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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УМР

_____ А.А. Панфилов

«_28_» _04_____2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ФИЗИКА»

Направление подготовки **15.03.06 Мехатроника и робототехника**

Программа подготовки

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 промежуточного контроля (экз./зачет)
1	4/144	36	18	18	36	Экзамен(36)
2	4/144	36	18	18	36	Экзамен(36)
Итого	8/288	72	36	36	72	Экзамен(72)

Владимир, 2015

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Физика» является обеспечение будущего специалиста 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. Специалисты, 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 физики:

- 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)

владением физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем (ОПК – 2)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1) **Знать:**

фундаментальные физические понятия, законы, и теории классической и современной физики; численные порядки величин, характерные для различных разделов физики;

основные законы и принципы, которым подчиняется поведение разнообразных физических моделей, а также, вытекающие из этих законов следствия и возможность их применения на практике;

теоретические методы построения решения разнообразных задач по физике и методы и принципы постановки экспериментов в физике;

основные методы компьютерной физики;

основные принципы связи физики с другими науками;

историю развития физики;

вклад отечественных и зарубежных ученых в развитие физики.

2) **Уметь:**

определять общие формы, закономерности, инструментальные средства физики, понять поставленную задачу, формировать результат, самостоятельно увидеть следствия сформулированного результата, работать в команде, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов .

3) **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(МОДУЛЯ)

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 8 зачётных единиц

(288 часов).

№ 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		
	I МЕХАНИКА	1									
1	Кинематика поступательного движения		1	2				2			
2	Кинематика вращательного движения		2	2	2	2		2		1/17	
3	Динамика поступательного движения		3	2				2			
4	Динамика вращательного движения		4	2	2	2		2		1/17	
5	Законы сохранения		5	2		2		2		1/25	
6	Элементы механики жидкостей и газов		6	2	2			2		1/17	Рейтинг-контроль №1
	II ОСНОВЫ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕРМОДИНАМИКИ	1									

7	Молекулярно-кинетическая теория газов		7	2		2		2		1/25	
8	Статистический метод исследования систем.		8	2	2			2		1/17	
9	Реальные газы		9	2				2		1/50	
10	Явления переноса		10	2	2	2		2		1/17	
11	Начала термодинамики		11	2		2		2		1/25	
	III ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ	1									
12	Электрическое поле. Напряжённость. Теорема Гаусса.		12	2	2			2		1/17	Рейтинг-контроль №2
13	Потенциал электростатическ ого поля.		13	2		2		2		1/25	
14	Электрическое поле в проводниках и диэлектриках		14	2	2			2		1/17	
15	Постоянный электрический ток		15	2		2		2		1/17	
16	Магнитное поле в вакууме		16	2	2			2		1/17	
17	Магнитное поле в веществе		17	2		2		2		1/25	Рейтинг-контроль №3
18	Электромагнитная индукция		18	2	2			2		1/17	
	Итого	**1**	**1-18**	**36**	**18**	**18**		**36**		**16/22%**	**Экзамен**
	IV КОЛЕБАНИЯ И	2									

	ВОЛНЫ										
1	Механические колебания		1	2	2	2		2			
2	Электромагнитные колебания		2	2				2		1/50	
3	Волны		3	2	2	2		2		1/25	
	V ОПТИКА	2									
4	Геометрическая оптика		4	2				2		1/50	
5	Интерференция света		5	2	2	2		2		1/25	
6	Дифракция света		6	2		2		2		1/25	Рейтинг-контроль №1
7	Дисперсия света		7	2	2			2		1/50	
8	Поляризация света		8	2				2		1/50	
	VI Квантовая физика	2									
9	Тепловое излучение		9	2	2	2		2		1/17	
10	Квантовая природа света		10	2		2		2		1/25	
11	Строение атома. Теория Бора		11	2	2	2		2		1/25	
12	Элементы квантовой механики		12	2				2		1/50	Рейтинг-контроль №2
13	Современные представления о строении атома.		13	2	2	2		2		1/25	
14	Элементы квантовой статистики.		14	2				2		1/50	
15	Теория теплоемкости и электропроводности твердых тел.		15	2	2	2		2		1/25	
16	Зонная теория твердых тел.		16	2				2		1/50	

17	Строение и свойства атомных ядер. Радиоактивность		17	2				2		1/50	Рейтинг-контроль №3
18	Ядерные реакции. Элементарные частицы.		18	2	2			2			
	Итого	**2**	**1-18**	**36**	**18**	**18**		**36**		**16/22%**	**Экзамен**
	Всего	**1, 2**		**72**	**36**	**36**		**72**		**32/22%**	**Экзамен, экзамен**

Тематический план дисциплины

I. Механика

1. Введение. Предмет физики. Методы физического исследования: опыт, гипотеза, эксперимент, теория. Важнейшие этапы истории физики. Роль физики в развитии техники и влияние техники на развитие физики. Роль физики в становлении инженера. Связь физики с другими науками. Успехи современной физики.

2. Некоторые сведения из математики. Роль математики в изучении физики. Функции и их производные. Интегрирование. О смысле производной и интеграла в приложении к физическим задачам. Элементы векторной алгебры: определение вектора, сложение векторов, умножение векторов, дифференцирование векторных величин. Дифференциальные уравнения. Элементарные сведения из теории вероятности.

3. Кинематика поступательного движения. Кинематика как раздел механики. Механическое движение как простейшая форма движения материи. Материальная точка (частица). Система отсчета. Инерциальные системы отсчета. Радиус-вектор. Принцип относительности Галилея. Траектория. Радиус кривизны траектории. Линейная скорость и линейное ускорение. Тангенциальное и нормальное ускорения. Связь между линейными и угловыми кинематическими величинами. Поступательное движение твердого тела.

