

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



Проректор по ОД  
А.А. Панфилов

« 04 » 05 2016г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«Физика»

Направление подготовки  
**20.03.01 ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

Профиль подготовки- Безопасность жизнедеятельности в техносфере  
Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: **заочная**

Семестр	Трудоем- костьзач. ед, час.	Лек- ций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля(экз./зачет)
1	3,108	4	4	2	98	Зачет
2	3,108	6	4	6	65	Экзамен -27
Итого	6/216	10	8	8	163	Зачет, Экз. -27

г. Владимир 2016г.

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Первая цель – сформировать научное мировоззрение у студентов. Развить способность выявлять естественнонаучную сущность проблем. Научить применять соответствующий физико-математический аппарат для формализации возникших задач, их анализа и выработки решения. Это невозможно без знания фундаментальных законов физики и без представления о моделях изучаемых в физике .

Вторая цель – заложить фундамент знаний, которые студенты используют при изучении технических дисциплин (радиационная безопасность, теория горения и взрыва, эксплуатационные материалы, электротехника, вычислительная техника и сети, электроника ) .

Третья цель – дать возможность будущему специалисту усваивать новые достижения науки и использовать их в повседневной практике. Такая цель может быть достигнута только при глубоком изучении законов физики .

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

Физика относится к ОПОП - базовая часть учебного плана.

Курс физики является неотъемлемой частью подготовки специалиста по направлению «ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ» в вузе. Это связано с тем, что в подавляющем большинстве применений законов природы на практике при выполнении экспериментов на действующих объектах по заданным методикам и обработкой результатов с применением современных информационных технологий физика играет важную, а иногда и центральную роль.

Для успешного освоения курса общей физики необходимы, в первую очередь, знания и умения их применять по дисциплинам: математика, химия, информатика.

## **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ФИЗИКИ**

В результате освоения физики (ПК-17— способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач ) обучающийся должен продемонстрировать следующие результаты образования:

### **Знать:**

-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;

-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.

### **Уметь:**

-проводить физический анализ практических задач;

-приобретать новые научные и практические знания, опираясь на методы физики;

-решать разнообразные задачи по физике;

-широко использовать научную, справочную литературу, интернет-информацию в области физики в проектно-конструкторской, производственно-технологической, научно-исследовательской деятельности при разработке и эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов;

-ставить эксперименты для получения новых знаний.

### **Владеть:**

-теоретическими методами курса общей физики;

-математическим аппаратом соответствующим теоретическим методам курса общей физики;

-методами анализа и решения задач по физике;

-методами использования компьютера, интернет-технологий при решении задач по физике;

- методикой постановки и проведения физического эксперимента;
- методикой анализа и обработки результатов физического эксперимента.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «ФИЗИКА»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практич. зан.	Лаб. работы	Контрол. работы	СРС	КП/КР			
1	Введение. Предмет физики. Основные понятия механики	1		1	1	0,5		25		0,5/20		
2	Законы сохранения. Элементы механики жидкостей и газов. Элементы специальной теории относительности	1		0,5	0,5	0,5		12		0,3/20		
3	Молекулярно-кинетическая теория идеального газа. Элементы классической статистики.	1		1	1	0,5		25		0,5/20		
4	Реальные газы. Элементы физической кинетики	1		0,5	0,5	0,5		12		0,3/20		
5	Первое начало термодинамики. Второе начало термодинамики.	1		1	1	-		24		0,4/20		
Итого за 1 семестр				4	4	2		98		2/20	зачет	

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практич. зан.	Лаб. работы	Контроль работы	СРС	КП/КР		
1	Элементы теории поля. Электростатика. Постоянный электрический ток	2		2	1,5	2,5		17		1,2/20	
2	Магнитное поле в вакууме и веществе. Эл. маг. индукция	2		1	1	0,5		12		0,5/20	
3	Механические колебания. Электромагнитные колебания.	2		1	0,5	1		12		0,5/20	
4	Механические волны. Система Ур-ний Максвелла Электромагнитные волны.	2		1	0,5	1		12		0,5/20	
5	Геометрическая и волновая оптики	2		1	0,5	1		12		0,5/20	
Итого за 2 семестр				6	4	6		65		3,2/20	экзамен
Всего				10	8	8		163		5,2/20	Зачет экзамен

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

1 Лекционно-семинарская система обучения(традиционные лекционные и лабораторные занятия) с использованием предметов музея лекционных демонстраций и устройств физического практикума.

2 Применение мультимедиа технологий: проведение лекционных и практических занятий с использованием компьютерных презентаций, демонстрационных видеороликов с помощью компьютерного проектора, ЭВМ и телеэкрана.

3 Информационно-коммуникационные технологии для мониторинга, контроля и оценки текущей учебной деятельности студентов( интернет, Skype, учебно-методический комплекс ВлГУ на платформе Moodle и др.).

