


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: И.о. ректора  
Дата подписания: 11.09.2023 14:11:17  
Уникальный программный ключ:  
2a04bb882d7edb7f479cb266eb4aaaedebee849

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

**РЕКОМЕНДОВАНО  
К УТВЕРЖДЕНИЮ**

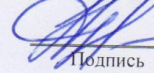
Декан, председатель совета  
факультета НГИП

 М.Р.Магомедова  
Подпись ФИО

«18» 09 2018 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе,  
председатель методического  
совета ДГТУ

 Н.С.Суракатов  
Подпись ФИО

«20» 09 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЬ)**

Дисциплина Б1.Б.8, физика  
наименование дисциплины по ООП и код по ФГОС

для направления (специальности) 21.03.02 – «Землеустройство и кадастры»  
шифр и полное наименование направления (специальности)  
по профилю «Земельный кадастр»

факультет нефти, газа и природообустройства  
наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра физики  
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Квалификация выпускника (степень) бакалавр  
бакалавр (специалист)

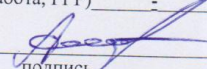
Форма обучения очная, курс 1, 2 семестр (ы) 2, 3  
очная, заочная, др.

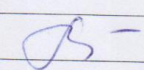
Всего трудоемкость в зачетных единицах (часах) 6 з.е. (216 часов):

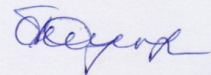
лекции 51 (час); экзамен 3 (1 з.е.- 36 ч)  
(семестр) 1

практические (семинарские) занятия 17 (час); зачет 2  
(семестр)

лабораторные занятия 51 (час); самостоятельная работа 61 (час);  
курсовой проект (работа, РГР) - (семестр).

Зав. кафедрой  Ахмедов Г.Я.  
подпись ФИО

Начальник УО  Магомаева Э.В.  
подпись ФИО

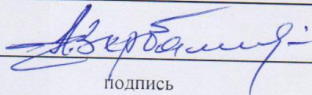


Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ООП ВО по направлению и профилю подготовки 21.03.02 - «Землеустройство и кадастры»

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры «Мелиорация, землеустройство и кадастры» от 10 сентября 2018 года, протокол № 1.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю)

21.03.02 - «Землеустройство и кадастры»



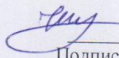
подпись

Зербалтсев А.М.

ФИО

ОДОБРЕНО:

Председатель МК  
по укрупненной группе  
направления подготовки  
21.00.00 «Прикладная  
геология, горное дело,  
нефтегазовое дело и  
геодезия»

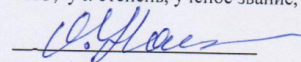


Курбанов Ш.М.  
Подпись, ФИО

«10 09 2018»

АВТОРЫ(Ы) ПРОГРАММЫ:

Назарова Ольга Моисеевна  
ФИО, уч. степень, ученое звание, подпись



2. На фотоэлементе с катодом из лития падают лучи с длиной волны 200 нм. Найти наименьшее значение задерживающей разности потенциалов, которую нужно приложить к фотоэлементу, чтобы прекратить фототок.
3. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Применение фотоэффекта.
4. Некоторые свойства волн де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Волновая функция. Уравнение Шредингера.
5. Электрон в атоме водорода находится на третьем энергетическом уровне. Определить кинетическую, потенциальную и полную энергию электрона. Ответ выразить в электрон-вольтах.

3-6

1. Частица в одномерной «потенциальной яме». Понятие о линейном гармоническом осцилляторе.
2. Дефект массы и энергия связи ядра.
3. Используя соотношение неопределенностей, оценить наименьшие ошибки в определении скорости электрона и протона, если координаты центра масс этих частиц могут быть установлены с неопределенностью 1 мкм.
4. Ядерные реакции и их основные типы. Ядерные реакции под действием нейтронов. 1. Линейчатый спектр атома водорода. Формула Бальмера.
5. Радиоактивное излучение и его виды. Закон радиоактивного распада. Правила смещения.  $\alpha$ -распад,  $\beta$ -распад и их свойства.

#### АТТЕСТАЦИОННАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 3

1. Интерференция света.
2. Дифракция света. Метод зон Френеля.
3. Дисперсия света. Опыт Ньютона. Виды спектров. Понятия об электронной теории дисперсии.
4. Поляризация света. Законы Малюса и Брюстера.
5. Оптическая анизотропия. Явления двойного лучепреломления. Поляризационные призмы и поляроиды.
6. Искусственная оптическая анизотропия. Поляризационно-оптический метод изучения деформаций, напряжений и трещин в материалах.
7. Тепловое излучение, его характеристики. Законы Кирхгофа и Стефана-Больцмана.
8. Закон смещения Вина. Квантовая гипотеза Планка, Формула Планка.
9. Фотон. Его характеристики. Давление света.
10. Эффект Комптона.
11. Опыт Резерфорда. Ядерная модель атома.
12. Постулаты Бора. Теория Бора.
13. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Формула де Бройля. Опытное обоснование корпускулярно-волнового дуализма.
14. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
15. Уравнение Шредингера. Результаты его решения для атома водорода.

#### ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ ПО ФИЗИКЕ (3 СЕМЕСТР)

1. Гармонические колебания и их характеристики.
2. Механические колебания. Кинетическая и потенциальная энергия механических колебаний.
3. Гармонический осциллятор. Пружинный, физический и математический маятники.
4. Колебательный контур. Гармонические колебания в колебательном контуре.
5. Свободные затухающие колебания. Логарифмический декремент затухания.
6. Вынужденные колебания. Резонанс. Практическая значимость явления резонанса.
7. Переменный ток. Активное, реактивное и полное сопротивление электрической цепи. Резонанс напряжений и токов. Мощность, выделяемая в цепи переменного тока.
8. Волновые процессы. Продольные и поперечные волны. Уравнение бегущей волны. Фазовая скорость. Волновое уравнение.
9. Принцип суперпозиции. Интерференция волн. Стоячие волны. Пучности и узлы.
10. Звуковые волны. Характеристика звуковых волн. Эффект Доплера в акустике. Ультразвук и его применение.
11. Электромагнитные волны. опыты Герца. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны.
12. Излучение диполя. Применение электромагнитных волн.
13. Принцип Гюйгенса. Когерентность и монохроматичность волн. Интерференция света.
14. Методы наблюдений интерференции света.
15. Интерференция в тонких пленках. Применение интерференции света.
16. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля.
17. Дифракция от узкой щели. Дифракционная решетка. Пространственная решетка. Формула Вульфа-Брэггов.
18. Разрешающая способность оптических приборов. Понятие о голографии.
19. Взаимодействие света с веществом. Дисперсия света. Поглощение (абсорбция) света. Закон Бугера.
20. Эффект Доплера. Излучение Вавилова-Черенкова.
21. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Угол Брюстера.