4. Динамика поступательного движения. Динамика как раздел механики. Первый закон Ньютона и понятие инерциальной системы отсчета. Второй закон Ньютона и понятие силы, массы и импульса. Уравнение движения. Третий закон Ньютона и пределы его применимости. Неинерциальные системы отсчета. Абсолютные и относительные скорость и ускорение. Силы инерции. Центробежная сила. Сила Кориолиса. Система материальных точек. Центр инерции (центр масс). Теорема о движении центра инерции.

5. Вращательное движение твердого тела. Понятие абсолютного твердого тела. Момент силы. Момент импульса. Момент инерции. Теорема Штейнера. Уравнение моментов (связь момента импульса с моментом силы). Уравнение вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела. Гироскопический эффект. Свободные оси.

6. Законы сохранения. Значение и содержание законов сохранения в механике. Закон сохранения импульса. Однородность пространства. Реактивное движение. Закон сохранения момента импульса. Изотропия пространства. Работа, энергия, мощность. Связь между потенциальной энергией и силой. Понятие силового поля. Консервативные и неконсервативные силы. Закон сохранения энергии в механике. Однородность времени. Консервативная и диссипативная системы.

7. Элементы механики жидкостей и газов. Общие свойства жидкостей и газов. Уравнение движения в форме Эйлера. Поле скоростей, линии и трубки тока. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Система уравнений газодинамики. Вязкость. Течение вязкой жидкости. Формула Пуазейля. Ламинарный и турбулентный режимы течения. Циркуляция скорости. Потенциальное и вихревое движения. Движение тел в жидкостях и газах. Теорема Жуковского.

8. Элементы специальной теории относительности. Принцип относительности Эйнштейна. Роль скорости света. Постулат постоянства скорости света. Преобразования Лоренца. Лоренцево сокращение длины и замедление времени. Релятивистский импульс. Взаимосвязь массы и энергии. Дефект масс. Энергия связи. Соотношение между полной энергией и импульсом частицы. Граница применимости классической (ньютоновской) механики.

II . Основы молекулярной физики и термодинамики

9. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа. Основные положения молекулярно-кинетической теории вещества. Микро- и макросостояния системы. Макроскопические параметры. Понятие идеального газа. Молекулярно-кинетическое толкование температуры. Число степеней свободы молекулы. Внутренняя энергия идеального газа. Закон равнораспределения энергии по степеням свободы. Давление газа с точки зрения молекулярно-кинетической теории. Основное уравнение молекулярно – кинетической теории. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Клапейрона – Менделеева) .

10. Элементы классической статистики. Динамические и статистические закономерности в физике. Статистический метод исследования систем. Фазовое пространство, фазовая точка, фазовая ячейка. Понятие о функции распределения. Статистическое усреднение. Распределение Максвелла (распределение молекул по абсолютным значениям скорости). Средние скорости молекул. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Распределение Максвелла – Больцмана.

11. Реальные газы. Силы межмолекулярного взаимодействия в газах. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы реального газа. Метастабильные состояния. Критическое состояние. Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля – Томсона. Сжижение газов и получение низких температур.

12. Свойства жидкостей. Характеристика жидкого состояния. Строение жидкостей. Ближний порядок. Поверхностное натяжение. Силы, возникающие на кривой поверхности жидкости. Формула Лапласа. Условия равновесия на границе двух сред. Краевой угол. Смачивание. Капиллярные явления.

13. Свойства твердых тел. Аморфные и кристаллические тела. Кристаллическая решетка. Дальний порядок. Упругая и пластическая деформации. Закон Гука. Дефекты в кристаллах. Жидкие кристаллы.

14. Фазовые равновесия и фазовые переходы. Фазы вещества. Условия равновесия фаз. Испарение и конденсация. Плавление и кристаллизация. Уравнение Клапейрона – Клаузиуса. Фазовая диаграмма (диаграмма состояния). Тройная точка.

15. Элементы теории столкновений. Понятие столкновения. Упругое и неупругое столкновения. Прицельное расстояние. Рассеяние частиц. Средняя длина свободного пробега. Принцип детального равновесия.

16. Элементы физической кинетики. Понятие о физической кинетике. Неравновесные системы. Время релаксации. Явления переноса. Диффузия. Коэффициент диффузии. Теплопроводность. Коэффициент теплопроводности. Вязкость (внутреннее трение). Коэффициент вязкости. Динамическая и кинематическая вязкость.

17. Первое начало термодинамики. Статистический и термодинамический методы. Термодинамическая система. Термодинамический процесс. Основные термодинамические понятия: внутренняя энергия, работа, теплота. Формулировки первого начала термодинамики. Уравнение первого начала термодинамики. Теплоёмкость. Зависимость теплоёмкости идеального газа от вида процесса. Формула Майера. Работа, совершаемая газом при изопроцессах. Энтальпия (тепловая функция). Адиабатический процесс. Теплоёмкость твердых тел.

18. Второе начало термодинамики. Равновесные и неравновесные состояния системы. Обратимые и необратимые процессы. Круговой процесс (цикл). Формулировки второго начала термодинамики. Цикл Карно и его КПД для идеального газа. Тепловые двигатели и холодильные машины. Максимальный КПД теплового двигателя. Энтропия. Статистический вес (термодинамическая вероятность). Закон возрастания энтропии. Статистическое толкование второго начала термодинамики.

III. Электричество и магнетизм

19. Элементы теории поля. Скалярные и векторные поля в физике. Градиент скалярного поля. Дивергенция векторного поля. Ротор векторного поля. Оператор Гамильтона (оператор «набла»). Оператор Лапласа («лапласиан»). Некоторые интегральные теоремы.