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

### СЕМЕСТР № 1

#### *ВОПРОСЫ для ЗАЧЕТА*

##### I. Механика

1. Методы физического исследования. Роль физики в развитии техники и влияние техники на развитие физики.
2. Связь физики с другими науками. Успехи современной физики.
3. Механическое движение как простейшая форма движения материи. Система отсчета. Принцип относительности Галилея. Преобразование Галилея. Радиус-вектор.
4. Материальная точка (частица). Траектория. Радиус кривизны траектории. Линейная скорость и линейное ускорение. Поступательное движение твердого тела.
5. Тангенциальное и нормальное ускорение. Связь между линейными и угловыми кинематическими величинами.
6. Первый закон Ньютона и понятие инерциальной системы отсчета. Второй закон Ньютона и понятие силы, массы и импульса. Уравнение движения.
7. Неинерциальные системы отсчета. Абсолютные и относительные скорость и ускорение. Силы инерции.

8. Система материальных точек. Центр инерции ( центр масс). Теорема о движении центра инерции.
9. Понятие абсолютно твердого тела. Момент инерции тела.
10. Момент силы. Момент импульса. Основной закон динамики вращательного движения. Уравнение вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси.
11. Теорема Штейнера.
12. Гироскопический эффект. Свободные оси.
13. Закон сохранения импульса и третий закон Ньютона.
14. Закон сохранения момента импульса.
15. Работа и энергия в механике. Энергия кинетическая и потенциальная.
16. Связь между потенциальной энергией и силой. Понятие силового поля.
17. Закон сохранения механической энергии.
18. Консервативные и неконсервативные силы. Консервативная и диссипативная системы.
19. Задачи механики жидкостей и газов.
20. Уравнение Эйлера.
21. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли.
22. Система уравнений газодинамики.
23. Циркуляция скорости. Потенциальное и вихревое движения. Теорема Жуковского.
24. Ламинарный и турбулентный режимы течения.
25. Принцип относительности Эйнштейна. Роль скорости света. Постулат постоянства скорости света. Преобразования Лоренца.
26. Пространство и время в специальной теории относительности. Инварианты преобразования.
27. Лоренцово сокращение длины и замедление времени.
28. Релятивистский импульс. Взаимосвязь массы и энергии.
29. Столкновение и распад частиц. Дефект масс. Энергия связи.
30. Соотношение между полной энергией и импульсом частиц.

## II. Основы молекулярной физики и термодинамики

1. Понятие идеального газа. Молекулярно-кинетическое толкование температуры. Макроскопические параметры системы.
2. Внутренняя энергия идеального газа. Число степеней свободы. Закон равномерного распределения энергии.
3. Давление газа с точки зрения молекулярно-кинетической теории. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.
4. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Клапейрона - Менделеева).
5. Динамические и статистические закономерности в физике. Статистический метод исследования системы. Понятие о функции распределения.

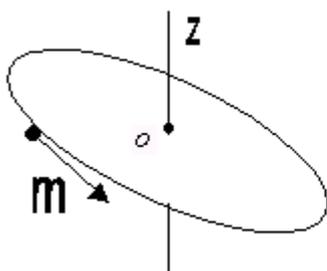
6. Фазовое пространство. Фазовая точка, фазовая ячейка. Статистическое усреднение.
7. Распределение Максвелла. Средние скорости молекул.
8. Распределение Больцмана. Барометрическая формула.
9. Статистика Максвелла-Больцмана. Распределение Гиббса.
10. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы реальных газов.
11. Метастабильное состояние. Критическое состояние.
12. Внутренняя энергия реального газа.
13. Эффект Джоуля-Томсона. Сжижение газов и получение низких температур.
14. Характеристика жидкого состояния. Ближний порядок.
15. Поверхностное натяжение. Силы, возникающие на кривой поверхности жидкости. Формула Лапласа. Смачивание и капиллярные явления.
16. Упругая и пластическая деформация твердых тел. Закон Гука. Кристаллическая решетка. Дальний порядок. Монокристаллы и поликристаллы.
17. Фазы вещества. Испарение и конденсация. Плавление и кристаллизация. Фазовые переходы первого и второго рода.
18. Понятие столкновения. Упругое и неупругое столкновение.
19. Прицельное расстояние. Эффективное сечение рассеяния. Средняя длина свободного пробега.
20. Явление переноса - диффузия.
21. Явление переноса - теплопроводность.
22. Явление переноса - вязкость.
23. Основные термодинамические понятия: внутренняя энергия, работа, теплота. Уравнение первого начала термодинамики.
24. Зависимость теплоемкости идеального газа от вида процесса. Работа, совершаемая газом при изопрцессах.
25. Адиабатический процесс.
26. Обратимые и необратимые процессы. Круговой процесс (цикл).
27. Цикл Карно и его КПД для идеального газа.
28. Принцип действия теплового двигателя и холодильной машины.
29. Энтропия. Закон возрастания энтропии.
30. Статистический вес (термодинамическая вероятность). Статистическое толкование второго начала термодинамики.

# САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

## Кинематика и динамика классической механики

### Вариант 1

1. Частица массой  $m$  движется замедленно по окружности с центром в точке  $O$ . Указать на рисунке направления векторов угловой скорости  $\vec{\omega}$ , момента импульса  $\vec{L}_0$  относительно точки  $O$ , проекцию момента импульса на ось  $z$   $L_z$ , нормальное  $\vec{W}_n$ , тангенциальное  $\vec{W}_\tau$  и полное ускорение.



2. Что называется моментом инерции тела?

3. Что называется моментом силы? Указать на рисунке направление вектора момента силы относительно точки  $O$ .

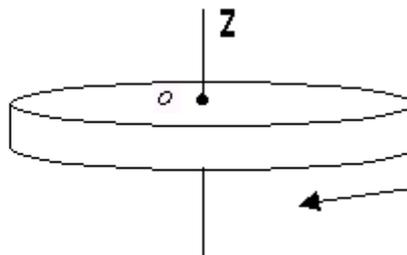


4. Потенциальная энергия частицы описывается выражением

$E_p = 2x - 3x^2$ . При каком значении  $x$  частица будет находиться в равновесии?

### Вариант 2

1. Однородный диск вращается с замедлением вокруг оси, проходящей через центр диска перпендикулярно плоскости диска. Указать на рисунке направления векторов угловой скорости  $\vec{\omega}$ , момента импульса  $\vec{L}_0$ , углового ускорения  $\vec{\epsilon}_0$ , результирующего момента силы  $\vec{M}_0$ .



2. Сформулировать теорему Штейнера.

3. Что называется моментом импульса? Указать на рисунке направление вектора момента импульса относительно точки  $O$ .



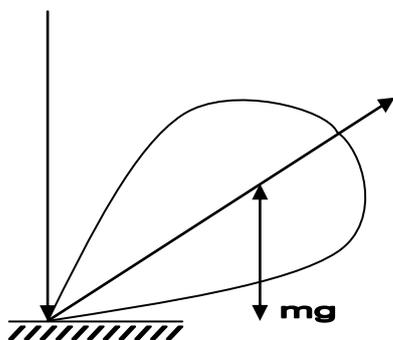
4. Потенциальная энергия частицы описывается выражением

$E_p = 3x^4 - 12x$ . При каком значении  $x$  ускорение частицы будет равно

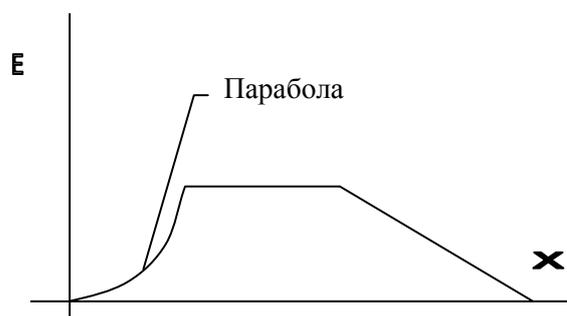
5. Сформулировать закон сохранения импульса. При каких условиях реально выполняется этот закон на Земле?

6. Написать уравнение движения для тела массой  $m$  в поле силы тяжести Земли (силой сопротивления пренебречь).

7. Укажите направление угловой скорости прецессии гироскопа  $\vec{\omega}'$ , если известно направление угловой скорости гироскопа  $\vec{\omega}$ .



8. Зависимость потенциальной энергии от координаты приведена на рисунке. Нарисуйте график качественной зависимости силы поля от координаты.



9. Какие положения следующего утверждения справедливы? Момент импульса тела относительно оси зависит:

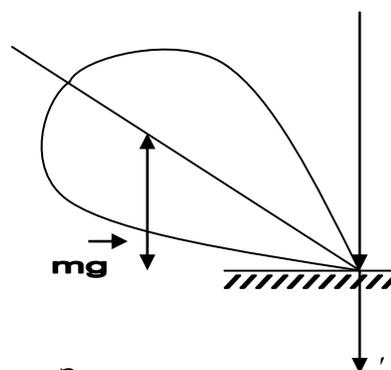
- а) от массы тела;
- б) от момента силы;
- в) от положения оси;

нулю?

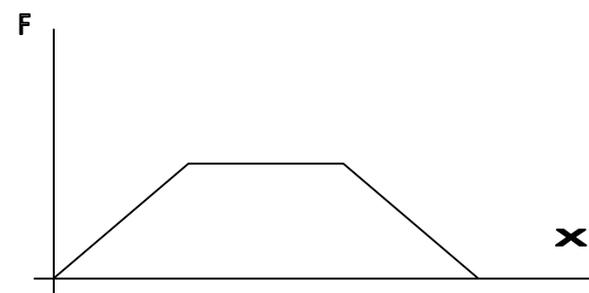
5. Сформулировать закон сохранения механической энергии. При каких условиях реально выполняется этот закон на Земле?