### 1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является освоение современной физической картины мира и методов научного познания природы, формирование навыков использования физического аппарата в профессиональной деятельности как динамической структуры умственных действий.

Задачами дисциплины являются:

- ознакомление с физическими моделями и принципами работы технических устройств на физической ступени абстракции;
- обучение решению физических задач, использованию современных информационных технологий с целью поиска, приобретения и переработки информации физического содержания и оценки ее достоверности;
- совершенствование навыков планирования, выполнения и обработки результатов физического эксперимента;
- овладение основными законами механики, электричества и магнетизма, теории колебаний и волн, оптики, термодинамики и молекулярной физики, квантовой физики и физики твердого тела.

### 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Физика» относится к базовой части учебного плана.

Изучение дисциплины «Физика» базируется на следующих дисциплинах: «Алгебра и геометрия», «Математический анализ».

Будучи фундаментальной дисциплиной, физика является основой для изучения следующих дисциплин: «Основы гидрологии», «Почвоведение и инженерная геология», «Инженерное обустройство территорий».

### 3. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Изучение физики обеспечивает овладение следующими компетенциями:

#### общекультурными (ОК):

- способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческих позиций (ОК-1);
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

#### общепрофессиональными (ОПК):

- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1);

#### профессиональными (ПК):

- способностью проведения и анализа результатов исследований в землеустройстве и кадастрах (ПК-5);
- способностью участия во внедрении результатов исследований и новых разработок (ПК-6);

В результате изучения физики студенты должны:

#### знать:

- основные понятия, законы и модели механики;
- основные понятия, законы и модели электричества и магнетизма;
- основные понятия, законы и модели теории колебаний и волн, оптики, квантовой физики, физики твердого тела, статистической физики и термодинамики;
- особенности физических эффектов и явлений, используемых для обеспечения информационной безопасности;

#### уметь:

- применять основные законы физики при решении практических задач;

#### владеть:

- навыками проведения физического эксперимента и обработки его результатов.

### 4. Содержание дисциплины. Основные разделы.

Физические основы механики; колебания и волны; молекулярная физика и термодинамика; электричество и магнетизм; оптика; атомная и ядерная физика; физический практикум.

Количество часов: ЛК – 51; ПЗ – 17; ЛБ – 51; срс -61

#### 4. 1. Структура и содержание дисциплины (модуля) физика

№ п.п.	Раздел дисциплины. Тема лекции и вопросы	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций). Форма промежуточной аттестации по семестрам
				ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Лекция 1. Тема: Элементы кинематики 1. Физика как фундаментальная наука.	2	1	2		2	1	Входная контр. работа

	2. Роль физики в становлении инженера. Измерения. Погрешности измерений. 3. Материальная точка, система отсчета. Траектория движения. Вектор перемещения. 3. Скорость и ускорение частицы. Скалярные и векторные физические величины. 4. Движение частицы по окружности. Угловая скорость и угловое ускорение.								
2.	<b>Лекция 2. Тема: Элементы динамики</b> 1. Основная задача динамики. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. 2. Масса и импульс. Второй закон Ньютона как уравнение движения. 3. Третий закон Ньютона. Силы трения.	2	2	2			2	2	
3.	<b>Лекция 3. Тема: Законы сохранения в механике</b> 1. Замкнутая система. Импульс тела. Импульс системы. Закон сохранения импульса. Импульс силы. 2. Энергия, работа, мощность. Кинетическая энергия частицы. 3. Консервативные силы. Потенциальная энергия частицы в поле. Полная механическая энергия. Закон сохранения энергии в механике.	2	3	2				2	
4	<b>Лекции 4. Тема: Элементы механики твердого тела</b> 1. Момент инерции. Кинетическая энергия вращения. Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела. 2. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. 3. Свободные оси. Гироскоп*	2	4	2				1	Контрольная работа №1
5	<b>Лекция 5. Тема: Тяготение. Элементы теории поля</b> 1. Законы Кеплера. Закон всемирного тяготения. 2. Сила тяжести и вес. Невесомость. Работа в поле тяготения. Космические скорости* Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции*	2	5	2			2	1	
6	<b>Лекция 6. Тема: Элементы специальной (частной) теории относительности</b> 1. Механический принцип относительности 2. Принцип относительности в релятивистской механике. Постулаты специальной (частной) теории относительности. Преобразования Лоренца для координат и времени. 3. Относительность понятия одновременности. 1. Длительность событий в разных системах отсчета. Длина тел в разных системах отсчета 4. Релятивистский импульс. Основной закон релятивистской динамики материальной точки. Полная энергия частицы. Закон взаимосвязи массы и энергии.	2	6	2				1	
7	<b>Лекция 7 . Тема: Элементы механики сплошных сред</b> 1. Общие свойства газов и жидкостей. 2. Кинетическое описание движения идеальной жидкости. Стационарное течение жидкости. 3. Неразрывность струи. Уравнение Бернулли. 4. Упругие деформации и напряжения. Закон Гука. Пластическая деформация*. Предел прочности*.	2	7	2			2	1	
8	<b>Лекция 8. Тема: Молекулярная физика и термодинамика</b> 1. Статистический и термодинамический методы исследования. Физический смысл температуры. 2. Макроскопические параметры как средние значения. 3. Модель идеального газа. Опытные законы идеального газа. Уравнение Клапейрона - Менделеева. 4. Основное уравнение молекулярно - кинетической теории газов. 5. Закон распределения скоростей Максвелла. Средняя квадратичная скорость. 6. Распределение частиц с высотой. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. 7. Явление переноса: а) диффузия, теплопроводность, в) вязкость*.	2	8	2				1	