20. Напряжённость электростатического поля в вакууме. Электрический заряд. Сохранение и инвариантность заряда. Дискретность заряда. Закон Кулона. Понятие электростатического поля. Силовые линии (линии напряженности). Принцип суперпозиции электростатических полей. Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме и её связь с законом Кулона. Дифференциальная форма теоремы Гаусса. Применение теоремы Гаусса для расчета полей.

21. Потенциал электростатического поля в вакууме. Работа сил электростатического поля. Циркуляция напряженности электростатического поля. Ротор напряженности электростатического поля. Потенциальность (консервативность) электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Связь между потенциалом и напряжённостью электростатического поля. Уравнение Лапласа. Электрический диполь. Электрический момент диполя (дипольный момент). Потенциал и напряженность поля диполя. Момент сил, действующий на диполь во внешнем электрическом поле. Энергия диполя в электрическом поле.

22. Электрическое поле в диэлектриках. Свободные и связанные заряды в веществе. Сторонние заряды. Полярные и неполярные молекулы. Типы диэлектриков. Ионная,

электронная и ориентационная поляризации. Поляризуемость молекулы. Поляризованность (вектор поляризации). Однородная и неоднородная поляризации. Связь поляризованности с поверхностной плотностью поляризационного заряда. Диэлектрическая восприимчивость вещества и её зависимость от температуры. Теорема Гаусса для электрического поля в диэлектрике. Электрическое смещение (электрическая индукция) в диэлектрике. Диэлектрическая проницаемость среды. Вычисление напряженности электрического поля в диэлектрике. Граничные условия для электрического поля на границе раздела "диэлектрик – диэлектрик". Сегнетоэлектрики.

23. Электрическое поле проводников. Распределение зарядов в проводнике. Электростатическое поле внутри и снаружи проводника. Граничные условия на границе "проводник-вакуум". Электрические свойства проводящей оболочки. Электростатическая защита. Метод изображений. Граничные условия на границе "проводник-диэлектрик". Электроёмкость уединённого проводника, системы проводников и конденсатора. Электрическая энергия системы точечных зарядов. Энергия заряженного проводника, системы проводников и конденсатора. Энергия электростатического поля. Объёмная плотность энергии электростатического поля.

24. Постоянный электрический ток. Характеристики электростатического тока: плотность тока, сила тока. Условие существования электрического тока. Сторонние силы. Разность потенциалов, напряжение, электродвижущая сила (ЭДС). Классическая электронная теория электропроводимости металлов. Законы Ома и Джоуля-Ленца в дифференциальной форме. Законы Ома и Джоуля-Ленца в интегральной форме. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Правила Кирхгофа. Недостаточность классической электронной теории электропроводимости.

25. Элементы физической электроники. Электрический ток в вакууме. Электронная эмиссия. Работа выхода электронов из металла. Электрический ток в газе. Процессы ионизации и рекомбинации. Работа ионизации. Потенциал ионизации. Ударная ионизация. Несамостоятельный газовый разряд. Самостоятельный газовый разряд. Вольт-амперная характеристика газового разряда. Виды разрядов.

26. Плазма. Понятие о плазме. Способы создания плазмы. Квазинейтральность плазмы. Электропроводность плазмы. Дебаевский радиус (дебаевская длина) экранирования. Плазменная частота. Низкотемпературная плазма и ее применение. Высокотемпературная плазма. Проблема осуществления управляемого термоядерного синтеза.

27. Магнитное поле в вакууме. Закон Ампера. Магнитная индукция. Закон Био – Савара (закон Био – Савара – Лапласа). Понятие магнитного поля. Принцип суперпозиции магнитных полей. Сила Лоренца и сила Ампера. Виток с током в магнитном поле. Магнитный момент. Момент сил, действующий на рамку с током во внешнем магнитном поле. Магнитное поле прямолинейного и кругового токов. Циркуляция вектора магнитной индукции. Закон полного тока (теорема о циркуляции индукции магнитного поля) в вакууме. Применение закона полного тока для расчета магнитных полей. Магнитное поле длинного соленоида и тороида. Магнитное взаимодействие токов. Единица силы тока – ампер. Вихревое поле движущегося заряда. Инвариантность электрического заряда. Магнитное поле как релятивистский эффект.

28. Движение заряженной частицы в электрическом и магнитном полях. Движение заряженной частицы в электрическом и магнитном полях. Понятие об электронной оптике. Эффект Холла. Ускорители заряженных частиц.

29. Магнитное поле в веществе. Понятие магнитного момента атома. Микро- и макротоки. Молекулярные токи. Намагниченность (вектор намагничивания). Магнитная восприимчивость вещества и её зависимость от температуры. Закон полного тока (теорема о циркуляции напряженности магнитного поля) в веществе. Напряжённость магнитного поля в веществе. Магнитная проницаемость среды. Индукция магнитного поля в веществе. Граничные условия для магнитного поля на границе раздела двух сред. Типы магнетиков. Точка Кюри. Домены. Кривая намагничивания.

30. Электромагнитная индукция. Опыт Фарадея. Магнитный поток. ЭДС индукции. Основной закон электромагнитной индукции (закон Фарадея). Вывод основного закона электромагнитной индукции из закона сохранения энергии, а также на основе электронной теории. Правило Ленца (закон Ленца). Явление самоиндукции. Индуктивность. Индуктивность длинного соленоида. Токи замыкания и размыкания цепи. Явление взаимной индукции. Взаимная индуктивность. Энергия магнитного поля. Объёмная плотность энергии магнитного поля.