6. Написать уравнение движения для тела массой  $m$ , на которое действует только сила сопротивления, пропорциональная скорости.

7. Укажите направление угловой скорости гироскопа  $\vec{\omega}$ , если известно направление угловой скорости прецессии гироскопа  $\vec{\omega}'$ .



8. Зависимость силы потенциального поля от координаты приведена на рисунке. Нарисуйте график качественной зависимости потенциальной энергии от координаты.



9. Какие пункты следующего утверждения справедливы? Момент инерции тела относительно оси вращения зависит:

- а) от положения оси вращения;
- б) от момента силы;
- в) от массы тела;

г) от угловой скорости тела.

10. Человек стоит на вращающейся скамье Жуковского со стержнем в руках, расположенным горизонтально. Если стержень повернуть в вертикальное положение, то:

- а) уменьшится момент инерции системы относительно оси вращения;
- б) уменьшится угловая скорость;
- в) момент импульса системы относительно оси вращения не изменится;
- г) уменьшится кинетическая энергия системы.

Выбрать правильные утверждения.

г) от углового ускорения тела.

10. В каких системах отсчета действуют центробежная сила и сила Кориолиса? Как они направлены?

### Молекулярно-кинетическая теория идеального газа и элементы классической статики

#### Вариант 1

1. Записать и сформулировать основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.

2. Каков смысл функции распределения?

3. Написать формулу статистического усреднения.

4. Написать выражение для функции распределения Максвелла  $F(v)$ . В чем ее смысл?

5. Дан график функции распределения Максвелла  $F(v)$  для температуры газа  $T_1$ . Нарисовать график  $F(v)$  для температуры того же газа  $T_2 < T_1$ .

#### Вариант 2

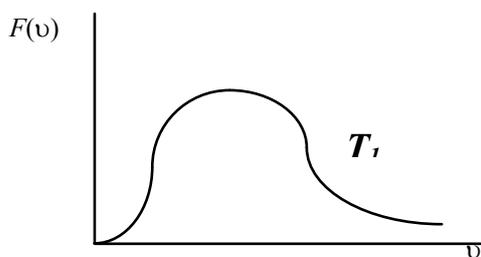
1. Что называется числом степеней свободы механической системы?

2. Каков смысл условия нормировки функции распределения?

3. Выразить вероятность через функцию распределения.

4. Каков смысл наиболее вероятной скорости? Написать формулу  $v_v$ .

5. Дан график функции распределения Максвелла  $F(v)$  для газа с массой молекулы газа  $m_1$ . Нарисовать график  $F(v)$  для газа с массой молекулы газа  $m_2 < m_1$ .

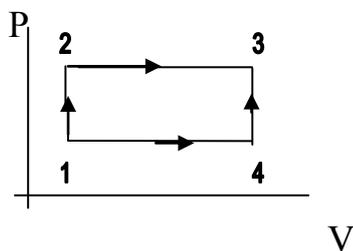


6. Записать и раскрыть смысл распределения Больцмана.

7. Нарисовать графики зависимости давления от высоты  $P(h)$  для  $T_1$  и  $T_2$ , ( $T_2 < T_1$ ) согласно барометрической формуле.

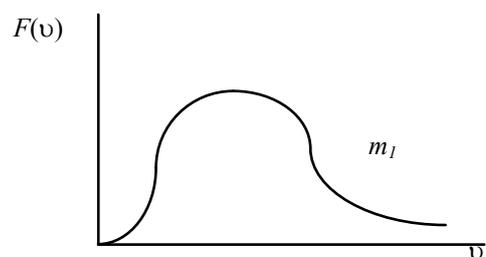
8. Тело переходит из состояния 1 в состояние 3 один раз посредством процесса 1-2-3, а другой раз 1-4-3.

В каком процессе изменение внутренней энергии больше? Газ идеальный.



9. Чему равно число степеней свободы для молекулы  $CO_2$  с учетом колебательного движения молекул?

10. В двух сосудах при комнатной температуре хранится по 1 моллю газа. В первом сосуде газ состоит из одноатомных молекул, а во втором из двухатомных. Каково отношение внутренних энергий этих газов  $U_1/U_2$ ?

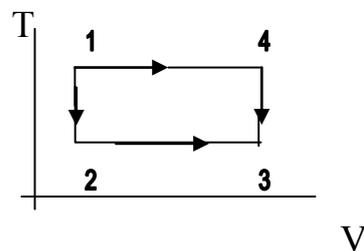


6. Записать и раскрыть смысл барометрической формулы.

7. Нарисовать два графика зависимости концентрации молекул от потенциальной энергии в поле сил тяжести для двух температур  $T_1$  и  $T_2$ , ( $T_1 < T_2$ ) согласно распределению Больцмана.

8. Тело переходит из состояния 1 в состояние 3 один раз посредством процесса 1-2-3, а другой раз 1-4-3.

В каком процессе изменение внутренней энергии больше? Газ идеальный.



