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 **08.03.01 Строительство**

Профиль/ программа подготовки **Промышленное и гражданские строительство**

Уровень высшего образования **бакалавриат**

Форма обучения **очная**

Семестр	Трудоемкость зач. ед,час.	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
1	5/180	36	36	36	36	Экзамен(36)
2	3/108	18	-	18	36	Экзамен(36)
Итого	8/288	54	36	54	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 ООП 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 математическому и естественнонаучному учебному циклу, является базовой его частью. В современном естествознании широко применяются математические

методы. Для успешного освоения курса физики студентам необходимо знать следующие разделы высшей математики:

1. Дифференциальное исчисление.
2. Интегральное исчисление.
3. Аналитическая геометрия и линейная алгебра.
4. Ряды.
5. Элементы векторного анализа.
6. Функции комплексного переменного.
7. Дифференциальные уравнения.
8. 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 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 (ОПК-2);

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:**

способностью к самоорганизации и самообразованию(ОК – 7);

способностью использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК – 1);

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

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ(МОДУЛЯ)

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зачётных единиц

(216 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		Рейтинг контроль, Экзамен
	I МЕХАНИКА	1		6		12		6		1/50	
1	Кинематика поступательного и вращательного движения		1	2		4		2			
2	Динамика поступательного и вращательного движения		3	2		4		2			
3	Механическая работа. Законы сохранения.		5	2		4		2			Рейтинг – контроль №1
	II ОСНОВЫ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕРМОДИНАМИКИ	1		6		8		6		1/25	
4	Молекулярно – кинетическая теория газов		7	2		4		2			
5	Реальные газы		9	2				2			
6	Начала термодинамики		11	2		4		2			Рейтинг – контроль №2
	III ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ	1		6		16		6		1/25	

7	Электрическое поле. Напряженность. Потенциал		13	2		4		2			
8	Постоянный электрический ток		15	2		6		2			
9	Магнитное поле в вакууме. Электромагнитная индукция		17	2		6		2			Рейтинг – контроль №3
	Итого	**1**	**1-18**	**18**		**36**		**18**		**18/33%**	
	IV КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ	2		6	6			12		1/50	
1	Механические колебания		1	2	2			4			
2	Электромагнитные колебания		3	2	2			4			
3	Волны		5	2	2			4			Рейтинг – контроль №1
	V ОПТИКА	2		6	6			12		1/25	
4	Геометрическая оптика		7	2	2			4			
5	Интерференция и дифракция света		9	2	2			4			
6	Поляризация света		11	2	2			4			Рейтинг – контроль №2
	VI КВАНТОВАЯ ФИЗИКА	2		6	6			12		1/50	
7	Тепловое излучение. Квантовая природа света		13	2	2			4			
8	Строение атома. Теория Бора. Элементы квантовой механики.		15	2	2			4			
9	Строение и свойства атомных ядер. Радиоактивность. Ядерные реакции. Элементарные частицы		17	2	2			4			Рейтинг – контроль №3

	Итого	**2**	**1-18**	**18**	**18**			**36**		**18/33%**	
	Всего	**1,2**		**36**	**18**	**36**		**54**		**36/33%**	

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.

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) .

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.

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

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.

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.

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.

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.

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 мультимедиатехнологий (проведение лекционных и семинарских 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)

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ РЕЙТИНГ-КОНТРОЛЯ

I. Механика

1. Кинематика поступательного движения. Механическое движение. Скорость и ускорение.
2. Материальная точка. Система отсчёта. Путь и перемещение.
3. Кинематика вращательного движения. Связь между линейными и угловыми величинами.
4. Классическая механика. Область применимости. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта.
5. Масса и импульс тела. Второй закон Ньютона.
6. Третий закон Ньютона. Понятие силы.

7. Упругие силы. Закон Гука.

8. Силы трения. Сила тяжести и вес тела.

9. Законы сохранения импульса и момента импульса.

10. Механическая работа. Мощность. Энергия. Связь между потенциальной энергией и силой.

11. Понятие силового поля. Консервативные и неконсервативные силы.

12. Закон сохранения энергии. Консервативная и диссипативная системы.

13. Вращение тела вокруг неподвижной оси. Момент инерции. Кинетическая энергия вращающегося твёрдого тела.

II. Основы молекулярной физики и термодинамики

1. Основные положения молекулярно-кинетической теории вещества. Масса и размеры молекул. Понятие идеального газа.
2. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы.
3. Первое начало термодинамики. Работа газа. Теплоёмкость.
4. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатический процесс.
5. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно

II. Электричество и магнетизм

1. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.

2. Электростатическое поле. Напряжённость электростатического поля.

3. Потенциал электростатического поля. Напряжённость как градиент потенциала. Работа сил электростатического поля.