IV. Колебания и волны

31. Механические колебания. Свободные (собственные) и вынужденные колебания. Понятие об автоколебаниях. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний и его решение. Характеристики гармонических колебаний. Понятие о гармоническом и ангармоническом осцилляторе. Изохронность колебаний. Энергия гармонических колебаний. Сложение одинаково направленных (скалярных) гармонических колебаний. Метод векторной диаграммы. Биения. Сложение взаимно перпендикулярных (векторных) гармонических колебаний. Фигуры Лиссажу. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение. Апериодический процесс. Частота и коэффициент затухания. Логарифмический декремент затухания и добротность колебательной системы. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и его решение. Амплитуда и фаза при вынужденных механических колебаниях. Механический резонанс. Резонансные кривые. Соотношение между фазами вынуждающей силы и скорости при механическом резонансе. Спектр колебаний, понятие о разложении Фурье.

32. Механические волны. Механизм образования механических волн в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Волновое уравнение и его решение. Гармонические волны и их характеристики. Ударные волны. Принцип суперпозиции волн и граница его применимости. Фазовая скорость и дисперсия волн. Волновой пакет и групповая скорость. Понятие о когерентности. Интерференция волн. Стоячие волны. Эффект Доплера для звуковых волн. Ультра- и инфразвуки.

33. Электромагнитные колебания. Дифференциальное уравнение колебаний в колебательном контуре и его решение. Дифференциальное уравнение затухающих электромагнитных колебаний и его решение. Частота и коэффициент затухания электромагнитного колебания. Логарифмический декремент затухания и добротность контура. Дифференциальное уравнение вынужденных электромагнитных колебаний и его решение. Амплитуда и фаза при вынужденных электромагнитных колебаниях. Резонанс в колебательном контуре. Резонансные кривые для напряжения и силы тока. Переменный ток.

34. Электромагнитные волны. Фарадеевская и максвелловская трактовки явления электромагнитной индукции. Ток смещения. Электромагнитное поле. Система уравнений Максвелла. Волновое уравнение для электромагнитного поля и его решение. Скорость распространения электромагнитных волн в средах. Основные свойства электромагнитных

волн. Вектор Пойнтинга. Импульс электромагнитного поля. Излучение диполя. Диаграмма направленности. Эффект Доплера для электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.

V. Оптика

35. Распространение света через границу двух сред. Электромагнитная природа света. Принцип Гюйгенса. Законы отражения и преломления. Абсолютный и относительный показатели преломления. Полное внутреннее отражение. Световоды. Геометрическая оптика как предельный случай волновой оптики. Оптические инструменты.

36. Интерференция света. Монохроматические и немонохроматические волны. Принцип суперпозиции и интенсивность при сложении световых волн. Временна́я когерентность. Время и длина когерентности. Пространственная когерентность. Радиус когерентности. Оптическая длина пути. Оптическая разность хода. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников. Полосы равной толщины и равного наклона. Многолучевая интерференция. Способы получения когерентных лучей. Интерферометры.

37. Дифракция света. Принцип Гюйгенса – Френеля. Метод зон Френеля. Прямолинейное распространение света. Дифракция Френеля. Дифракция Френеля от круглого отверстия и круглого диска. Дифракция Френеля от края полуплоскости. Спираль Корню. Дифракция Фраунгофера от бесконечно длинной прямой щели. Дифракционная расходимость. Дифракция от одномерной дифракционной решетки. Разрешающая способность оптических инструментов. Понятие о голографии.

38. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Степень поляризации. Поляризация света при преломлении и отражении. Закон Брюстера. Поляризация при двойном лучепреломлении. Обыкновенный и необыкновенный лучи. Оптическая ось кристалла. Поляроиды и поляризационные призмы. Поляризаторы и анализаторы. Закон Малюса. Полуволновые и четвертьволновые пластинки. Искусственная оптическая анизотропия. Оптическая активность вещества. Эффект Фарадея.

39. Дисперсия света. Затруднения в электромагнитной теории Максвелла. Нормальная и аномальная дисперсии. Методы наблюдения дисперсии. Призматический и дифракционный спектры. Электронная теория дисперсии света. Поглощение света. Закон Бугера. Цвета тел и спектры по глощения.

VI. Квантовая физика

40. 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.

41. 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.

42. 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.

43. 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 Механика

РГР №2 Молекулярная физика и термодинамика

РГР №3 Электромагнетизм

РГР №4 Колебания и волны. Оптика

РГР №5 Квантовая физика

РГР №6 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 (1 и 2 семестр)

Текущий контроль успеваемости

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ РЕЙТИНГ-КОНТРОЛЯ

1 семестр

Рейтинг-контроль №1

1. Механическое движение как простейшая форма движения материи. Система отсчета. Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея. Радиус-вектор.

2. Материальная точка (частица). Траектория. Радиус кривизны траектории. Линейная скорость и линейное ускорение. Поступательное движение твердого тела.

3. Тангенциальное и нормальное ускорения. Связь между линейными и угловыми кинематическими величинами.

4. Первый закон Ньютона и понятие инерциальной системы отсчета. Второй закон Ньютона и понятие силы, массы и импульса. Уравнение движения. Третий закон Ньютона и пределы его применимости.

5. Неинерциальные системы отсчета. Абсолютные и относительные скорости и ускорение. Силы инерции.

6. Система материальных точек. Центр инерции (центр масс). Теорема о движении центра инерции.

7. Понятие абсолютно твердого тела. Момент инерции тела.

8. Теорема Штейнера.

9. Момент силы. Момент импульса. Уравнение моментов. Уравнение вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси.

