



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Дисциплины**

**«ФИЗИКА»**

**Направление подготовки**

**08.03.01 Строительство**

**Направленность (профиль)**

**«Городское строительство и хозяйство»**

**Квалификация**

**Бакалавр**

## 1. Цель и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Физика» является создание у студентов основ достаточно широкой теоретической подготовки в области физики, позволяющей ориентироваться в потоке научной и технической информации и обеспечивающей им возможность использования новых физических принципов в тех областях техники, в которых они специализируются.

Основными задачами курса физики в вузах являются:

- формирование у студентов научного мышления и современного естественнонаучного мировоззрения, 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;
- усвоение основных физических явлений и законов классической и современной физики, методов физического исследования;
- выработка у студентов приемов и навыков решения конкретных задач из разных областей физики, помогающих студентам в дальнейшем решать инженерные задачи;
- ознакомление студентов с современной научной аппаратурой и выработка у студентов начальных навыков проведения экспериментальных научных исследований физических явлений и оценки погрешностей измерений.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Физика» входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины» и является обязательной для изучения и подготовки бакалавров направления 08.03.01 (Строительство).

Дисциплина «Физика» является предшествующей для дисциплин: «Экология», «Механика», «Инженерное обеспечение строительства», «Основы архитектуры и строительных конструкций», «Безопасность жизнедеятельности» (УК-8), «Строительные материалы», «Основы метрологии, стандартизации, сертификации и качества контроля» и дисциплин профессиональной направленности.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

- владение культурой мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (УК-1);
- использование основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применение методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1,4; ОПК-1,5; ОПК-1,7; НТК-1,10));
- способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечение для их решения соответствующего физико-математического аппарата (ОПК-1).

В результате освоения дисциплины студент должен **знать:**

- основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики;

**уметь:**

- применять полученные знания по физике при изучении других дисциплин, выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности;

**владеть:**

- современной научной аппаратурой, навыками ведения физического эксперимента.

#### 4. Объём дисциплины и виды учебной работы.

Вид учебной работы	Всего часов/ зачетная единица		ОФО		ЗФО	
			2	3	2	3
	ОФО	ЗФО				
Контактная работа (всего)	99/2,8	24/0,66	51/1,4	48/1,3	12/0,3	12/0,3
В том числе:						
Лекции	33/0,92	8/0,22	17/0,5	16/0,4	4/0,1	4/0,1
Практические занятия (ПЗ)	33/0,92	8/0,22	17/0,5	16/0,4	4/0,1	4/0,1
Лабораторные занятия (ЛЗ)	33/0,92	8/0,22	17/0,5	16/0,4	4/0,1	4/0,1
Самостоятельная работа	117/3,24	192/5,36	57/1,6	60/0,4	96/2,7	96/2,7
Темы для самостоятельного изучения	117/3,24	192/5,36	57/1,6	60/0,4	96/2,7	96/2,7
Вид отчетности			зачет	экзамен	зачет	экзамен
Общая трудоемкость: часы зачетные единицы	216 6	216 6	108 3	108 3	108 3	108 3

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Разделы и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	лекции (час)	практ. занятия (час)	лаб. занятия (час)	всего (час)
II семестр					
1	Физические основы механики	5	6	7	18
2	Молекулярная физика	3	2	2	7
3	Электродинамика	5	5	6	16
4	Колебания и волны	4	4	2	10
III семестр					
5	Оптика	6	8	10	24
6	Квантовая физика	2	-	2	4
7	Элементы физики атомов и молекул	4	4	4	12
8	Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц	4	4	-	8
	Итого	33	33	33	99

##### 5.2. Лекционные занятия.

№ п/п	Наименование раздела	семестр	Содержание раздела
1	Физические основы механики	II	Кинематика поступательного и вращательного движения. Динамика поступательного и вращательного движения. Закон всемирного тяготения. Силы трения. Работа. Мощность. Энергия. Статика твердого тела. Деформация твердого тела. Механика жидкости и газа.
2	Теплота и молекулярная физика	II	Эмперические законы идеального газа. Основы кинетической теории идеальных газов. Явление переноса. Внутренняя энергия идеального газа. Теплоемкость. Первое

