 β
12. Ядро азота ${}_{7}^{14}N$ захватило α -частицу (${}_{2}^4He$) и испустило протон. Ядро какого элемента образовалось?
- 1) ${}_{9}^{17}F$ 2) ${}_{8}^{17}O$ 3) ${}_{9}^{16}F$ 4) ${}_{8}^{16}O$ 5) ${}_{7}^{17}N$
13. Ядро бериллия ${}_{4}^9Be$, поглотив дейтрон ${}_{1}^2H$, превращается в ядро бора ${}_{5}^{10}B$. Какая частица при этом выбрасывается?
- 1) p 2) n 3) α 4) e^- 5) испускается γ -квант
14. В порядке возрастания интенсивности фундаментальные взаимодействия располагаются следующим образом
- 1) электромагнитное, слабое, гравитационное, сильное;
 - 2) слабое, сильное, гравитационное, электромагнитное;

- 3) электромагнитное, гравитационное, слабое, сильное;
- 4) гравитационное, слабое, электромагнитное, сильное.

Рейтинг-контроль №3

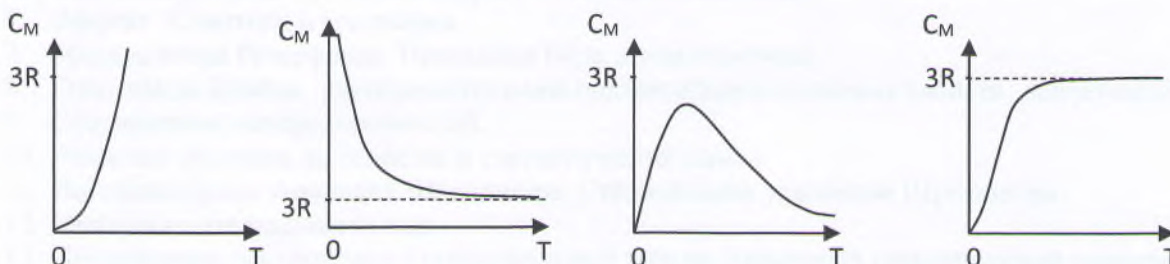
1. Орбитальный и магнитный момент электрона. Собственный механический момент импульса электрона (спин). Спиновый магнитный момент электрона. Спиновое и магнитное спиновое квантовые числа. Опыт Штерна и Герлаха.
2. Принцип запрета Паули. Периодическая система элементов. Правило отбора.
3. Поглощение, спонтанное и индуцированное излучение. Лазеры.
4. Классическая теория теплоемкости. Закон Дюлонга и Пти. Квантовая теория теплоемкости Эйнштейна. Температура Эйнштейна.
5. Теория теплоемкости Дебая. Модель Дебая. Фононы. Температура Дебая.
6. Понятие о квантовых статистиках Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна. Бозоны и фермионы.
7. Распределения Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна. Уровень и энергия Ферми.
8. Обменное взаимодействие и природа химической связи. Энергетические зоны в кристаллах. Распределение электронов по энергетическим зонам.
9. Классификация твердых тел на металлы, полупроводники и диэлектрики. Температурная зависимость электропроводности металлов и полупроводников.
10. Собственная и примесная проводимости полупроводников. Контакт двух металлов. Р-п переход. Полупроводниковые диоды.
11. Радиоактивность. Альфа-, бета- и гамма-излучение. Законы радиоактивного распада.
12. Состав и характеристики атомного ядра. Модели атомного ядра. Нейтрино.
13. Ядерные силы. Масса и энергия связи ядра. Взаимосвязь массы и энергии. Дефект масс. Энергия связи. Соотношение между полной энергией и импульсом частицы.
14. Ядерные реакции и законы сохранения. Реакция деления ядер. Цепная реакция деления. Реакция синтеза атомных ядер.
15. Виды взаимодействий. Теория Дирака по интерпретации вакуума. Столкновение и распад частиц. Частицы и античастицы. Космические лучи. Превращения и классификация элементарных частиц. Кварки.

1. Среда называется активной, если она
 - 1) полностью поглощает падающее на нее излучение;
 - 2) полностью рассеивает падающее на нее излучение;
 - 3) усиливает падающее на нее излучение.
2. Система накачки лазера позволяет
 - 1) создать инверсную населенность в активной среде;
 - 2) вызвать вынужденное излучение фотонов;
 - 3) обеспечить высокую когерентность лазерного излучения.
3. Рассмотрим два квантовых состояния, в которых находится система атомов, с энергиями E_1 и E_2 , причем $E_2 > E_1$. Система будет находиться в состоянии с инверсной населенностью, если число атомов N_1 с энергией E_1 будет
 - 1) равно числу атомов N_2 с энергией E_2 ;
 - 2) меньше, чем N_2 ;
 - 3) больше, чем N_2 .
4. Принцип Паули справедлив
 - 1) для всех тождественных частиц квантовомеханической системы;
 - 2) для системы тождественных бозонов;
 - 3) для системы тождественных фермионов.