10. Гироскопический эффект. Свободные оси.

11. Закон сохранения импульса и третий закон Ньютона.

12. Закон сохранения момента импульса.

13. Работа и энергия в механике. Энергия кинетическая и потенциальная.

14. Понятие силового поля. Связь между потенциальной энергией и силой.

15. Закон сохранения механической энергии.

16. Консервативные и неконсервативные силы. Консервативная и диссипативная системы.

17. Задачи механики жидкостей и газов.

18. Уравнение Эйлера.

19. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли.

20. Система уравнений газодинамики.

21. Циркуляция скорости. Потенциальное и вихревое движения. Теорема Жуковского.

22. Ламинарный и турбулентный режимы течения.

Рейтинг-контроль №2

1. Понятие идеального газа. Молекулярно-кинетическое толкование температуры. Макроскопические параметры системы.

2. Внутренняя энергия идеального газа. Число степеней свободы. Закон равнораспределения энергии.

3. Давление газа с точки зрения молекулярно-кинетической теории. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.

4. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Клапейрона – Менделеева).

5. Динамические и статистические закономерности в физике. Статистический метод исследования системы. Понятие о функции распределения.

6. Фазовое пространство. Фазовая точка, фазовая ячейка. Статистическое усреднение.

7. Распределение Максвелла. Средние скорости молекул.

8. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.

9. Распределение Максвелла – Больцмана.

10. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы реальных газов.

11. Метастабильное состояние. Критическое состояние.

12. Внутренняя энергия реального газа.

13. Характеристика жидкого состояния. Ближний порядок.

14. Поверхностное натяжение. Силы, возникающие на кривой поверхности жидкости. Формула Лапласа. Смачивание и капиллярные явления.

15. Понятие столкновения. Упругое и неупругое столкновения.

16. Прицельное расстояние. Эффективное сечение рассеяния. Средняя длина свободного пробега.

17. Основные термодинамические понятия: внутренняя энергия, работа, теплота. Уравнение первого начала термодинамики.

18. Зависимость теплоемкости идеального газа от вида процесса. Работа, совершаемая газом при изопроцессах.

19. Адиабатический процесс.

20. Обратимые и необратимые процессы. Круговой процесс (цикл).

21. Цикл Карно и его КПД для идеального газа.

22. Принцип действия теплового двигателя и холодильной машины.

23. Энтропия. Закон возрастания энтропии.

Рейтинг-контроль №3

1. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Понятие электростатического поля. Принцип суперпозиции электрических полей.

2. Поток напряженности. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме.

3. Применение теоремы Гаусса для расчета полей.

4. Работа сил электростатического поля. Циркуляция напряженности электростатического поля.

5. Потенциал. Разность потенциалов. Связь между потенциалом и напряженностью электростатического поля.

6. Свободные и связанные заряды в веществе. Типы диэлектриков. Ионная, электронная и ориентационная поляризации.

7. Поляризованность. Диэлектрическая восприимчивость вещества и ее зависимость от температуры.

8. Теорема Гаусса для электрического поля в диэлектрике. Электрическое смещение. Диэлектрическая проницаемость среды. Напряженность электрического поля в диэлектрике.

9. Граничные условия для электрического поля на границе раздела “диэлектрик – диэлектрик ”.

10. Распределение зарядов в проводнике. Электростатическое поле внутри и снаружи проводника. Электростатическая защита.

11. Электроемкость уединенного проводника, системы проводников и конденсатора.

12. Энергия заряженных уединенного проводника, системы проводников и конденсатора. Энергия электрического поля. Объемная плотность энергии электрического поля.

13. Характеристики электрического поля и условия его существования. Разность потенциалов, электродвижущая сила, напряжение.

14. Вывод законов Ома и Джоуля – Ленца из электронных представлений.

15. Закон Ампера. Магнитная индукция. Закон Био – Савара. Понятие магнитного поля. Принцип суперпозиции магнитных полей. Магнитный момент.

16. Магнитное поле прямолинейного и кругового токов.

17. Циркуляция вектора магнитной индукции. Закон полного тока. Магнитное поле длинного соленоида и тороида.

18. Магнитное взаимодействие токов и единица силы тока – ампер.

19. Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях.

20. Понятие магнитного момента атома.

21. Микро- и макротоки. Молекулярные токи. Магнитная восприимчивость вещества.

22. Закон полного тока для магнитного поля в веществе. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость среды. Индукция магнитного поля в веществе.

23. Граничные условия для магнитного поля на границе раздела двух сред.

24. Типы магнетиков. Кривая намагничивания. Точка Кюри. Домены.

25. Опыт Фарадея. Магнитный поток. ЭДС индукции. Основной закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.

26. Самоиндукция и взаимоиндукция. Индуктивность и взаимная индуктивность. Токи размыкания и замыкания.

27. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии магнитного поля.

2 семестр

Рейтинг-контроль №1

1. Свободные и вынужденные колебания. Гармонические механические колебания и их характеристики.

2. Энергия гармонических механических колебаний. Понятие о гармоническом и ангармоническом осцилляторе.

3. Сложение одинаково направленных гармонических колебаний. Биения.

4. Сложение взаимно перпендикулярных гармонических колебаний. Фигуры Лиссажу.

5. Затухающие механические колебания. Частота, коэффициент затухания, логарифмический декремент затухания механических колебаний.

6. Вынужденные механические колебания. Амплитуда и фаза при вынужденных механических колебаниях.

7. Механический резонанс. Резонансные кривые. Соотношения между фазами вынуждающей силы и скорости при механическом резонансе.

8. Механизм образования механических волн в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Волновое уравнение и его решение. Гармонические волны и их характеристики.