			начало термодинамики. Цикл. Второе начало термодинамики.
3	Электродинамика.	II	<p>Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Работа. Потенциал электрического поля и напряженности.</p> <p>Емкость. Плоский конденсатор. Проводники и изоляторы в электрическом поле. Сегнетоэлектрики. Сила и плотность тока. Ток в металлах и сплавах, в электролитах, в газе, в вакууме. Термоэлектронные явления.</p> <p>Магнитное поле и его характеристики. Закон Ампера. Сила Лоренца. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Электромагнитная индукция. Самоиндукция. Магнитные свойства вещества.</p>
4	Колебания и волны	II	<p>Механические и электромагнитные колебания. Гармонические колебания. Свободные, затухающие и вынужденные колебания. Распространение механических волн в упругих средах. Уравнение бегущей волны. Фазовая скорость. Звук, инфразвук и ультразвук. Электромагнитные волны. Основные способы получения и применения электромагнитных волн.</p>
5	Оптика	III	<p>Фотометрия. Основы геометрической оптики. Линзы. Волновые свойства света. Интерференция, дифракция и поляризация света. Взаимодействие электромагнитных волн с веществом (дисперсия). Поглощение света. Поляризация света. Законы Малюса и Брюстера. Двойное лучепреломление.</p>
6	Квантовая физика	III	<p>Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Законы Стефана-Больцмана. Вина. Законы Рэлея-Джинса и Планка. Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Давление света. Гипотеза де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм электромагнитного излучения и частиц вещества. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновая функция. Уравнение Шредингера.</p>
7.	Элементы физики атомов и молекул.	III	<p>Модели атома Томсона и Резерфорда. Постулаты Бора. Спектр излучения атома водорода. Электрон в водородоподобном атоме. Квантовые числа. Фермионы и бозоны. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме. Периодическая система элементов. Рентгеновские спектры. Молекулы. Некоторые оптические свойства молекул. Оптические квантовые генераторы (лазеры).</p>
8.	Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц	III	<p>Состав ядер атомов. Взаимодействие нуклонов в ядре. Дефект массы и энергия связи ядра. Устойчивость ядер. Радиоактивность.</p>

			Закон радиоактивного распада. Правило смещения. Основные типы ядерных реакций. Реакция деления тяжелых ядер. Цепная ядерная реакция. Термоядерные реакции. Элементарные частицы.
--	--	--	--

### 5.3. Лабораторные занятия.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, час
II семестр			
1	«Физические основы механики»	«Обработка результатов физического эксперимента».	4
2		«Определение ускорения свободного падения с помощью математического маятника».	3
3	«Молекулярная физика»	«Определение коэффициента трения жидкости методом Стокса».	2
4	«Электродинамика»	«Изучение электроизмерительных приборов».	4
5		Изучение закона Ома для полной цепи	2
III семестр			
6	«Оптика»	«Линзы и их погрешности».	4
7		Дифракция световых волн на дифракционной решетке».	4
8		Исследования закона Малюса	4
9	Элементы физики атомов и молекул	Исследование спектров поглощения и испускания»	4
10	«Квантовая физика»	«Исследование термоэлектрических явлений»	4

### 5.4. Практические занятия.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание разделов
II семестр		
1	«Физические основы механики»	Кинематика и динамика поступательного и вращательного движения.
2	«Молекулярная физика»	Эмпирические законы идеального газа. Основы кинетической теории идеальных газов. Внутренняя энергия идеального газа. Теплоемкость. Первое начало термодинамики. Цикл.
3	«Электродинамика».	Взаимодействие зарядов. Напряженность, и потенциал электрического поля. Электроемкость. Плоский конденсатор. Проводники и изоляторы в электрическом поле. Ток в металлах, электролитах, газах, и в вакууме. Магнитное поле. Закон Ампера, Лоренца. Электромагнитная индукция. Самоиндукция. Магнитные свойства вещества.