9	<p><b>Лекция 9. Тема: Молекулярная физика и термодинамика</b></p> <p>1. Внутренняя энергия термодинамической системы. Первое начало термодинамики.  2. Работа газа при изменении объема.  3. Теплоемкость вещества. Удельная теплоемкость. Молярная теплоемкость.  4. Обратимые и необратимые процессы*.  5. Термодинамические процессы изменения состояния идеального газа.  6. Цикл Карно. Тепловые машины. Холодильники.  7. Энтропия. Второе начало термодинамики.</p>	2	9	2		2	1	Контрольная работа №2
10	<p><b>Лекция 10. Тема: Реальные газы, жидкости и твердые тела</b></p> <p>1. Реальные газы. Силы межмолекулярного взаимодействия. Изотермы Ван-дер-Ваальса.  2. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение*. Смачивание. Капиллярные явления*.  3. Кристаллическая решетка. Строение кристаллов. Дефекты в кристаллах. Виды межатомных связей в твердых телах.  4. Свойства металлов. Электропроводность металлов. Прочность металлов*.  Вакуумная и низкотемпературная технология*.</p>	2	10	2		2	1	
11	<p><b>Лекция 11. Тема: Электростатика.</b></p> <p>1. Закон сохранения электрического заряда.  2. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля точечного заряда.  4. Поток вектора E. Теорема Гаусса и ее применение к расчету поля.  5. Потенциал. Потенциал поля точечного заряда и системы зарядов. Связь потенциала и напряженности электрического поля.</p>	2	11	2			1	
12	<p><b>Лекция 12. Тема: Электростатика.</b></p> <p>1. Проводники в электростатическом поле. Поверхностные заряды. Электроемкость. Конденсаторы.  2. Энергия взаимодействия электрических зарядов. Плотность энергии электростатического поля.</p>	2	12	2			1	
13.	<p><b>Лекция 13. Тема: Постоянный электрический ток.</b></p> <p>1. Электрический ток. Сила и плотность тока.  2. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение.  3. Закон Ома. Сопротивление проводников.  4. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа.</p>	2	13	2		2	1	
14.	<p><b>Лекция 14. Тема: Постоянный электрический ток.</b></p> <p>1. Электрические токи в металлах, вакууме и газах.  2. Работа выхода электронов из металла. Эмиссионные явления. Закон Богуславского-Ленгмюра.  3. Несамостоятельный газовый разряд*. Самостоятельный газовый разряд*. Плазма*.</p>	2	14	2			1	Контрольная работа №3
15.	<p><b>Лекция 15. Тема: Магнитное поле.</b></p> <p>1. Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа. и его применение к расчету магнитного поля прямого и кругового тока.  2. Взаимодействие токов. Сила Ампера, сила Лоренца. Магнитное поле соленоида.  3. Магнитный поток. Работа, совершаемая при перемещении тока в магнитном поле.  4. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея.</p>	2	15	2		1	2	
16.	<p><b>Лекция 16. Тема: Магнитное поле.</b></p> <p>1. Индуктивность контура. Самоиндукция. Взаимная индукция. Трансформаторы. Энергия магнитного поля.  2. Намагничивание веществ. Магнитная проницаемость.  3. Магнитное поле в веществе. Диа- и парамагнетизм. Классификация магнетиков.  4. Ферромагнетики. Кривая намагничивания. Гистерезис. Точка Кюри.</p>	2	16	2			1	

17.	<b>Лекция 17. Тема: Основы теории Максвелла для электромагнитного поля.</b> 1. Фарадеевская и Максвелловская трактовка явления электромагнитной индукции. 2. Вихревое электрическое поле. Токи смещения. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля.	2	17	2		2	2	
<b>Итого за 2 семестр</b>				<b>34</b>		<b>17</b>	<b>21</b>	зачет

1	2	3	4	5	6	7	8	9
18.	<b>Лекция 18. Тема: Физика колебаний и волн.</b> 1. Гармонические колебания, амплитуда, круговая частота, фаза гармонических колебаний. 2. Маятники, груз на пружине, колебательный контур. 3. Сложение гармонических колебаний.	3	1	2	2	4	4	
19.	<b>Лекция 19. Тема: Физика колебаний и волн.</b> 1. Переменный ток. Реактивное сопротивление в цепи. Полное сопротивление электрической цепи. 2. Закон Ома для переменного тока. 3. Мощность в цепи переменного тока 4. Резонанс напряжений. Резонанс токов.	3	3	2	2	4	4	
20.	<b>Лекция 20. Тема: Физика колебаний и волн.</b> 1. Волновые процессы. Продольные и поперечные волны. Уравнение бегущей волны. Принцип суперпозиции. Интерференция волн. 2. Получение электромагнитных волн. Опыты Герца. 3. Уравнение электромагнитной волны. Энергия электромагнитной волны. Вектор Умова-Пойтинга. 4. Излучение диполя.	3	5	2	2	4	4	
21.	<b>Лекция 21. Тема: Квантовая природа излучения.</b> 1. Интерференция света. Методы наблюдения интерференции света. Интерференция света в тонких пленках. Полосы равного наклона. Полосы равной толщины. Кольца Ньютона. Применение интерференции света. 2. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля.	3	7	2	2	4	5	Контрольная работа №1
22.	<b>Лекция 22. Тема: Квантовая природа излучения.</b> 1. Взаимодействие света с веществом. Дисперсия света. Поглощение (абсорбция) света. Закон Бугера. 2. Поляризация света. Вращение плоскости поляризации света.	3	9	2	2	4	4	
23.	<b>Лекция 23. Тема: Квантовая природа излучения.</b> 1. Тепловое излучение. Законы теплового излучения 2. Виды фотоэффекта. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. 3. Масса и импульс фотона. Давление света.	3	11	2	2	4	4	Контрольная работа №2
24.	<b>Лекция 24. Тема: Элементы квантовой физики атомов.</b> 1. Модели атома Томсона и Резерфорда. 2. Формула Бальмера.. Постоянная Ридберга. Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца. . Спектр атома водорода по Бору. 3. Корпускулярно-волновая природа частиц вещества. Волны де-Бройля. Опыты Девисона и Джермера. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. 4. Волновая функция. Уравнение Шредингера. Линейный гармонический осциллятор.	3	13	2	2	4	5	