9. Фазовая скорость и дисперсия волн. Волновой пакет и групповая скорость.

10. Понятие о когерентности. Интерференция волн. Стоячие волны.

11. Колебательный контур. Гармонические электромагнитные колебания и их характеристики.

12. Затухающие электромагнитные колебания. Частота, коэффициент затухания, логарифмический декремент затухания электромагнитных колебаний. Добротность колебательного контура.

13. Вынужденные электромагнитные колебания. Амплитуда и фаза вынужденных электромагнитных колебаний.

14. Фарадеевская и максвелловская трактовки явления электромагнитной индукции. Ток смещения.

15. Система уравнений Максвелла. Электромагнитное поле.

16. Волновое уравнение для электромагнитного поля и его решение. Скорость распространения электромагнитных волн в средах.

17. Основные свойства электромагнитных волн. Энергия и поток энергии электромагнитных волн. Вектор Пойнтинга. Импульс электромагнитного поля.

18. Электромагнитная природа света. Принцип Гюйгенса. Законы отражения и преломления. Абсолютный и относительный показатели преломления. Полное внутреннее отражение. Световоды.

19. Когерентность и монохроматичность световых волн. Временна́я когерентность. Время и длина когерентности.

20. Оптическая длина пути. Оптическая разность хода. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников.

21. Полосы равной толщины и равного наклона.

22. Пространственная когерентность. Радиус когерентности.

23. Принцип Гюйгенса – Френеля. Метод зон Френеля. Прямолинейное распространение света. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске.

24. Дифракция Фраунгофера от бесконечно длинной прямой щели.

25. Дифракция Фраунгофера на одномерной дифракционной решетке.

26. Понятие о голографии.

Рейтинг-контроль №2

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.

Рейтинг-контроль №3

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

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

Вопросы к экзамену (1 семестр)

1. Механическое движение как простейшая форма движения материи. Система отсчета. Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея. Радиус-вектор.

2. Материальная точка (частица). Траектория. Радиус кривизны траектории. Линейная скорость и линейное ускорение. Поступательное движение твердого тела.

3. Тангенциальное и нормальное ускорения. Связь между линейными и угловыми кинематическими величинами.

4. Первый закон Ньютона и понятие инерциальной системы отсчета. Второй закон Ньютона и понятие силы, массы и импульса. Уравнение движения. Третий закон Ньютона и пределы его применимости.

5. Неинерциальные системы отсчета. Абсолютные и относительные скорости и ускорение. Силы инерции.

6. Система материальных точек. Центр инерции (центр масс). Теорема о движении центра инерции.

7. Понятие абсолютно твердого тела. Момент инерции тела.

8. Теорема Штейнера.

9. Момент силы. Момент импульса. Уравнение моментов. Уравнение вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси.

10. Закон сохранения импульса и третий закон Ньютона.

11. Закон сохранения момента импульса.

12. Работа и энергия в механике. Энергия кинетическая и потенциальная.

13. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли.

14. Понятие идеального газа. Молекулярно-кинетическое толкование температуры. Макроскопические параметры системы.

15. Внутренняя энергия идеального газа. Число степеней свободы. Закон равнораспределения энергии.

16. Давление газа с точки зрения молекулярно-кинетической теории. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.

17. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Клапейрона – Менделеева).

18. Динамические и статистические закономерности в физике. Статистический метод исследования системы. Понятие о функции распределения.

19. Распределение Максвелла. Средние скорости молекул.

20. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.

21. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы реальных газов.

Основные термодинамические понятия: внутренняя энергия, работа, теплота. Уравнение первого начала термодинамики.

22. Зависимость теплоемкости идеального газа от вида процесса. Работа, совершаемая газом при изопроцессах.

23. Адиабатический процесс.

24. Обратимые и необратимые процессы. Круговой процесс (цикл).

25. Цикл Карно и его КПД для идеального газа.

26. Принцип действия теплового двигателя и холодильной машины.

27. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Понятие электростатического поля. Принцип суперпозиции электрических полей.

28. Поток напряженности. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме.

29. Применение теоремы Гаусса для расчета полей.

30. Работа сил электростатического поля. Циркуляция напряженности электростатического поля.

31. Потенциал. Разность потенциалов. Связь между потенциалом и напряженностью электростатического поля.

32. Свободные и связанные заряды в веществе. Типы диэлектриков. Ионная, электронная и ориентационная поляризации.

33. Поляризованность. Диэлектрическая восприимчивость вещества и ее зависимость от температуры.

34. Теорема Гаусса для электрического поля в диэлектрике. Электрическое смещение. Диэлектрическая проницаемость среды. Напряженность электрического поля в диэлектрике.

35. Распределение зарядов в проводнике. Электростатическое поле внутри и снаружи проводника. Электростатическая защита.

36. Электроемкость уединенного проводника, системы проводников и конденсатора.

37. Энергия заряженных уединенного проводника, системы проводников и конденсатора. Энергия электрического поля. Объемная плотность энергии электрического поля.

38. Характеристики электрического поля и условия его существования. Разность потенциалов, электродвижущая сила, напряжение.

39. Классическая электронная теория электропроводимости металлов и ее недостаточность.

40. Закон Ампера. Магнитная индукция. Закон Био – Савара. Понятие магнитного поля. Принцип суперпозиции магнитных полей. Магнитный момент.

41. Магнитное поле прямолинейного и кругового токов.

42. Циркуляция вектора магнитной индукции. Закон полного тока. Магнитное поле длинного соленоида и тороида.

43. Магнитное взаимодействие токов и единица силы тока – ампер.

44. Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях.