4	«Колебания и волны».	Механические и электромагнитные гармонические колебания. Распространение механических волн. Фазовая скорость. Звук, инфразвук, и ультразвук. Свойства электромагнитных волн.
III Семестр		
5	«Оптика».	Фотометрия. Основы геометрической оптики. Интерференция, дифракция и поляризация света. Дисперсия света.
6	«Квантовая механика».	Законы Стефана-Больцмана и Вина. Закон Планка. Фотоэффект. Давление света. Гипотеза <i>де-Бройля</i> . Принцип неопределенности Гейзенберга.
7	«Элементы физики атомов и молекул».	Постулаты Бора. Электрон в водородоподобном атоме. Квантовые числа. Распределение электронов в атоме. Периодическая система. Рентгеновские спектры.
8	«Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц».	Состав ядер атомов. Дефект массы и энергия связи ядра. Закон радиоактивного распада. Правило смещения. Основные типы ядерных реакций. Цепная ядерная реакция. Термоядерные реакции. Элементарные частицы.

6. Организация самостоятельной работы студентов (СРС) по дисциплине.

6.1. Темы для самостоятельной работы.

Таблица 6.

Вопросы для самостоятельной работы	
№ п/п	
II семестр	
1	Границы применимости классической механики. Физический маятник. Гироскоп. Твердые тела. Моно и поликристаллы. Фазовые переходы I и II рода. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков.
2	Плазма и ее свойства. Ускорители заряженных частиц. Трансформаторы. Вихревые токи (токи Фуко). Ферромагнетики и их свойства. Ультразвук и его применения. Энергия и импульс электромагнитных волн.
III семестр	
3	Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа-Брэггов. Понятие о голографии. Искусственная оптическая анизотропия. Фотоэффект. Применение фотоэффекта.
4	Оптические квантовые генераторы. Термоэлектрические явления и их применения. Понятие о ядерной энергетике. Проблема управляемых термоядерных реакций. Классификация элементарных частиц.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы.

1. Савельев И.В. Курс общей физики. М.: Астрела, 2006 Кн. 1-5.
2. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. М.: Academia, 2005.
3. Трофимова Т.И. Курс физики. М.: Academia, 2007.
4. Михайлов В.К. и др. Колебания. Волны. Оптика. М.: МГСУ, 2009.
4. Хаджиев Р.Р., Исраилова Л.И., Краткий курс лекций по физике часть 1,11. ГГНТУ, 2014.200 с.
5. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общей физике. М.:Наука. 2006.
6. Учебно-методические пособия для выполнения лабораторных работ: по всем разделам физики.

7. Оценочные средства

Аттестационные вопросы

II семестр

## 1 рубежная аттестация.

1. Модели в механике. Система отсчета. Траектория, перемещение и пройденный путь.
2. Уравнение движения точки. Скорость. Ускорение и его составляющие.
3. Угловая скорость и угловое ускорение.
4. Первый закон Ньютона. Масса. Сила. Второй закон Ньютона.
5. Импульс. Третий закон Ньютона.
6. Силы трения.
7. Закон сохранения импульса.
8. Элементарная работа. Работа при конечном перемещении тела.
9. Мощность.
10. Кинетическая и потенциальная энергия.
11. Потенциальное поле. Консервативная и диссипативная силы.
12. Полная механическая энергия системы. Закон сохранения механической энергии.
13. <sup>Л</sup>Консервативные и диссипативные системы.
14. Момент инерции. Теорема Штейнера.
15. Кинетическая энергия вращения. Момент силы.
16. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
17. Момент импульса и закон его сохранения.
18. Статистический и термодинамический методы. Опытные законы идеального газа.
19. Уравнение Клапейрона - Менделеева. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов.
20. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения.
21. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
22. Явление переноса в термодинамических неравновесных системах.
23. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул.
24. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении его объема. Теплоемкость. Уравнение Майера.
25. Применение I начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатный процесс.
26. Энтропия, её статистический смысл. Связь энтропии с термодинамической вероятностью.
27. Принцип возрастания энтропии. Второе начало термодинамики.
28. Третье начало термодинамики.