25.	Лекция 25. Тема: Атом. Элементы квантовой физики атомов. Атомное ядро. 1. Атом водорода в квантовой механике.. Квантовые числа. 2. Энергетические уровни.. Спин электрона. Спиновое квантовое число. 3. Принцип Паули.	3	15	2	2	4	5	
26.	Лекция 26. Тема: Атом. Элементы квантовой физики атомов. Атомное ядро. 1. Строение атомного ядра. Дефект массы и энергия связи ядра. Ядерные силы. Модели ядра. 2. Радиоактивное излучение. $\alpha$ -, $\beta$ -, $\gamma$ - распад. Закон радиоактивного распада. Правила смещения. Методы регистрации излучений. 3. Основы теории физики твердого тела	3	17	1	1	2	5	
Итого за 3 семестр				17	17	34	40	(экзамен -36 з.е.)
ИТОГО				51	17	51	61	1385-36 з.

#### 4.2. Содержание лабораторных занятий

СЕМЕСТР II				
№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного занятия	Количество часов	Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
1	2	3	4	5
1	Лекция 1	Оценка погрешностей измерений	1	1, 4
2	Лекция 1 - 6	Определение момента инерции махового колеса.	4	1, 2, 3, 4
3	Лекция 7	Определение коэффициента внутреннего трения по методу Стокса.	4	1, 2, 3, 4
5	Лекция 11, 12	Изучение электростатического поля	4	1, 2, 3, 4
6	Лекция 13	Определение удельного сопротивления нихромовой проволоки	4	1, 2, 3, 4
ИТОГО			17	1, 2, 3, 4
СЕМЕСТР III				
1.	Лекция 11	Знакомство с электроизмерительными приборами.	4	1, 2, 3, 4
2.	Лекция 16	Изучение ферромагнитных свойств вещества и петли гистерезиса	4	1, 2, 3, 4
3.	Лекция 19	Изучение закона Ома для переменного тока	4	1, 3, 4
4.	Лекция 21	Изучение явлений интерференции и дифракции с помощью лазера.	4	1, 2, 3, 4
5.	Лекция 23	Изучение законов теплового излучения.	4	1, 2, 3, 4
6.	Лекция 23	Изучение явления фотоэффекта.	4	1, 2, 3, 4
7.	Лекция 25	Изучение спектра атомов водорода и ртути.	4	1, 2, 3, 4
8.	Лекция 26	Изучение работы полупроводниковых выпрямителей	4	1, 2, 3, 4
9.		Итоговая контрольная проверка выполненных работ	2	
ИТОГО			34	



#### 4.2. Содержание практических занятий

СЕМЕСТР III				
1	2	3	4	5
№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование практического занятия	Количество часов	Рекомендуемая литература и методические разработки (№ из списка литературы)
1	2	3	4	5
1.	Лекция 18	Колебания. Маятники, груз на пружине, колебательный контур Колебательный контур. Сложение гармонических колебаний. Контрольная работа	2	1, 2, 3, 5
2.	Лекция 19	Переменный ток. Реактивное сопротивление в цепи. Полное сопротивление электрической цепи. Закон Ома для переменного тока. Свободные затухающие колебания. Вынужденные колебания.	2	1, 2, 3, 5
3.	Лекция 20	Квантовая природа излучения. Интерференция света. Дифракция света.	2	1, 2, 3, 5
4.	Лекция 22	Взаимодействие света с веществом. Поляризация света. Контрольная работа.	2	1, 2, 3, 5
5.	Лекция 23, 24	Тепловое излучение. Законы теплового излучения. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.	2	1, 2, 3, 5
6.	Лекция 27	Линейчатый спектр атома водорода. Формула Бальмера. Постоянная Ридберга.	2	1, 2, 3, 5
7.		Главное, орбитальное и магнитное квантовые числа. Энергетические уровни. Спин. Контрольная работа.	2	
8.	Лекция 29	Атом. Атомное ядро. Молекула. Строение атомного ядра. Дефект массы и энергия связи ядра.	2	1, 2, 3, 5
9.	Лекция 30	Ядерные силы. Модели ядра. Ядерные реакции и их основные типы. Элементы физики твердого тела. Контрольная работа.	1	1, 2, 3, 5
	<b>ИТОГО</b>		<b>17</b>	