9. При каких давлениях и температурах газ можно считать идеальным?

10. В двух сосудах при комнатной температуре хранится по 1 моллю газа. В первом сосуде газ состоит из одноатомных молекул, а во втором - из трехатомных. Каково отношение молярных теплоемкостей этих газов при постоянном объеме?

### ***Примерные темы индивидуальных работ***

1. Физика – наука познания мира.
2. Пространство и время в физике.
3. Черные дыры во Вселенной.
4. Учения 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. Солнце.
9. Космологическое Красное смещение.  
(Список дополняется и расширяется преподавателем.)

## **СЕМЕСТР № 2**

### ***ВОПРОСЫ, ВХОДЯЩИЕ В ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ.***

#### **III. Электричество и магнетизм**

1. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Понятие электростатического поля. Концепции близко- и дальнего действия. 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 поляризация.
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. Граничные условия на границе “проводник – вакуум”.
11. Емкость уединенного проводника, системы проводников и конденсатора.
12. Энергия заряженных уединенного проводника, системы проводников и конденсатора. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии электростатического поля.
13. Характеристики электрического тока и условия его существования. Разность потенциалов, электродвижущая сила, напряжение.
14. Классическая электронная теория электропроводности металлов и ее недостаточность.
15. Вывод законов Ома и Джоуля – Ленца из электронных представлений.
16. Ионизация молекул и рекомбинация ионов. Работа ионизации. Ударная ионизация.
17. Несамостоятельный и самостоятельный газы и разряды.
18. Понятие о плазме. Способы создания плазмы. Квазинейтральность плазмы. Дебаевский радиус экранирования. Плазменная частота.
19. Низкотемпературная плазма. МГД-преобразование энергии.
20. Высокотемпературная плазма. Перспектива осуществления управляемого термоядерного синтеза.
21. Закон Ампера. Магнитная индукция. Закон Био и Савара. Понятие магнитного поля. Принцип суперпозиции магнитных полей.
22. Магнитное поле прямолинейного и круговых токов.
23. Циркуляция вектора магнитной индукции. Закон полного тока. Магнитное поле длинного соленоида и тороида.
24. Магнитное взаимодействие токов и единица силы тока – ампер.
25. Инвариантность электрического заряда. Вихревое поле движущегося заряда. Магнетизм как релятивистский эффект.
26. Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях.
27. Эффект Холла. Принцип действия ускорителей заряженных частиц.
28. Понятие магнитного момента атома.
29. Микро- и макротоки. Молекулярные токи. Магнитная восприимчивость вещества и ее зависимость от температуры.
30. Закон полного тока для магнитного поля в веществе. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость среды. Индукция магнитного поля в веществе.
31. Граничные условия для магнитного поля на границе раздела двух сред.
32. Типы магнетиков. Кривая намагничивания. Точка Кюри. Домены.

33. Опыт Фарадея. Магнитный поток. ЭДС индукции. Основной закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.
34. Самоиндукция и взаимная индукция. Индуктивность и взаимная индуктивность. Токи размыкания и замыкания.
35. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии магнитного поля.

#### IV. Колебания и волны

1. Свободные и вынужденные колебания. Гармонические механические колебания и их характеристики.
2. Энергия гармонических механических колебаний. Понятие о гармоническом 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. Электромагнитное поле. Система уравнений Максвелла.
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.

#### V. Оптика

1. Электромагнитная природа света. Принцип Гюйгенса. Закон отражения и преломления. Абсолютный и относительный показатели преломления. Полное внутреннее отражение. Световоды.
2. Когерентность и монохроматичность световых волн. Время и длина когерентности.
3. Оптическая длина пути. Оптическая разность хода. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников.
4. Полосы равной толщины и равного наклона.
5. Излучение Вавилова - Черенкова.
6. Многолучевая интерференция.
7. Понятие о голографии.
8. Принцип Гюйгенса - Френеля. Метод зон Френеля. Прямолинейное распространение света. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске.
9. Дифракция Фраунгофера от бесконечно длинной прямой щели.
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. Оптическая активность вещества. Эффект Фарадея.
14. Затруднения в электромагнитной теории Максвелла. Нормальная и аномальная дисперсии. Методы наблюдения дисперсии.
15. Электронная теория дисперсии света.
16. Поглощение света. Цвета тел и спектр поглощения.

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ -2 СЕМЕСТР

### Электростатика и постоянный ток

#### *Вариант 1*

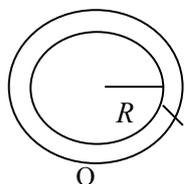
1. Сформулировать теорему Гаусса для электростатического поля в вакууме.
2. Написать граничные условия для нормальных составляющих  $E_n$  и  $D_n$  векторов напряженности и электрического смещения на границе раздела двух диэлектриков.