45. Опыт Фарадея. Магнитный поток. ЭДС индукции. Основной закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.

46. Самоиндукция и взаимоиндукция. Индуктивность и взаимная индуктивность. Токи размыкания и замыкания.

47 . Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии магнитного поля.

48. Свободные и вынужденные колебания. Гармонические механические колебания и их характеристики.

49. Энергия гармонических механических колебаний. Понятие о гармоническом и ангармоническом осцилляторе.

50. Сложение одинаково направленных гармонических колебаний. Биения.

51. Сложение взаимно перпендикулярных гармонических колебаний. Фигуры Лиссажу.

52. Затухающие механические колебания. Частота, коэффициент затухания, логарифмический декремент затухания механических колебаний.

53. Вынужденные механические колебания. Амплитуда и фаза при вынужденных механических колебаниях.

54. Механический резонанс. Резонансные кривые. Соотношения между фазами вынуждающей силы и скорости при механическом резонансе.

55. Механизм образования механических волн в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Волновое уравнение и его решение. Гармонические волны и их характеристики.

Вопросы к экзамену (2 семестр)

1. Колебательный контур. Гармонические электромагнитные колебания и их характеристики.

2. Затухающие электромагнитные колебания. Частота, коэффициент затухания, логарифмический декремент затухания электромагнитных колебаний. Добротность колебательного контура.

3. Вынужденные электромагнитные колебания. Амплитуда и фаза вынужденных электромагнитных колебаний.

4. Фарадеевская и максвелловская трактовки явления электромагнитной индукции. Ток смещения.

5. Система уравнений Максвелла. Электромагнитное поле.

6. Электромагнитная природа света. Принцип Гюйгенса. Законы отражения и преломления. Абсолютный и относительный показатели преломления. Полное внутреннее отражение. Световоды.

7. Когерентность и монохроматичность световых волн. Временна́я когерентность. Время и длина когерентности.

8. Оптическая длина пути. Оптическая разность хода. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников.

9. Полосы равной толщины и равного наклона.

10. Дифракция Фраунгофера на одномерной дифракционной решетке.

11. Естественный и поляризованный свет. Поляризация при отражении и преломлении. Закон Брюстера.

12. Поляризация при двойном лучепреломлении. Обыкновенный и необыкновенный лучи. Оптическая ось кристалла. Поляризационные призмы. Закон Малюса.

13. Затруднения в электромагнитной теории Максвелла. Нормальная и аномальная дисперсии. Методы наблюдения дисперсии.

14. Тепловое излучение. Равновесное излучение. Характеристики теплового излучения.
15. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Законы Стефана-Больцмана и Вина.

16. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Формула Рэлея-Джинса. Ультрафиолетовая катастрофа.
17. Квантовая гипотеза и формула Планка
18. Внешний фотоэлектрический эффект и его законы. Фотоны.
19. Эффект Комптона и его теория.
20. Модель атома Резерфорда. Постулаты Бора. Атом водорода.
21. Гипотеза де Бройля. Экспериментальное подтверждение волновых свойств микрочастиц.
22. Соотношение неопределенностей.
23. Волновая функция, ее свойства и статистический смысл.
24. Нестационарное уравнение Шредингера. Стационарное уравнение Шредингера.
25. Частица в потенциальной яме.
26. Прохождение частицы через потенциальный барьер. Квантовый гармонический осциллятор.
27. Уравнение Шредингера для электрона в атоме водорода. Главное, орбитальное и магнитное квантовые числа.
28. Квантование энергии электрона в атоме водорода. Спектр атома водорода.
29. 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.
30. Принцип запрета Паули. Периодическая система элементов. Правило отбора.
31. Классическая теория теплоемкости. Закон Дюлонга и Пти. Квантовая теория

теплоемкости Эйнштейна. Температура Эйнштейна.

32. Теория теплоемкости Дебая. Модель Дебая. Фононы. Температура Дебая.

33. Собственная и примесная проводимости полупроводников. Контакт двух металлов. P-n переход. Полупроводниковые диоды.

34. Радиоактивность. Альфа-, бета- и гамма-излучение. Законы радиоактивного распада.

35. Состав и характеристики атомного ядра. Модели атомного ядра. Нейтрино.

36. Ядерные силы. Масса и энергия связи ядра. Взаимосвязь массы и энергии. Дефект масс. Энергия связи. Соотношение между полной энергией и импульсом частицы.

37. Ядерные реакции и законы сохранения. Реакция деления ядер. Цепная реакция деления. Реакция синтеза атомных ядер.

38. Виды взаимодействий. Теория Дирака по интерпретации вакуума. Столкновение и распад частиц. Частицы и античастицы. Космические лучи. Превращения и классификация элементарных частиц. Кварки.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ
Примерные темы реферативных работ

1 семестр

1. Физика – наука познания мира.
2. Пространство и время в физике.
3. Черные дыры во Вселенной.
4. Учение К.Э. Циолковского.
5. Моделирование процесса распространения ударной волны при взрывах в различных средах.
6. Кинетика и термодинамика биологических процессов.
7. Порядок и беспорядок в мире больших молекул.
8. Экспериментальные исследования электромагнитного поля Земли в области сверхнизких частот.
9. Шаровая молния и её природа.

2 семестр

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.
16. Рентгеновская томография и применение магнитного резонанса.
17. Физика плазмы и управляемый термоядерный синтез.
18. Достижения современной биофизики.
19. Динамический хаос. Фракталы.
20. Порядок и беспорядок в мире больших молекул.