4. Проводники в электростатическом поле.

5. Электроёмкость. Конденсаторы. Энергия электростатического поля.

6. Электрический ток. Сила и плотность тока.

7. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение. Закон Ома. Сопротивление проводников.

8. Работа и мощность тока. Закон Джоуля – Ленца.

9. Правила Кирхгофа для разветвлённых цепей.

10. Классическая электронная теория электропроводности металлов.

11. Электрический ток в вакууме. Электронная эмиссия.

IV. Колебания и волны

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.

V. Оптика

1. Электромагнитная природа света. Принцип Гюйгенса. Законы отражения и преломления света. Показатели преломления. Полное внутреннее отражение.
2. Когерентность и монохроматичность световых волн.
3. Интерференция света.
4. Дифракция света. Принцип Гюйгенса – Френеля.
5. Естественный и поляризованный свет. Закон Брюстера.
6. Поляризация при двойном лучепреломлении. Оптическая ось кристалла. Закон Малюса.

VI. Квантовая физика

1. Тепловое излучение и его характеристики.
2. Законы теплового излучения.
3. Формулы Рэлея-Джинса и Планка для теплового излучения. Спектр излучения абсолютно чёрного тела.
4. Внешний фотоэффект и его законы.
5. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.
6. Масса и импульс фотона. Давление света.
7. Эффект Комптона и его интерпретация в свете квантовых представлений о природе излучения.
8. Модели атома Томсона и Резерфорда и их противоречия.
9. Постулаты Бора. Спектр атома водорода.

10. Боровская теория строения атома. Опыты Франка и Герца.
11. Гипотеза де Бройля. Экспериментальные подтверждения волновых свойств микрочастиц.
12. Принцип и соотношения неопределённостей Гейзенберга.
13. Волновая функция и её статистический смысл.
14. Общее уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для стационарных состояний.
15. Частица в одномерной прямоугольной потенциальной яме с бесконечно высокими стенками.
16. Прохождение частицы сквозь потенциальный барьер. Туннельный эффект.
17. Линейный гармонический осциллятор в квантовой механике.
18. Атом водорода в квантовой механике.
19. Квантовые числа. Правила отбора.
20. Принцип Паули. Распределение электронов по энергетическим уровням атома.
21. Рентгеновское излучение. Закон Мозли.
22. Энергия молекулы.
23. Спектр излучения молекулы.
24. Энергетические зоны в кристаллах.
25. Металлы, полупроводники и диэлектрики по зонной теории.
26. Зависимость электропроводности металлов и полупроводников от температуры.
27. Собственная проводимость полупроводников.
28. Примесная проводимость полупроводников.
29. Состав, заряд и размер атомного ядра.
30. Дефект массы и энергия связи атомного ядра.
31. Модели атомного ядра. Ядерные силы.
32. Радиоактивное излучение и его виды.
33. Закон радиоактивного распада. Правила смещения.
34. Ядерные реакции и их типы.
35. Типы взаимодействия элементарных частиц.

Вопросы для экзамена (1 семестр)

1. Кинематика поступательного движения. Механическое движение. Скорость и ускорение.
2. Материальная точка. Система отсчёта. Путь и перемещение.
3. Кинематика вращательного движения. Связь между линейными и угловыми величинами.
4. Классическая механика. Область применимости. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта.
5. Масса и импульс тела. Второй закон Ньютона.

6. Третий закон Ньютона. Понятие силы.
7. Упругие силы. Закон Гука.
8. Силы трения. Сила тяжести и вес тела.
9. Законы сохранения импульса и момента импульса.
10. Механическая работа. Мощность. Энергия. Связь между потенциальной энергией и силой.
11. Понятие силового поля. Консервативные и неконсервативные силы.
12. Закон сохранения энергии. Консервативная и диссипативная системы.
13. Вращение тела вокруг неподвижной оси. Момент инерции. Кинетическая энергия вращающегося твёрдого тела.
14. Основные положения молекулярно-кинетической теории вещества. Масса и размеры молекул. Понятие идеального газа.
15. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы.
16. Первое начало термодинамики. Работа газа. Теплоёмкость.
17. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатический процесс.
18. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно
19. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.
20. Электростатическое поле. Напряжённость электростатического поля.
21. Потенциал электростатического поля. Напряжённость как градиент потенциала. Работа сил электростатического поля.
22. Проводники в электростатическом поле.
23. Электроёмкость. Конденсаторы. Энергия электростатического поля.
24. Электрический ток. Сила и плотность тока.
25. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение. Закон Ома. Сопротивление проводников.
26. Работа и мощность тока. Закон Джоуля – Ленца.
27. Правила Кирхгофа для разветвлённых цепей.
28. Классическая электронная теория электропроводности металлов.
29. Электрический ток в вакууме. Электронная эмиссия.
30. Магнитное поле. Магнитная индукция.
31. Закон Ампера. Взаимодействие проводников с током.
32. Сила Ампера и сила Лоренца.
33. Движение заряженной частицы в электрическом поле.
34. Движение заряженной частицы в магнитном поле.
35. Магнитный поток. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца.