#### *Вариант 2*

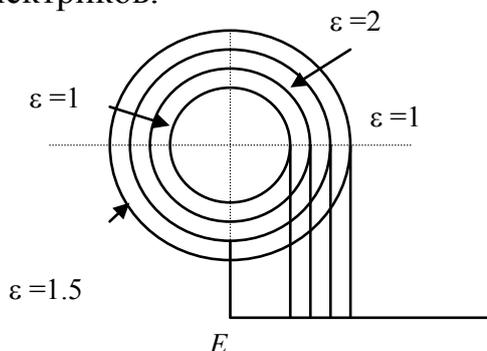
1. Сформулировать теорему Гаусса для электрического поля в диэлектрике.
2. Написать граничные условия для тангенциальных составляющих  $E_\tau$  и  $D_\tau$  векторов напряженности и электрического смещения на границе раздела двух

3. В чём смысл электростатической защиты?

4. Чему равен потенциал в центре заряженного кольца? Объяснить.



5. Полая заряженная сфера окружена сферическими слоями диэлектриков.



Построить зависимость модуля напряженности от радиуса:  $E(r)$ .

6. Раскрыть физический смысл диэлектрической проницаемости среды.

7. Раскрыть понятие электродвижущей силы источника тока

8. Сформулировать 1-й закон Кирхгофа

9. Записать закон Ома в дифференциальной форме.

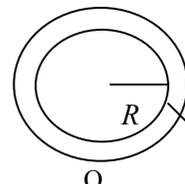
10. Раскрыть суть классической электронной теории электропроводимости металлов.

11. Определить циркуляцию вектора  $\vec{E}$  по замкнутому контуру  $ABCD$ . Является ли это поле потенциальным?

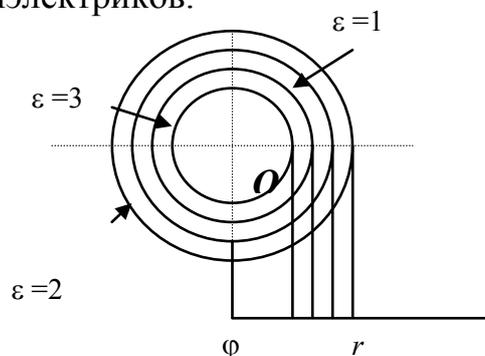
диэлектриков.

3. Написать выражения для плотности энергии электрического поля.

4. Чему равна напряженность в центре заряженного кольца?



5. Полая заряженная сфера окружена сферическими слоями диэлектриков.



Построить зависимость потенциала от радиуса:  $\phi(r)$ .

6. Раскрыть физический смысл вектора поляризованности  $\vec{P}$ .

7. Раскрыть понятие падения напряжения на однородном участке цепи.

8. Сформулировать 2-й закон Кирхгофа.

9. Записать закон Джоуля–Ленца в дифференциальной форме.

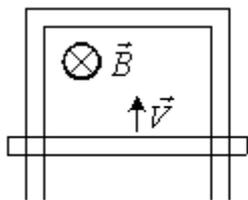
10. В чём состоит недостаточность классической электронной теории электропроводимости металлов?

11. Определить циркуляцию вектора  $\vec{E}$  по замкнутому контуру  $ABCD$ . Является ли это поле потенциальным?

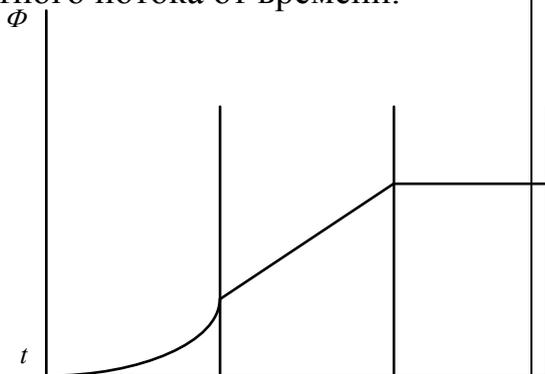


5. Сформулировать основной закон электромагнитной индукции. И правило Ленца.

6. Проводящая перемычка движется вдоль проводящей рамки со скоростью  $\vec{v}$  в магнитном поле  $\vec{B}$ . Указать направление индукционного тока.

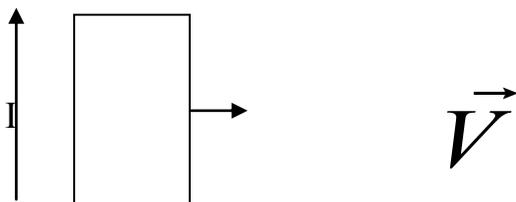


7. Дан график изменения магнитного потока от времени.



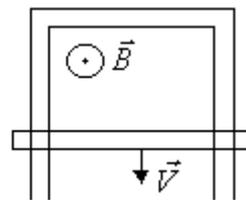
Как изменяется величина ЭДС электромагнитной индукции со временем? Построить график  $\epsilon i(t)$ .

8. Прямоугольный проволочный виток лежит в плоскости с длинным прямым проводом, по которому протекает ток  $I$ .