5. Деление частиц на бозоны и фермионы определяется

- 1) только главным квантовым числом n ;
- 2) только орбитальным квантовым числом l ;
- 3) спиновым квантовым числом m_s ;
- 4) орбитальным l и магнитным m квантовыми числами.

6. Зависимость молярной теплоемкости C_M химически простых твердых тел от температуры представлена на графике



1)

2)

3)

4)

7. Теплоемкость системы, состоящей из $N = 10^{25}$ классических трехмерных независимых гармонических осцилляторов при температуре $T = 300$ К, равна

- 1) 414 Дж/К;
- 2) 4,14 Дж/К;
- 3) 124,2 кДж/К;
- 4) 41,4 кДж/К.

8. Дебай получил теоретическую зависимость молярной теплоемкости C_M от температуры, рассматривая кристаллическую решетку как

- 1) систему невзаимодействующих частиц, совершающих тепловые колебания с различными частотами;
- 2) систему связанных частиц, совершающих тепловые колебания с одинаковыми частотами;
- 3) систему связанных частиц, совершающих тепловые колебания с различными частотами;
- 4) систему невзаимодействующих частиц, совершающих тепловые колебания с одинаковыми частотами.

9. Валентная зона собственных полупроводников

- 1) частично занята электронами;
- 2) полностью занята электронами;
- 3) перекрывается со свободной зоной возбужденных энергий.

10. С увеличением температуры электропроводность полупроводников

- 1) увеличивается;
- 2) уменьшается;
- 3) не меняется.

11. В области низких температур у полупроводников преобладает

- 1) дырочная проводимость;
- 2) собственная проводимость;
- 3) электронная проводимость;
- 4) примесная проводимость.

12. Реакция $\mu^- \rightarrow e^- + \nu_e + \nu_\mu$ не может идти из-за нарушения закона сохранения

- 1) спинового момента импульса;
- 2) лептонного заряда;

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

Вопросы к экзамену

1. Тепловое излучение. Равновесное излучение. Характеристики теплового излучения.
2. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Законы Стефана-Больцмана и Вина.
3. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Формула Рэлея-Джинса. Ультрафиолетовая катастрофа.
4. Квантовая гипотеза и формула Планка
5. Внешний фотоэлектрический эффект и его законы. Фотоны.
6. Эффект Комптона и его теория.
7. Модель атома Резерфорда. Постулаты Бора. Атом водорода.
8. Гипотеза де Бройля. Экспериментальное подтверждение волновых свойств микрочастиц.
9. Соотношение неопределенностей.
10. Волновая функция, ее свойства и статистический смысл.
11. Нестационарное уравнение Шредингера. Стационарное уравнение Шредингера.
12. Частица в потенциальной яме.
13. Прохождение частицы через потенциальный барьер. Квантовый гармонический осциллятор.
14. Уравнение Шредингера для электрона в атоме водорода. Главное, орбитальное и магнитное квантовые числа.
15. Орбитальный и магнитный момент электрона. Собственный механический момент импульса электрона (спин). Спиновый магнитный момент электрона. Спиновое и магнитное спиновое квантовые числа. Опыт Штерна и Герлаха.
16. Принцип запрета Паули. Периодическая система элементов. Правило отбора.
17. Классическая теория теплоемкости. Закон Дюлонга и Пти. Квантовая теория теплоемкости Эйнштейна. Температура Эйнштейна. Теория теплоемкости Дебая.
18. Собственная и примесная проводимости полупроводников. Контакт двух металлов. P-n переход. Полупроводниковые диоды.
19. Радиоактивность. Альфа-, бета- и гамма-излучение. Законы радиоактивного распада.
20. Состав и характеристики атомного ядра. Модели атомного ядра. Нейтрино.
21. Ядерные силы. Масса и энергия связи ядра. Взаимосвязь массы и энергии. Дефект масс. Энергия связи. Соотношение между полной энергией и импульсом частицы.
22. Ядерные реакции и законы сохранения. Реакция деления ядер. Цепная реакция деления. Реакция синтеза атомных ядер.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ РЕФЕРАТИВНЫХ РАБОТ