#### 4.3 Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	№ лекц и из рабоч ей прогр аммы	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины	Рекомендуемая литература, источник информации.	Формы контроля СРС
1		2	3	4	5
1	1,2,3, 4,5	Элементы кинематики и динамики. Закон сохранения. Космические скорости. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Свободные оси. Гироскоп.	5	1, 2	практич. занятия, лаб. занятия
2	6	Элементы специальной (частной) теории относительности. Понятие одновременности. Закон массы и энергии.	5	1, 2	практич. занятия
3	7	Вязкость жидкости, силы внутреннего трения.	5	1, 2	лаб. занятия
4	7	Элементы механики сплошных сред. Упругие деформации и напряжения. Пластическая деформация. Предел прочности.	4	1, 2	контр. раб.
5	8-11	Молекулярная физика и термодинамика. Явление переноса: диффузия, теплопроводность, вязкость. Тепловые машины. Холодильники.	4	1, 2	практич. занятия
6	12	Реальные газы, жидкости и твердые тела. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение. Смачивание. Капиллярные явления. Вакуумная и низкотемпературная технология.	3	1, 2	прак. занятия
7	13,14, 15	Электростатика. Теоремы Гаусса, его применение. Сегнетоэлектрики. Конденсаторы. Плотность энергии электростатического поля.	5	1, 2	ЛБ, ПЗ, контр. раб
8	16,17	Постоянный электрический ток. Правила Кирхгофа. Несамостоятельный и самостоятельный газовый разряд.	3	1, 2	ЛБ, ПЗ, контр. раб
9	18,19, 20	Магнитное поле. Магнитное поле соленоида. Взаимная индукция. Трансформаторы. Ферромагнетики. Кривая намагничивания. Гистерезис. Точка Кюри.	4	1, 2	ЛБ, ПЗ, контр. раб
10	21	Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Фарадеевская и Максвелловская трактовка явления электромагнитной индукции.	5	1, 2	ЛБ, ПЗ, контр. раб
11	20-26	Сложение взаимно-перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу. Эффект Доплера в акустике. Закон Ома для переменного тока. Резонанс напряжений. Резонанс токов. Энергия электромагнитной волны.	3	1, 2	ЛБ, ПЗ, контр. раб
12	27,28, 29	Квантовая природа излучения. Кольца Ньютона. Применение интерференции света. Разрешающая способность оптических приборов. Оптическая пирометрия. Фотоэффект, применение. Давление света.	3	1, 2	ЛБ, ПЗ, контр. раб
13	30,31	Элементы квантовой физики атомов. Опыты Франка и Герца. Опыты Девисона и Джермера. Поглощение, спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры.	2	1, 2	ЛБ, ПЗ, контр. раб.
14	32,33	Атом. Атомное ядро. Методы регистрации излучений. Цепная реакция деления. Термоядерный синтез.	4	1, 2	ЛБ, ПЗ, контр. раб.
15	34	Элементы физики твердого тела. Явление Зеебека, Пельтье, Томсона. Диод. Транзистор. Применение.	3	1, 2	ЛБ, ПЗ, контр. раб.
16	33,35	Элементарные частицы. Космическое излучение. Типы взаимодействия элементарных частиц. Частицы и античастицы.	3	1, 2	ЛБ, ПЗ, контр. раб.
		<b>ИТОГО</b>	<b>61</b>		

## 5. Образовательные технологии

Обучение студентов подразумевает использование как традиционных групповых методов подачи материала: лекций, практических занятий, лабораторных работ, консультаций, так и интерактивных форм.

Объем аудиторных занятий регламентируется учебными планами.

В качестве форм активного обучения на лабораторных работах проводятся тренинги. Тренинг - вид учебной подготовки студента, заключающийся в закреплении приобретенных на занятиях знаний и умений по изучаемой теме на примере решения или анализа профессионально-ориентированных вопросов. В обсуждении вопроса, предлагаемого преподавателем, участвует вся группа. Подготовка к тренингам производится в пределах времени, выделенного на подготовку к соответствующей лабораторной работе.

### Активные формы обучения

№ п/п	Разделы	Темы и применяемые активные формы обучения и другие образовательные технологии.
1	<b>Механика</b>	
	Цель: Контроль усвоения изученного материала по теме «Механика» Цель: Формирование у студентов понятия о связи изучаемой дисциплины с практической деятельностью человека.	Законы классической и релятивистской механики (тестирование) Место гравитации в практической деятельности человека (тренинг по тематике лабораторной работы)
2	<b>Молекулярная физика</b>	
	Цель: Контроль усвоения изученного материала по теме «Молекулярная физика и термодинамика»	Основы молекулярной физики и термодинамики (тестирование)
3	<b>Электричество и магнетизм</b>	
	Цель: Контроль усвоения изученного материала по теме «Электричество и магнетизм» Цель: Ознакомление с принципами разогрева тел с помощью высокочастотного электромагнитного поля	Основные законы электро- и магнитостатики и классической электродинамики (тестирование) Проводники и диэлектрики в переменных электрическом и магнитном полях (тренинг по тематике лабораторной работы)
4	<b>Оптика</b>	
	Цель: Контроль усвоения изученного материала по теме «Оптика»	Волновая оптика и квантовая природа излучения (тестирование)
5	<b>Основы физики атома</b>	
	Цель: Контроль усвоения изученного материала по теме «Основы физики атома»	Основы физики атома (тестирование)
6	<b>Основы физики атомного ядра</b>	
	Цель: Контроль усвоения изученного материала по теме «Основы физики ядра»	Основы физики ядра (тестирование)

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ВХОДНОГО КОНТРОЛЯ

№1

1. К бруску, лежащему на столе, привязана нерастяжимая нить, перекинутая через неподвижный блок. К свободному концу нити подвешен груз в 2 раза меньший массы бруска. Определить ускорение движения бруска, если коэффициент трения скольжения между бруском и поверхностью стола 0,2.
2. Сколько времени нужно нагревать на электроплитке мощностью 600 Вт при КПД 80% 1 кг льда, взятого при начальной температуре  $-20^{\circ}\text{C}$ , чтобы получить воду, нагретую до  $50^{\circ}\text{C}$ . Удельная теплоемкость льда  $2,1 \text{ кДж}/(\text{кг}\cdot\text{K})$ , уд. теплота плавления  $0,33 \text{ МДж}/\text{кг}$  и удельная теплоемкость воды  $4,2 \text{ кДж}/(\text{кг}\cdot\text{K})$ .
3. В контуре индуктивностью 2 мГн и емкостью 0,05 мкФ происходят электрические колебания, при чем максимальная сила тока равна 5 мА. Найти максимальное значение напряжения на конденсаторе.
4. Фотоэлектрический эффект.

№2

1. Тело массой 2т поднято на высоту 8 м и его скорость увеличилась от 0 до 2 м/с. Определить полную работу, затраченную на подъем тела.
2. Газ нагревается изохорически от  $17$  до  $27^{\circ}\text{C}$ . Определить относительное увеличение давления.
3. Три проводника с сопротивлением в 2 Ом, 4 Ом, 5 Ом соединены параллельно. В первом проводнике идет ток в 20 А. Определить токи в каждом из остальных проводников.
4. Поперечные и продольные волны. Скорость волны. Длина волны. Зависимость между длиной волны, ее скоростью распространения и частотой.