### Образцу билета к рубежной аттестации

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени академика М. Д. Миллионщикова**

#### **БИЛЕТ № 1**

дисциплина: «Физика»

1. Описание движения тел. Траектория, перемещение и пройденный путь.
2. Уравнение Ван-дер-Ваальса для реальных газов.
3. Вычислить работу, совершаемую на пути  $s = 12$  м силой, равномерно возрастающей с пройденным расстоянием, если в начале пути сила  $F(0) = 10$  Н, в конце пути  $F(s) = 46$  Н.

### II рубежная аттестация

1. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Поток вектора напряженности. Принцип суперпозиции электростатического поля.
2. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля.
3. Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов.
4. Электрическая емкость. Емкость уединенного проводника. Конденсаторы и их соединения. Энергия электростатического поля.
5. Электрический ток. Сила тока. Плотность тока.

6. Строение силы. ЭДС и напряжение. Закон Ома. Сопротивление проводников. Закон Ома в дифференциальной форме.
7. Работа и мощность тока. Закон Джоуля - Ленца.
8. Закон Ома для неоднородного участка цепи.
9. Магнитное поле. Магнитная индукция. Вектор напряженности.
10. Закон Био - Савара - Лапласа.
11. Закон Ампера.
12. Магнитное поле движущегося заряда. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Движение заряженных частиц в магнитном поле.
13. Циркуляция вектора  $B$  магнитного поля в вакууме.
14. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для поля  $B$ .
15. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца.
16. Индуктивность контура. Самоиндукция.
17. Энергия магнитного поля.
18. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля.
19. Полная система уравнений Максвелла в интегральной форме.
20. Гармонические колебания и их характеристика. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний.
21. Механические гармонические колебания. Гармонический осциллятор. Пружинный, физический и математический маятники.
22. Свободные гармонические колебания в колебательном контуре.
23. Дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний (механических и электромагнитных) и его решение.
24. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний (механических и электромагнитных) и его решение.
25. Волновые процессы. Виды волн.
26. Интерференция волн.
27. Звуковые волны.
28. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны.
29. Энергия электромагнитных волн. Импульс электромагнитного поля.
30. Вектор Умова. Излучение диполя.
31. Применение электромагнитных волн

Образцу билета к рубежной аттестации

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени академика М. Д. Миллионщикова**

**БИЛЕТ № 1**

дисциплина: «Физика»

1. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Поток вектора напряженности. Принцип суперпозиции электростатического поля.
2. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля
3. Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов.

**III Семестр**

I рубежная аттестация.

1. Основные законы оптики. Полное отражение.
2. Развитие представлений о природе света. Когерентность и монохроматичность световых волн.
3. Интерференция света.
4. Интерференция света в тонких пленках.
5. Принцип Гюйгенса-Френеля.
6. Дифракция Фраунгофера на одной щели и на дифракционной решетке.
7. Пространственная решетка. Рассеяние света.
8. Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа - Брэггов.



9. Дисперсия света.
10. Поглощение света.
11. Поляризация света.
12. Тепловое излучение.
13. Фотоэффект.

Образцу билета к рубежной аттестации

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени академика М. Д. Миллионщикова**

**БИЛЕТ № 1**

дисциплина: «Физика»

1. Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа - Брэггов.
2. Дисперсия света.
3. Поглощение света.

II рубежная аттестация

1. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Свойства волн де Бройля
2. Соотношение неопределенностей.
3. Волновая функция и её статистический смысл.
4. Общее уравнение Шрёдингера.
5. Атом водорода в квантовой механике.
6. Уравнение Шредингера для стационарных состояний.
7. Спин электрона. Спиновое квантовое число.
8. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям.
9. Рентгеновские спектры.
10. Молекулы: химические связи, понятие об энергетических уровнях. Молекулярные спектры. Комбинационное рассеяние света.
11. Атомное ядро. Взаимодействие нуклонов.
12. Дефект массы и энергия связи ядра.
13. Закон радиоактивного распада.
14. Основные типы ядерных реакций.
15. Цепная ядерная реакция.
16. Термоядерные реакции.
17. Элементарные частицы.