1. Общая теория относительности и космология.
2. Понятие о фундаментальном гравитационном взаимодействии.
3. Белые карлики, нейтронные звезды и черные дыры.
4. Расширение Вселенной и реликтовое электромагнитное излучение.
5. Концепция горячего Большого Взрыва.
6. Возникновение галактик и звезд. Синтез химических элементов в звездах.
7. Темная материя и темная энергия.
8. Великое объединение фундаментальных взаимодействий.
9. Суперобъединение и теория струн.
10. Стандартная модель элементарных частиц.
11. Современные взгляды на строение элементарных частиц.
12. Методы регистрации элементарных частиц.
13. Антимир. Антивещество и его свойства.
14. Сверхтекучесть и сверхпроводимость.
15. Туннелирование в твердых телах и туннельный микроскоп.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ФИЗИКА

а) основная литература:

1. Физика : методические указания для подготовки студентов к тестированию / А. Ф. Галкин [и др.] ; Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ), Кафедра общей и прикладной физики .— Владимир : Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ), 2013 .— 243 с. : ил. — Имеется электронная версия .— Библиогр.: с. 242.

Издание на др. носителе: Физика [Электронный ресурс] : методические указания для подготовки студентов к тестированию / А. Ф. Галкин [и др.] ; Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ), Кафедра общей и прикладной физики .— Владимир, 2013.

2. Прокошева, Надежда Сергеевна. Сборник задач по физике / Н. С. Прокошева ; Владимирский государственный университет (ВлГУ) .— Изд. 2-е, испр. и доп. — Владимир : Владимирский государственный университет (ВлГУ), 2010 .— 65 с. — Имеется электронная версия .— Библиогр.: с. 64.

ISBN 978-5-9984-0043-8.

Издание на др. носителе: Сборник задач по физике [Электронный ресурс] / Н. С. Прокошева ; Владимирский государственный университет (ВлГУ) .— Владимир, 2010 .— ISBN 978-5-9984-0043-8.

3. Жаренова, Светлана Викторовна. Физика твёрдого тела : методические указания к лабораторным работам по физике / С. В. Жаренова, Н. С. Прокошева, Е. Л. Шаманская ; Владимирский государственный университет (ВлГУ), Кафедра физики и прикладной математики ; под ред. С. В. Жареновой .— Владимир : Владимирский государственный университет (ВлГУ), 2010 .— 39 с. : ил., табл. — Имеется электронная версия .— Библиогр.: с. 38.

б) Дополнительная литература (по выбору и рекомендациям лектора)

1. Савельев И.В. Курс общей физики : учебное пособие для втузов: В 3 т. / И. В. Савельев. — 7-е изд., стереотип. — СПб.: Лань, 2007 — (Лучшие классические учебники) (Классическая учебная литература по физике) (Учебники для вузов. Специальная литература). — ISBN 978-5-8114-0629-6.

2. Трофимова, Таисия Ивановна. Физика : учебник для высшего профессионального образования по техническим направлениям / Т. И. Трофимова .— Москва :

Академия, 2012 .— 316 с. : ил., табл. — (Высшее профессиональное образование) (Бакалавриат) .— Предм. указ.: с. 302-310 .— ISBN 978-5-7695-7967-7

в) интернет-ресурсы

1) ЖТФ (Журнал Технической физики). Электронная версия <http://journals.ioffe.ru/jtf/>

Использование разнообразных учебных материалов полученных из сайтов интернета посредством программы WinDjVie и других программ.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ФИЗИКА

Лекционные аудитории оснащены досками (для маркера или мела), экраном для проекционных систем, проектором и ноутбуком (В-3, 422-3, 425-3). Аудитория для лабораторных занятий, оснащенная современными персональными компьютерами, объединенными в локальную вычислительную сеть и укомплектованными необходимым системным и прикладным программным обеспечением (419-3). Лаборатории механики и молекулярной физики(428,429),электромагнетизма(425,426),оптики(422,424), физики твердого тела (430-3, 431-3).

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению **12.03.04 Биотехнические системы и технологии** профиль Биомедицинская инженерия

Рабочую программу составила _____ Дорожков В.В.

Рецензент: _____

*Лексин А. Ю.
доцент каф. ФчПМ, к.ф.-м.н.*

Программа одобрена на заседании кафедры «Общая и прикладная физика» протокол № 5а от 14.04 2015г.

Зав. кафедрой _____

Дорожков В.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления подготовки **12.03.04 Биотехнические системы и технологии** профиль Биомедицинская инженерия

Протокол № 8 от 16.04 2015г.

Председатель комиссии _____

А. Г. Сунцова