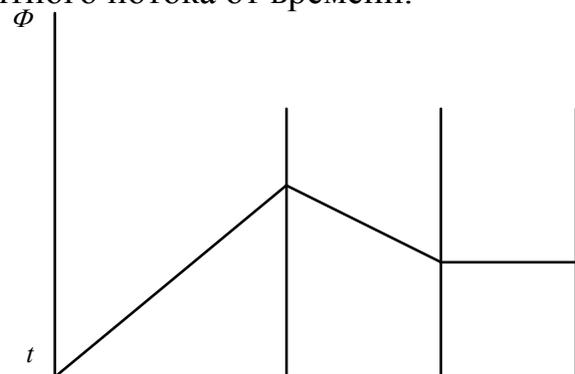


5. Описать явления самоиндукции и взаимной индукции.

6. Проводящая перемычка движется вдоль проводящей рамки со скоростью  $\vec{v}$  в магнитном поле  $\vec{B}$ . Указать направление индукционного тока.

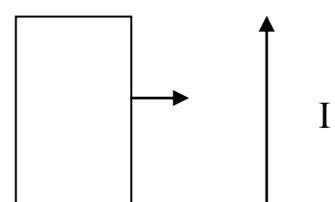


7. Дан график изменения магнитного потока от времени.



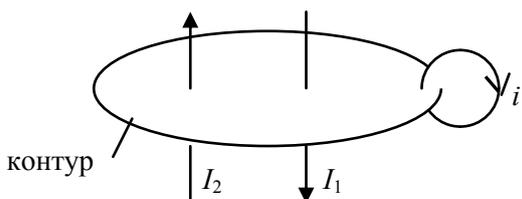
Построить график зависимости ЭДС электромагнитной индукции от времени  $\epsilon i(t)$ .

8. Прямоугольный проволочный виток лежит в плоскости с длинным прямым проводом, по которому протекает ток  $I$ .



Виток тянут вправо. Каковы направления тока, индуцированного в витке, и сил, действующих на его левую и правую стороны?

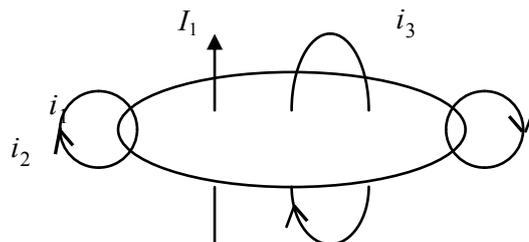
9. Чему равна циркуляция вектора напряженности  $\vec{H}$  по замкнутому контуру?  $I$  - токи проводимости,  $i$  - молекулярные токи.



10. Какова природа ферромагнетизма.

Виток тянут вправо. Каковы направления тока, индуцированного в витке, и сил, действующих на его левую и правую стороны.

9. Чему равна циркуляция вектора магнитной индукции по замкнутому контуру?  $I$  - токи проводимости,  $i$  - молекулярные токи.



10. Какова природа диамагнетизма.

### Механические колебания и волны

#### Вариант 1

1. Что называется фазой?

2. Какова разность фаз колебаний двух математических маятников?



#### Вариант 2

1. Что называется длиной волны, волновым числом?

2. Какова разность фаз колебаний двух математических маятников?

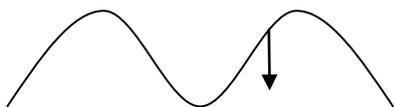


3. Точка участвует в двух взаимно перпендикулярных колебаниях. Какая фигура Лиссажу  $y(x)$  получается, если  $y = 2\cos\pi t$ ,

$$x = 4\cos(\pi t + \pi).$$

4. Сложите графически два гармонических одинаково направленных колебания равных периодов, но смещенных по фазе относительно друг друга на  $\pi$ , амплитуды относятся между собой как 3 : 1. Будет ли колебание гармоническим? Чему равна частота результирующего колебания?

5. Дано направление смещения частиц. Куда движется волна?



6. Написать дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение. Каков смысл коэффициента затухания, добротности?

7. Дано уравнение волны  $y = A \cdot \sin 2\pi(t/T - x/\lambda)$ , где  $A$ ,  $T$ ,  $\lambda$  - положительные величины, которые описывают волну. Чему равна скорость волны?

8. Что такое фазовая скорости, групповая скорость волн? Чему они равны?

9. Что называется интерференцией волн?

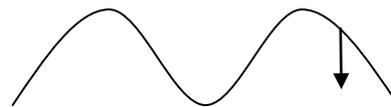
10. Период колебаний пружинного маятника равен  $T$ . Массу маятника увеличили в 4 раза. Как изменится период колебаний?

3. Точка участвует в двух взаимно перпендикулярных колебаниях. Какая фигура Лиссажу  $y(x)$  получается, если

$$y = 2\cos\pi t, \\ x = 4\cos\left[\pi t + \frac{\pi}{2}\right].$$

4. Сложите графически два гармонических одинаково направленных колебания, у которых частоты относятся между собой как 1 : 3, а амплитуды как 2 : 1. Будет ли колебание гармоническим? Чему равна частота результирующего колебания?