36. Явление самоиндукции. Индуктивность.

Вопросы для экзамена (2 семестр)

1. Электромагнитная природа света. Принцип Гюйгенса. Законы отражения и преломления света. Показатели преломления. Полное внутреннее отражение.
2. Когерентность и монохроматичность световых волн.
3. Интерференция света.
4. Дифракция света. Принцип Гюйгенса – Френеля.
5. Естественный и поляризованный свет. Закон Брюстера.
6. Поляризация при двойном лучепреломлении. Оптическая ось кристалла. Закон Малюса.
7. Тепловое излучение и его характеристики.
8. Законы теплового излучения.
9. Формулы Рэлея-Джинса и Планка для теплового излучения. Спектр излучения абсолютно чёрного тела.
10. Внешний фотоэффект и его законы.
11. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.
12. Масса и импульс фотона. Давление света.
13. Эффект Комптона и его интерпретация в свете квантовых представлений о природе излучения.
14. Модели атома Томсона и Резерфорда и их противоречия.
15. Постулаты Бора. Спектр атома водорода.
16. Боровская теория строения атома. Опыты Франка и Герца.
17. Гипотеза де Бройля. Экспериментальные подтверждения волновых свойств микрочастиц.
18. Принцип и соотношения неопределённостей Гейзенберга.
19. Волновая функция и её статистический смысл.
20. Общее уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для стационарных состояний.
21. Частица в одномерной прямоугольной потенциальной яме с бесконечно высокими стенками.
22. Прохождение частицы сквозь потенциальный барьер. Туннельный эффект.
23. Линейный гармонический осциллятор в квантовой механике.
24. Атом водорода в квантовой механике.
25. Квантовые числа. Правила отбора.
26. Принцип Паули. Распределение электронов по энергетическим уровням атома.
27. Рентгеновское излучение. Закон Мозли.
28. Энергия молекулы.
29. Спектр излучения молекулы.
30. Энергетические зоны в кристаллах.

31. Металлы, полупроводники и диэлектрики по зонной теории.
32. Зависимость электропроводности металлов и полупроводников от температуры.
33. Собственная проводимость полупроводников.
34. Примесная проводимость полупроводников.
35. Состав, заряд и размер атомного ядра.
36. Дефект массы и энергия связи атомного ядра.
37. Модели атомного ядра. Ядерные силы.
38. Радиоактивное излучение и его виды.
39. Закон радиоактивного распада. Правила смещения.
40. Ядерные реакции и их типы.
41. Типы взаимодействия элементарных частиц.

ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ РЕФЕРАТИВНЫХ РАБОТ

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.
10. Магнитное поле Земли.
11. Молния и её природа.
12. Электричество в живых организмах.
13. Электричество в атмосфере.
14. Лазерно-индуцированные гидродинамические волны.
15. Физические методы регистрации землетрясений.
16. Применение ультразвука в интроскопии.
17. Биография А.С. Попова.
18. Волоконно-оптические гироскопы.
19. Солнце.

20. Космологическое красное смещение.

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

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ФИЗИКА

а) основная литература:

1. **Галкин, Аркадий Федорович**. Лекции по физике. Квантовая и ядерная физика / А. Ф. Галкин, Н. С. Прокошева ; Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ) .— Владимир : Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ), 2016 .— 86 с. : ил., табл. — Имеется электронная версия .— Библиогр.: с. 85.

Издание на др. носителе: Лекции по физике. Квантовая и ядерная физика [Электронный ресурс] / А. Ф. Галкин, Н. С. Прокошева ; Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ) .— Владимир, 2016 .— ISBN 978-5-9984-0654-6.

2. **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.

3. **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.

4. 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 08.03.01 «Строительство» профилю подготовки «Промышленное и гражданское строительство».

Рабочую программу составил _____ Шишин С.И.

доцент кафедры общей и прикладной физики

Рецензент: _____ Лекеин А.Ю. доцент каф. ФиПМ, к.ф.-м.н.

Программа одобрена на заседании кафедры «Общая и прикладная физика» протокол № 5а от 11.04 2015 г.

Зав. кафедрой _____ Дорожков В.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления подготовки 08.03.01 «Строительство» профиль подготовки «Промышленное и гражданское строительство»

Протокол № 8 от 16.04 2015 г.

Председатель комиссии _____ /С.Н. Авдеев/