Список может быть значительно расширен. Тему реферата студенты согласуют с преподавателем.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ФИЗИКА

а) основная литература:

1. **Кузнецов, Артемий Артемьевич**. Физика: Механика. Молекулярная физика. Электричество и магнетизм. Электромагнитные колебания и волны. Оптика : учебное пособие / А. А. Кузнецов ; Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ) .— Изд. 2-е, испр. и доп. — Владимир : Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ), 2013 .— 160 с. : ил. — Имеется электронная версия .— Библиогр.: с. 155-156.

Издание на др. носителе: Физика: Механика. Молекулярная физика. Электричество и магнетизм. Электромагнитные колебания и волны. Оптика [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Кузнецов ; Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ) .— Владимир, 2013 .— ISBN 978-5-9984-0337-8.

2. **Кулиш, Александр Алексеевич**. Физика : методические указания к теоретическому материалу, практическим занятиям и заданиям, тестам, комплексу лабораторных работ для студентов дистанционной формы обучения / А. А. Кулиш, Л. В. Грунская ; Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ), Кафедра общей и прикладной физики ; под ред. А. А. Кулиша .— Владимир : Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ), 2013 .— 214 с. : ил., табл. — Имеется электронная версия .— Библиогр.: с. 211-212.

Издание на др. носителе: Физика [Электронный ресурс] : методические указания к теоретическому материалу, практическим занятиям и заданиям, тестам, комплексу лабораторных работ для студентов дистанционной формы обучения / А. А. Кулиш, Л. В. Грунская ; Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ), Кафедра общей и прикладной физики ; под ред. А. А. Кулиша .— Владимир, 2013.

3. 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.

б) Дополнительная литература (по выбору и рекомендациям лектора)

1. **Галкин, Аркадий Федорович**. Лекции по физике : в 4 ч. : [учебное пособие] / А. Ф. Галкин ; Владимирский государственный университет (ВлГУ) .— Владимир : Владимирский государственный университет (ВлГУ), 2004-2007.

Ч. 2: Молекулярная физика и термодинамика [Электронный ресурс] .— Электронные текстовые данные (1 файл : 5,37 Мб) .— 2005 .— 77 с. : ил. — Заглавие с титула экрана .— Электронная версия печатной публикации .— Библиогр.: с. 76 .— Свободный доступ в электронных читальных залах библиотеки .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— ISBN 5-89368-543-1 .— <URL:http://e.lib.vlsu.ru:80/handle/123456789/469>.

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.

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. Чертов А.Г. Задачник по физике: Учебное пособие для втузов / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. – 8-е изд., перераб. И доп. – М. : Физматлит, 2007. – 640 с. : ил., табл. – **ISBN** 5-94052-098-7.

4. **Дмитриева, Елена Валерьевна**. Учебное пособие по физике : механика / Е. В. Дмитриева, В. С. Плешивцев ; Владимирский государственный университет (ВлГУ) .— Владимир : Владимирский государственный университет (ВлГУ), 2009 .— 143 с. : ил., табл. — Имеется электронная версия .— Библиогр.: с. 143.

Издание на др. носителе: Учебное пособие по физике [Электронный ресурс] : механика / Е. В. Дмитриева, В. С. Плешивцев ; Владимирский государственный университет (ВлГУ) .— Владимир, 2009 .— ISBN 978-5-9984-0005-6.

5. 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.

6. **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.Издание на др. носителе: Физика твёрдого тела [Электронный ресурс] : 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. Жаренова .— Владимир, 2010.

7. Трофимова Т.И. Курс физики: учебное пособие для вузов / Т. И. Трофимова. – 18-е изд., стереотип. – М.: Академия, 2010. – 557, [3] с.: ил., портр., табл. – (Высшее профессиональное образование). – Предм. указ.: с. 537-549. – **ISBN** 978-5-7695-7601-0.

8. **Жаренова, Светлана Викторовна**. Физика атомов и молекул. Ядерная физика [Электронный ресурс] : 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. Е. Л. Шаманская .— Электронные текстовые данные (1 файл : 431 Кб) .— Владимир : Владимирский государственный университет (ВлГУ), 2010 .— 38 с. : ил., табл. — Заглавие с титула экрана .— Электронная версия печатной публикации .— Библиогр.: с. 36 .— Свободный доступ .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— <URL:http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/2065/3/00706.pdf>.

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).

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 15.03.06 Мехатроника и робототехника программа подготовки прикладной бакалавриат

Рабочую программу составил _____ Дорожков В.В.

Рецензент: _____ Заякин А.Я. доцент каф. ФиПМ, к.ф.-м.н.

Программа одобрена на заседании кафедры «Общая и прикладная физика» протокол № 5В от 27.04 2015г.

Зав. кафедрой Дорожков В.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника программа подготовки прикладной бакалавриат

Протокол № 3 от 28.04 2015 г.

Председатель комиссии _____ / Кобзев А.А. /

Лист переутверждения
рабочей программы дисциплины Физика

Рабочая программа одобрена на 2015-2016 учебный год
Протокол заседания кафедры № 12 от 01.09.15 года

Заведующий кафедрой

Рабочая программа одобрена на 2016-2017 учебный год
Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08.16 года

Заведующий кафедрой

Рабочая программа одобрена на_____учебный год
Протокол заседания кафедры №_____ от _____ года

Заведующий кафедрой

Рабочая программа одобрена на_____учебный год
Протокол заседания кафедры №_____ от _____ года

Заведующий кафедрой

Рабочая программа одобрена на_____учебный год
Протокол заседания кафедры №_____ от _____ года

Заведующий кафедрой

Рабочая программа одобрена на_____учебный год
Протокол заседания кафедры №_____ от _____ года

Заведующий кафедрой

Рабочая программа одобрена на_____учебный год
Протокол заседания кафедры №_____ от _____ года

Заведующий кафедрой