Образцу билета к рубежной аттестации

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени академика М. Д. Миллионщикова**

**БИЛЕТ № 1**

дисциплина: «Физика»

1. Спин электрона. Спиновое квантовое число.
2. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям.
3. Рентгеновские спектры

Вопросы к зачету.

II семестр.

1. Модели в механике. Система отсчета. Траектория перемещение и пройденный путь. Уравнение движения точки.
2. Скорость. Ускорение и его составляющие.
3. Угловая скорость и угловое ускорение.
4. Первый закон Ньютона. Масса. Сила.
5. Второй закон Ньютона. Импульс.
6. Третий закон Ньютона.

7. Силы трения. Закон сохранения импульса.
8. Элементарная работа. Работа при конечном перемещении тела. Мощность.
9. Кинетическая и потенциальная энергия. Потенциальное поле. Консервативная и диссипативная силы. Полная механическая энергия системы. Полная механическая энергия системы.
10. Закон сохранения механической энергии. Консервативные и диссипативные системы.
11. Момент инерции. Теорема Штейнера.
12. Кинетическая энергия вращения.
13. Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
14. Момент импульса и закон его сохранения.
15. Статистический и термодинамический методы. Опытные законы идеального газа
16. Уравнение Клапейрона - Менделеева.
17. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов.
18. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения.
19. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
20. Явление переноса в термодинамических неравновесных системах.
21. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул.
22. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении его объема. Теплоемкость. Уравнение Майера.
23. Применение I начала термодинамики к изопроцессам.
24. Адиабатный процесс.
25. Энтропия, её статистический смысл. Связь энтропии с термодинамической вероятностью. Принцип возрастания энтропии.
26. Второе начало термодинамики. Третье начало термодинамики.
27. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.
28. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Поток вектора напряженности. Принцип суперпозиции электростатического поля.
29. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме.
30. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля.
31. Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов.
32. Электрическая емкость. Емкость уединенного проводника. Конденсаторы и их соединения.
33. Энергия электростатического поля.
34. Электрический ток. Сила тока. Плотность тока.
35. Строение силы. ЭДС и напряжение.
36. Закон Ома. Сопротивление проводников. Закон Ома в дифференциальной форме.
37. работа и мощность тока. Закон Джоуля - Ленца.
38. Закон Ома для неоднородного участка цепи.
39. Магнитное поле. Магнитная индукция. Вектор напряженности.
40. Закон Био - Савара - Лапласа.
41. Закон Ампера.
42. Магнитное поле движущегося заряда Действие магнитного поля на движущийся заряд. Движение заряженных частиц в магнитном поле.
43. Циркуляция вектора  $B$  магнитного поля в вакууме. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для поля  $B$ .
44. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца.
45. Индуктивность контура. Самоиндукция.
46. Энергия магнитного поля.
47. Гармонические колебания и их характеристика.
48. Механические гармонические колебания.
49. Гармонический осциллятор. Пружинный, физический и математический маятники.
50. Свободные гармонические колебания в колебательном контуре.
51. Дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний (механических электромагнитных) и его решение.
52. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний (механических электромагнитных) и его решение.

53. Волновые процессы. Виды волн.
54. Интерференция волн.
55. Звуковые волны.
56. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны.
57. Энергия электромагнитных волн. Импульс электромагнитного поля. Вектор Умова.
58. Излучение диполя. Применение электромагнитных волн.

Образцу билета к зачету.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени академика М. Д. Миллионщикова.**

**БИЛЕТ № 1**

дисциплина: «Физика».

1. Свободные гармонические колебания в колебательном контуре.
2. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний (механических электромагнитных) и его решение.
3. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний (механических электромагнитных) и его решение.

Вопросы к экзамену.