5. Дано направление смещения частиц. Куда движется волна?



6. Написать волновое уравнение.

7. Смещение частиц среды в плоской бегущей звуковой волне выражается соотношением  $\xi = \xi_m \cdot \cos(\omega t - kx)$ . Найти скорость смещения частиц в этой волне.

8. Как образуется стоячая волна? Описать её характерные особенности. Написать уравнение стоячей волны.

9. Как образуются биения?

10. Что называется механическим резонансом, резонансной частотой?

### ***Примерные темы индивидуальных работ -2 семестр***

1. Экспериментальные исследования электромагнитного поля Земли в области сверхнизких частот.
2. Шаровая молния и её природа.
3. Магнитное поле Земли.
4. Молния и её природа.
5. Электричество в живых организмах.
6. Электричество в атмосфере.
7. Лазерно-индуцированные гидродинамические волны.
8. Физические методы регистрации землетрясений.
9. Применение ультразвука в интроскопии.
10. Биография А.С. Попова.
11. Волоконно-оптические гироскопы.

(Список дополняется и расширяется преподавателем.)

## 7.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) Основная литература (Библ. ВлГУ)

1.Кузнецов С.И. Курс физики с примерами решения задач. Ч1: Механика. Молекулярная физика. Термодинамика. СПб.: Издательство «Лань» - 2014-464с..

2.Кузнецов С.И. Курс физики с примерами решения задач. Ч2: Электричество и магнетизм.Колебания и волны. СПб.: Издательство «Лань» - 2014- 416с..

3. Кузнецов С.И. Курс физики с примерами решения задач. Ч3: Оптика. Основы атомной физики и квантовой механики. Физика атомного ядра и элементарных частиц. СПб.: Издательство «Лань» - 2014- 336с..

4.Гончаров А.В. Физические основы механики.[Электронный ресурс]/ А. В.Гончаров, В.М. Савельев. Владимир. Изд-во ВлГУ-2014-59с..

5. Гончаров А.В. Физические основы электромагнетизма.[Электронный ресурс] Владимир. Изд-во ВлГУ-2013-51с..

### б)Дополнительная литература (Библ. ВлГУ)

6. Трофимова Т.И, Курс физики. М.: Издательский центр «Академия», 2010, - 490 с...

7. Савельев И.В. Курс общей физики: В 5 кн.: кн.1 : Механика. М.: АСТ: Астрель, 2008 – 336с..

8. Савельев И.В. Кур общей физики: В 5 кн.: кн.2 : Электричество и магнетизм. М.: АСТ: Астрель, 2008 – 336с..

9. Савельев И.В. Кур общей физики: В 5 кн.: кн.3 : Молекулярная физика и термодинамика. М.: АСТ: Астрель, 2006 – 208с..

10. Савельев И.В. Кур общей физики: В 5 кн.: кн.4 : Волны. Оптика. М.: АСТ: Астрель, 2008 – 256с..

11.Савельев И.В. Курс общей физики. В 5 кн.: кн.5: СПб.: Издательство «Лань» - 2011- 384с..

### в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1.Сайты: [http://bookza.ru/categories.php?main\\_cat=8664](http://bookza.ru/categories.php?main_cat=8664)

2.Журналы: «Успехи физических наук», «Квант», «Computers in Physics»

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1. Лекционная поточная аудитория «В», оборудованная ауди-, видео-, мультимедийными средствами.
2. Музей лекционных демонстраций ауд. «В», с набором демонстрационных приборов.
3. Набор слайдов и видеофильмов.
4. Физический практикум с набором установок и вспомогательного оборудования: ауд.428-3, 429-3, 426-3, 425-3, 424-3, 422-3.
5. Компьютерный класс — ауд.419-3.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 20.03.01 «ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Рабочую программу составил доцент кафедры общей и прикладной физики Кулиш А.А.. \_\_\_\_\_

Рецензент(ы): \_\_\_\_\_  
(Фамилия И.О) (подпись)

Программа одобрена на заседании кафедры «Общая и прикладная физика» протокол № \_\_\_\_ от.  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Дорожков В.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 20.03.01 «ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»  
Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Председатель комиссии \_\_\_\_\_ Амирсейидов Ш.А.

## ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа одобрена на 2014/2018 учебный год.

Протокол заседания кафедры № 2 от 12.03.14 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 \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год.

Протокол заседания кафедры № \_\_ от \_\_\_\_\_ года.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2017/2018 учебный год.

Протокол заседания кафедры № 2 от 12.09.17 года.

Заведующий кафедрой 

Рабочая программа одобрена на 2018/2019 учебный год.

Протокол заседания кафедры № 2 от 4.09.18 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 \_\_\_\_\_

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2020/2021 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08.20 года

Заведующий кафедрой В.В.В.В.

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 \_\_\_\_\_