Псеместр

1. Основные законы оптики. Полное отражение.
2. Интерференция света. Методы наблюдения интерференции света.
3. Интерференция света в тонких пленках.
4. Принцип Гюйгенса-Френеля.
5. Дифракция Фраунгофера на одной щели и на дифракционной решетке.
6. Пространственная решетка. Рассеяние света.
7. Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа - Брэггов.
8. Дисперсия света.
9. Поглощение света.
10. Поляризация света.
11. Тепловое излучение.
12. Фотоэффект.
13. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Свойства волн де Бройля.
14. Соотношение неопределенностей.
15. Волновая функция и её статистический смысл.
16. Общее уравнение Шрёдингера.
17. Атом водорода в квантовой механике.
18. Уравнение Шрёдингера для стационарных состояний.
19. Спин электрона. Спиновое квантовое число.
20. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям.
21. Рентгеновские спектры.
22. Молекулы: химические связи, понятие об энергетических уровнях. Молекулярные спектры. Комбинационное рассеяние света.
23. Поглощение. Спонтанное и вынужденное излучения.
24. Атомное ядро. Взаимодействие нуклонов.
25. Дефект массы и энергия связи ядра.
26. Закон радиоактивного распада.
27. Основные типы ядерных реакций.
28. Цепная ядерная реакция.
29. Термоядерные реакции.
30. Элементарные частицы.

Образцу билета экзамену

1. Поглощение. Спонтанное и вынужденное излучения.
2. Атомное ядро. Взаимодействие нуклонов.
3. Дефект массы и энергия связи ядра.

#### 7.4. Текущий контроль.

##### № 1.

1. Точка движется по окружности радиусом  $R = 30$  см с постоянным угловым ускорением
5. Определить тангенциальное ускорение  $a_t$  точки, если известно, что за время  $t = 4$  с она совершила три оборота и в конце третьего оборота ее нормальное ускорение  $a_n = 2,7$  м/с<sup>2</sup>.
2. Во сколько раз средняя плотность земного вещества отличается от средней плотности лунного? Принять, что радиус  $R_{Земли}$  в 6 раз больше радиуса тела на Земле.
3. Шар массой  $m_1 = 2$  кг сталкивается с покоящимся шаром большей массы и при этом теряет 40% кинетической энергии. Определить массу  $m_2$  большего шара. Удар считать абсолютно упругим, прямым, центральным.
4. Какая работа должна быть совершена при поднятии с земли материалов для постройки цилиндрической трубы высотой  $h = 40$  м, наружным диаметром  $D = 3,0$  м и внутренним диаметром  $d = 2,0$  м? Плотность материала принять равной  $2,8 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>.
5. К концам легкой и нерастяжимой нити, перекинутой через блок, подвешены грузы массами  $m_1 = 0,2$  кг и  $m_2 = 0,3$  кг. Во сколько раз отличаются силы, действующие на нить по обе стороны от блока, если масса блока  $m = 0,4$  кг, а его ось движется вертикально вверх с ускорением  $a = 2$  м/с<sup>2</sup>? Силами трения и проскальзывания нити по блоку пренебречь.
6. Однородный стержень длиной  $l = 1,0$  м и массой  $M = 0,7$  кг подвешен на горизонтальной оси, проходящей через верхний конец стержня. В точку, отстоящую от оси на  $2/3 l$ , абсолютно упруго ударяет пуля массой  $m = 5$  кг, летящая перпендикулярно стержню и его оси. После удара стержень отклонился на угол  $\alpha = 60^\circ$ . Определить скорость пули.
7. Во сколько раз средняя плотность земного вещества отличается от средней плотности лунного? Принять, что радиус  $R_{Земли}$  в 6 раз больше радиуса тела на Земле.

##### № 2.

1. Определить плотность  $\rho$  водяного пара, находящегося под давлением  $p = 2,5$  кПа и имеющего температуру  $T = 250$  К.
2. Определить среднюю кинетическую энергию  $\langle E_n \rangle$  поступательного движения и  $\langle E_{вр} \rangle$  вращательного движения молекулы азота при температуре  $T = 1$  кВ. Определить также полную кинетическую энергию  $E_k$  молекулы при тех же условиях.
3. В сферической колбе вместимостью  $V = 3$  л, содержащей азот, создан вакуум с давлением  $p = 80$  мкПа. Температура газа  $T = 250$  К. Можно ли считать вакуум в колбе высоким?
4. Определить работу  $A$ , которую совершит азот, если ему при постоянном давлении сообщить количество теплоты  $Q = 21$  кДж. Найти также изменение  $\Delta U$  внутренней энергии газа. В цикле Карно газ получил от теплоотдатчика теплоту  $Q = 500$  Дж и совершил работу  $A = 100$  Дж. Температура теплоотдатчика  $T_1 = 400$  К. Определить температуру  $T_2$  теплб 280. Две капли ртути радиусом  $r = 1,2$  мм каждая слились в одну большую каплю. Определить энергию  $E$ , которая выделится при этом слиянии. Считать процесс изотермическим.

##### № 3

1. Расстояние между двумя точечными зарядами  $2\text{нКл}$  и  $4\text{нКл}$  равно  $60\text{ см}$ . Определить точку, в которую нужно поместить третий заряд так, чтобы система зарядов находилась в равновесии. Определить заряд и его знак. Устойчивое или неустойчивое будет равновесие?
2. Две трети тонкого кольца радиусом  $10\text{ см}$  несут равномерно распределенный с линейной плотностью  $0,2\text{ мкКл/м}$  заряд. Определить напряженность электрического поля, создаваемого распределенным зарядом в точке  $O$ , совпадающей с центром кольца.
3. Тонкая квадратная рамка равномерно заряжена с линейной плотностью заряда  $200\text{ нКл/м}$ . Определить потенциал поля в точке пересечения диагоналей.
4. Электрон движется вдоль силовой линии однородного электрического поля. В некоторой точке поля с потенциалом  $10\text{ В}$  электрон имел скорость  $6\text{ Мм/с}$ . Определить потенциал точки поля, дойдя до которой электрон потеряет половину своей скорости.
5. Плоский конденсатор с площадью пластин  $200\text{ см}^2$  каждая заряжена до разности потенциалов  $2\text{ кВ}$ . Расстояние между пластинами  $2\text{ см}$ . Диэлектрик - стекло. Определить энергию поля конденсатора и плотность энергии поля.

#### № 4.

1. Установка для наблюдения колец Ньютона освещается нормально падающим монохроматическим светом ( $\lambda = 590\text{ нм}$ ). Радиус кривизны линзы равен  $5\text{ см}$ . определить толщину воздушного промежутка в том месте, где в отраженном свете наблюдается третье светлое кольцо.
2. Расстояние между штрихами дифракционной решетки  $4\text{ мкм}$ . На решетку падает нормально свет с длиной волны  $0,58\text{ мкм}$ . Максимум какого наибольшего порядка дает эта решетка?
3. Пучок света падает на плоскопараллельную стеклянную пластину, нижняя поверхность которой находится в воде. При каком угле падения свет, отраженный от границы стекло - вода, будет максимально поляризован?
4. Частица находится в бесконечно глубоком, одномерном, прямоугольном потенциальном ящике. Найти отношение разности  $\Delta E_{n,n+1}$  соседних энергетических уровней к энергии  $E_n$  частицы в трех случаях: 1)  $n = 2$ ; 2)  $n = 5$ ; 3)  $n \rightarrow \infty$ .
5. Найти период полураспада  $T_{1/2}$  радиоактивного изотопа, если его активность за время  $t = 10\text{ сут}$ . уменьшилась на  $24\%$  по сравнению с первоначальной. F3:

#### 7.5. Тесты

Раздел 1. Механика

S: В системе СИ путь измеряется

+: В Метрах

-: В Градусах

-: В Сантиметрах

-: В Ньютонах

1:2

S: Для вида движения совпадает путь, пройденный телом и его перемещение

+: Для прямолинейного равномерного

-: Для криволинейного

-: Для вращательного движения

-: Для равномерное движения по окружности

#### 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература

1. Владимиров Ю.С. Основания физики [Электронный ресурс]/ Владимиров Ю.С.- Электрон, текстовые

<http://www.iprbookshop.ru/6481.html>.- ЭБС «IPRbooks»

2. Фолан Л.М. Современная физика и техника для студентов [Электронный ресурс]/ Фолан Л.М., Цифринович В.И., Берман Г.П.- Электрон, текстовые данные.- Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2011.- 144 с.- Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/16628.html>.- ЭБС «IPRbooks»

3. Курбачев Ю.Ф. Физика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Курбачев Ю.Ф.- Электрон, текстовые данные.- Москва: Евразийский открытый институт, 2011.- 216 с. Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/11106.html>.- ЭБС «IPRbooks»

4. Растова Н.А. Физика. Молекулярная физика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Растова Н.А.- Электрон, текстовые данные.- Волгоград: Волгоградский институт бизнеса, Вузовское образование, 2011.- 42 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/1357.html>.- ЭБС «IPRbooks».

5. Плешакова Е.О. Физика. Механика [Электронный ресурс]: учебное пособие/

Плешакова Е.О.- Электрон, текстовые данные.— Волгоград: Волгоградский институт бизнеса, Вузовское образование, 2011.- 142 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/1356.html>.- ЭБС «IPRbooks».

6. Звездина Н.А. Молекулярная физика. Термодинамика [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие по выполнению индивидуальных домашних заданий по физике/ Звездина Н.А., Пушкарева Н.Б., Саун Г.В.- Электрон, текстовые данные.- Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015.- 44 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68260.html>.- ЭБС «IPRbooks»

#### б) Дополнительная литература

1. Лабораторные работы по физике. Выпуск 1. Механика [Электронный ресурс]: сборник методических указаний для выполнения лабораторных работ по физике/ - Электрон, текстовые данные.- Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.- 81 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30808.html>.- ЭБС «IPRbooks»

2. Лабораторные работы по физике. Выпуск 2. Электричество и магнетизм [Электронный ресурс]: сборник методических указаний для выполнения лабораторных работ по физике/ - Электрон, текстовые данные.- Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.- 84 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30809.html>.- ЭБС «IPRbooks»

3. Лабораторные работы по физике. Выпуск 3. Колебания и оптика [Электронный ресурс]: сборник методических указаний для выполнения лабораторных работ по физике/-Электрон, текстовые данные.— Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 99 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30810.html>.— ЭБС «IPRbooks»

4. Евсина Е.М. Оптика. Основы квантовой и ядерной физики [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для лабораторных работ по физике/ Евсина Е.М., Соболева В.В.— Электрон, текстовые данные.— Астрахань: Астраханский инженерно-строительный институт. ЭБС АСВ, 2011.— 107 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17059.html>.— ЭБС «IPRbooks»

5. Соболева В.В. Общий курс физики [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие к решению задач и выполнению контрольных работ по физике/ Соболева В.В., Евсина Е.М.— Электрон, текстовые данные.— Астрахань: Астраханский инженерно-строительный институт, ЭБС АСВ, 2013.— 250 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17058.html>.— ЭБС «IPRbooks»

#### 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

№ п/п	Наименование специализированных аудиторий и лабораторий
1	Аудитория с мультимедийным оборудованием для проведения лекционных занятий.
2	Описание лабораторных работ для натурного исследования.
3	Аудитории с макетами для натурного исследования.

1. Лекционные демонстрации по разделам курса физики

2. Учебные лаборатории:

№1-03 «Механика и молекулярная физика»

№ 0-13 «Оптика. Атомная физика»

№ 0-23 «Электромагнетизма»

Составитель:

Доцент кафедры «Физика»



Хаджиев Р.Р.

СОГЛАСОВАННО:

Заведующий кафедрой «Физика»



Успажиев Р.Т.

Зав. выпускающей каф.

«Строительные конструкции»



/Х.Н. Мажиев/

Директор ДУМР



/ М.А. Магомаева/