№3

1. Мяч массой 0,4 кг, брошенный вертикально вверх со скоростью 20 м/с, упал в ту же точку со скоростью 15 м/с. Найти работу силы сопротивления воздуха
2. Бутылка, заполненная газом, плотно закрыта пробкой площадью сечения  $2,5 \text{ см}^2$ . До какой температуры надо нагреть газ, чтобы пробка вылетела из бутылки, если сила трения, удерживающая пробку 12 Н? Первоначальное давление в бутылке и наружное давление одинаковы и равны 100 кПа, начальная температура  $-3^{\circ}\text{C}$ .
3. Электрон движется в вакууме в однородном магнитном поле с индукцией 5 мТл, со скоростью 10 Мм/с перпендикулярно к линиям индукции. Определить силу, действующую на электрон и радиус окружности, по которой он движется, масса электрона  $9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$ , заряд его  $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$
4. Дифракция света. Дифракционная решетка.

№4

1. Поезд, двигаясь под уклон, прошел за 20 с путь 340 м и развил скорость 19 м/с. С каким ускорением двигался поезд и какой была его скорость в начале уклона?
2. Газ находится под поршнем при температуре  $0^{\circ}\text{C}$  и давлении 0,2 МПа. Какую работу совершит 1 л газа при изобарическом расширении, если температура газа повысится на  $20^{\circ}\text{C}$ ?
3. Под действием электронов с кинетической энергией 1,892 эВ водород светится. Какого цвета линия получится в спектре? Постоянная Планка  $6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Дж}\cdot\text{с}$ , масса электрона  $9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$ .
4. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов.

№5

1. Моторная лодка идет по течению со скоростью 10 м/с, против течения со скоростью 8 м/с. Определить скорость течения и скорость лодки в стоячей воде.
2. Перед стартом объем газа в азростате при нормальных условиях составлял  $4000 \text{ м}^3$ . Определите объем азростата на высоте, где атмосферное давление 400 мм рт.ст., а температура  $-17^{\circ}\text{C}$ .
3. Между зарядами  $+q$  и  $+9q$  расстояние равно 16 см. На каком расстоянии от первого заряда находится точка, в которой напряженность поля равна нулю?
4. Звуковые волны. Скорость звука. Громкость. Высота тона.

№6

1. Стальной шарик массой 10 г упал с высоты 1 м на стальную плиту и отскочил после удара на высоту 0,8 м. Определить изменение импульса шарика.
2. В 50 л воды при температуре  $90^{\circ}\text{C}$  влили 30 л воды при температуре  $20^{\circ}\text{C}$ . Какова будет температура смеси?
3. На концах проводника длиной 6 м поддерживается разность потенциалов 120 В. Каково удельное сопротивление проводника, если плотность тока в нем  $50 \text{ нА}/\text{м}^2$ ?
4. Законы преломления света. Показатель преломления. Полное внутреннее отражение.

№7

1. Над серединой улицы висит сигнальный фонарь. Определить силу натяжения троса, если масса фонаря 10 кг, длина троса 15 м, а точка подвеса отстоит от горизонтальной прямой, соединяющей точки закрепления троса на 0,1 м.
2. Расстояние между точечными зарядами  $22,5 \text{ нКл}$  и  $-44 \text{ нКл}$  равно 5 см. Найти напряженность электрического поля в точке, находящейся на расстоянии 3 см от положительного заряда и 4см от отрицательного заряда.
3. Сколько фотонов содержит  $10 \text{ мкДж}$  излучения с длиной волны  $1 \text{ мкм}$ ?

22. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Закон Стефана–Больцмана и смещения Вина.
23. Формула Рэлея–Джинса и Планка. Оптическая пирометрия. Тепловые источники света.
24. Виды фотоэффекта. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Применение фотоэффекта. Масса и импульс фотона. Давление света.
25. Теория атома водорода по Бору. Модель Томсона и Резерфорда. Линейчатый спектр атома водорода. Формула Бальмера.
26. Постулаты Бора. Опыт Франка и Герца. Спектр атома водорода по Бору.
27. Элементы квантовой механики. Корпускулярно-волновая природа частиц вещества.
28. Некоторые свойства волн де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
29. Волновая функция. Уравнение Шредингера. Принцип причинности в квантовой механике. Движение свободной частицы.
30. Частица в одномерной «потенциальной яме». Понятие о линейном гармоническом осцилляторе.
31. Атом водорода в квантовой механике. Квантовые числа. Спин электрона. Спиновое квантовое число.
32. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям. Периодическая система элементов Менделеева.
33. Рентгеновские спектры. Молекулярные спектры. Комбинационное рассеяние света.
34. Поглощение. Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры.
35. Понятие о зонной теории твердых тел. Полупроводники  $n$ -типа и  $p$ -типа. Контакт двух металлов.
36. Контакт электронного и дырочного полупроводников. Диод. Транзистор.
37. Элементы физики атомного ядра. Размер, состав и заряд ядра.
38. Дефект массы и энергия связи ядра. Ядерные силы. Модели ядра.
39. Радиоактивное излучение и его виды. Закон радиоактивного распада. Правила смещения.  $\alpha$ -распад,  $\beta$ -распад и их свойства. Гамма – излучение и его свойства. Методы регистрации излучений.
40. Ядерные реакции и их основные типы.
41. Ядерные реакции под действием нейтронов. Цепная реакция деления. Ядерная энергетика.
42. Реакция синтеза атомных ядер (синтез легких ядер).
43. Элементарные частицы. Космическое излучение.

#### ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ОСТАТОЧНЫХ ЗНАНИЙ

1. Скорость, ускорение. Угловая скорость и угловое ускорение. Связь между угловыми и линейными характеристиками движения.
2. Основное уравнение динамики поступательного движения материальной точки. Основное уравнение динамики вращательного движения (уравнение моментов).
3. Сила упругости. Закон Гука (оба случая). Графики. Работа силы упругости (потенциальная энергия упругой деформированной пружины, график).
4. Работа. Мощность. Энергия. Работа постоянной силы при изменении скорости движения. Кинетическая энергия (поступательная и вращательная).
5. Импульс тела. Механическая замкнутая система. Закон сохранения импульса. Вывод. Применение закона сохранения импульса к упругому соударению двух шаров.
6. Уравнение неразрывности струи жидкости. Уравнение Бернулли (анализ его и следующего). (Использование уравнения при перекрытии рек).
7. Постулаты СТО. Преобразования Лоренца.
8. Два рода зарядов. Закон сохранения заряда. Дискретность заряда. Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Электрическая постоянная.
9. Заряд и поле. Напряженность электрического поля. Поток вектора  $E$ . Теорема Гаусса.
10. Электроемкость уединенного проводника. Конденсаторы. Электроемкость плоского конденсатора. Соединение конденсаторов.
11. Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Условия существования тока. Источник тока (строение силы, ЭДС источника тока, электрическая схема).
12. Закон Ома для участка цепи и полной цепи. (Опыт). Сопротивление проводника. Соединение сопротивлений (параллельное и последовательное).
13. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. (Электроразогрев бетона, схема, достоинства метода).
14. Магнитное поле. Опыт Эрстеда. Вектор магнитной индукции  $B$ . Закон Био-Савара-Лапласа.
15. Явление электромагнитной индукции (опыт Фарадея). Закон электромагнитной индукции. (Вихревые токи. Индукционный прогрев бетона в монолитных конструкциях - применение явления).
16. Гармоническое колебательное движение, его характеристики. Скорость, ускорение при гармонических колебаниях. Колебания пружинного маятника (уравнение колебаний, вывод периода колебаний).
17. Волны. (Классификация волн. Механизм образования упругой волны). Скорость распространения волны в данной среде. (Волны на поверхности воды. Проблема Каспия. Береговые и иные защитные сооружения от морских волн).
18. Интерференция света. (Формула интерференции, как результат сложения колебаний одного направления, монохроматичность и когерентность, оптич. путь, оптич. разность хода, условия интерф.  $\text{Max}$  и  $\text{min}$ ).
19. Законы геометрической оптики. Призма. Линзы. Формула линзы. Построение изображений в линзах.
20. Тепловое излучение (Его характеристики: энергетическая светимость, спектральная плотность, поглащательная способность). Законы Кирхгофа и Стефана Больцмана. Абсолютно черное тело.
21. Фотоэлектрический эффект. Виды фотоэффекта. (Законы внешнего фотоэффекта, уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта). Внутренний фотоэффект в полупроводниках. Вентильный фотоэффект (солнечные батареи, использование вентильного фотоэффекта для отопления помещений).

57. Магнитные моменты атомов и электронов.
58. Диа- и парамагнетизм. Магнитное поле в веществе. Ферромагнетики и их свойства.
59. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля.

### ВАРИАНТЫ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ ПО ФИЗИКЕ (3 СЕМЕСТР)

#### АТТЕСТАЦИОННАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1

3-1

1. От источника колебаний распространяется волна вдоль прямой линии. Амплитуда колебаний 10 см. Как велико смещение точки удалений от источника на  $0,75\lambda$ , момент, когда от начала колебаний прошло время  $0,9T$ ?
2. Колебательный контур имеет индуктивность  $1,6\text{ мГн}$ , емкость  $40\text{ нФ}$  и максимальное напряжение на зажимах  $200\text{ В}$ . Чему равна максимальная сила тока в контуре. Сопротивлением контура пренебречь.
3. Два одинаково направленных гармонических колебания одного периода с амплитудой  $10\text{ см}$  и  $6\text{ см}$  складываются в одно колебание с амплитудой  $14\text{ см}$ . Найти разность фаз складываемых колебаний.
4. Звуковые колебания, имеющие частоту  $0,5\text{ кГц}$  и амплитуду  $0,25\text{ мм}$ , распространяется в упругой среде. Длина волны  $0,7\text{ м}$ . Найти скорость распространения волн и максимальную скорость частиц среды.

3-2

1. Луч света входит в стеклянную призму под углом  $2\alpha$  и выходит под углом  $\beta = \alpha$ . Преломляющий угол призмы равен  $\alpha/2$ . Определить угол отклонения луча от первоначального направления и показатель преломления материала призмы.
2. На тонкую глицериновую пленку толщиной  $1\text{ мкм}$ , нормально к ее поверхности падает белый свет. Определить длины волн лучей видимого участка спектра ( $0,4\text{ мкм} - 0,8\text{ мкм}$ ), некоторые ослаблены в результате интерференции.
3. Постоянная дифракционной решетки в  $5$  раз больше световой зоны монохроматического света, нормально падающего на ее поверхность. Определить угол между двумя симметричными дифракционными максимумами.
4. Освещенность поляризатора  $84\text{ Лк}$ . Какова освещенность экрана, поставленного за анализатором, если плоскости поляризации будут сдвинуты на  $60^\circ$  и каждый николь поглотит  $4\%$  проходящего через него света?

3-3

1. Точечный источник света находится на оси тонкой собирающей линзы. Расстояние между источником и ближайшим к нему фокусом  $8\text{ см}$ , расстояние между источником и его изображением  $32\text{ см}$ . Определить оптическую силу линзы (сделать чертеж).
2. Плосковыпуклая лампа с фокусным расстоянием  $2\text{ м}$  лежит выпуклой стороной на стеклянной пластинке. Радиус пятого темного кольца Ньютона в отраженном свете  $1,5\text{ мм}$ . Определить длину световой волны.
3. На поверхность дифракционной решетки нормально к ее поверхности падает монохроматический свет. Постоянная диф. Решетки в  $3,5$  раза больше длины световой волны. Найти общее число дифракционных максимумов, которые возможно наблюдать в данном случае.
4. На стеклянный клин падает нормально пучок света ( $\lambda = 5,82 \times 10^{-7}\text{ м}$ ). Угол клина равен  $20^\circ$ . Какое число темных интерференционных полос приходится на единицу длины клина? Показатель преломления стекла  $1,5$ .

#### АТТЕСТАЦИОННАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2

3-4

1. Как и во сколько раз изменится поток излучения абсолютно черного тела, если максимум энергии излучения переместится с красной границы видимого спектра ( $780\text{ нм}$ ) на фиолетовую ( $390\text{ нм}$ )?
2. На металлическую пластину направлен пучок ультрафиолетовых лучей ( $0,25\text{ мкм}$ ). Фототок прекращается при минимальной задерживающей разности потенциалов  $0,96\text{ В}$ . Определить работу выхода электронов из металла.
3. Виды фотоэффекта. Законы внешнего фотоэффекта.
4. Из смотрового окошечка печи излучается поток  $4\text{ кДж/мин}$ . Определить температуру печи, если площадь окошечка  $8\text{ см}^2$ .
5. Фотон при эффекте Комптона на свободном электроны был рассеян на угол  $90^\circ$ . Определить импульс, приобретенный электроном, если энергия фотона до рассеяния была  $1,02\text{ МэВ}$ .  
Закон Стефана–Больцмана и смещения Вина.

3-5

1. Температура абсолютно черного тела  $2\text{ кК}$ . Определить длину волны на которую приходится максимум энергии излучения и спектральную плотность энергетической светимости для этой длины волны.

## ВАРИАНТЫ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ ПО ФИЗИКЕ (2 СЕМЕСТР)

### АТТЕСТАЦИОННАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1

#### 2-1

1. Материальная точка движется прямолинейно. Управление движения имеет вид  $X = At + Bt^2$  где,  $A = 3$  м/с,  $B = 0,06$  м/с. Найти скорость и ускорение точки в момент времени  $t_1 = 0$  и  $t_2 = 3$  с. Каковы средние значения скорости и ускорения за первые 3 сек. Движения?
  2. Снаряд массой 10 кг обладал скоростью 300 м/с в верхней точке траектории. В этой точке он разорвался на две части. Меньшая масса 2 кг получила скорость 500 м/с. С какой скоростью и в каком направлении полетит большая часть, если меньшая полетела вперед под углом  $60^\circ$  к плоскости горизонта?
  3. Платформа в виде сплошного диска радиусом  $R = 1,5$  м и массой 200 кг вращается по инерции около вертикальной оси с частотой  $\nu = 10$  об/мин. В центре платформы стоит человек массой 70 кг. Какую линейную скорость относительно пола помещения будет иметь человек, если он перейдет на край платформы? Человека рассматривать как материальную точку.
4. Динамика движения. Законы Ньютона. Импульс тела (количество движения).

#### 2-2

1. Через блок, выполненный в виде диска и имеющий массу 80 кг, перекинута тонкая, гибкая нить, к концам которой подвешены грузы с массами 100 кг и 200 кг. С каким ускорением будут двигаться грузы, если их предоставить самим себе? Трением пренебречь.
  2. Сплошной цилиндр скатывается с наклонной плоскости, составляющей с горизонтом угол  $30^\circ$ . Какой путь пройдет цилиндр по горизонтали, если его скорость в конце наклонной плоскости равна 7 м/с, а коэффициент трения равен 0,2.
  3. Материальная точка движется по окружности, диаметр которой равен 40м. Зависимость пути от времени её движения определяется уравнением  $x = Ct^3$ , где  $C = 0,1$  см/с<sup>3</sup>. Определить пройденный путь, скорость, нормальное, тангенциальное и полное ускорения через 3 сек. От начала движения. Какова величина средней скорости и среднего ускорения за это время?
4. Вращательное движение. Угловая скорость и угловое ускорение. Линейная скорость.

#### 2-3

1. На горизонтальную ось насажены маховик и легкий шкив радиусом 5 см. На шкив намотан шнур, к которому привязан груз массой 0,4 кг. Опускаясь равноускоренно, груз прошел путь 1,8 м за 3 с. Определить момент инерции маховика. Массу считать пренебрежимо малой.
2. Тело, установленное на вогнутой сферической поверхности так, чтобы радиус, проведенный в его центр тяжести, составлял с вертикалью угол  $75^\circ$ , под действием собственного веса начинает скользить. Пройдя положение равновесия, тело поднимается на угол  $30^\circ$ . Определить коэффициент трения.
3. Нормальное ускорение точки, движущейся по окружности радиусом 9 м, изменяется по закону  $a_n = A + Bt + Ct^2$ . Найти: 1. Тангенциальное ускорение точки. 2. Путь, пройденный точкой за  $6$ с после начала движения. 3. Полное ускорение в момент времени  $t = 2/3$  с, если  $A = 1$  м/с<sup>2</sup>,  $B = 3$  м/с<sup>3</sup>,  $C = 2,25$  м/с<sup>4</sup>.
4. Маховик вращается по закону, выраженному уравнением  $\varphi = A + Bt + Ct^2$ , где  $A = 2$  рад.,  $B = 32$  рад./с,  $C = -4$  рад./с<sup>2</sup>. Чему равно мгновенное значение мощности? Найти среднюю мощность, развиваемую силами, действующими на маховик при его вращении, до остановки, если его момент инерции  $I = 100$  кгм<sup>2</sup>. Через сколько времени маховик остановится?

### АТТЕСТАЦИОННАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2

#### 2-4

1. Какие силы надо приложить к концам стального стержня с площадью поперечного сечения  $S = 10$  см<sup>2</sup>, чтобы не дать ему расширяться при нагревании от  $t_1 = 0^\circ\text{C}$  до  $t_2 = 30^\circ\text{C}$ .
2. Найти коэффициент диффузии гелия при температуре  $t = 17^\circ\text{C}$  и давлении  $P = 1,5 \times 10^5$  н/м<sup>2</sup>. Эффективный диаметр атома гелия вычислить, считая известными для гелия  $T_K$  и  $P_K$ .
3. Воздух в цилиндрах двигателя внутреннего сгорания сжимается адиабатически и его давление при этом изменяется от  $P_1 = 1$  ат до  $P_2 = 35$  ат. Начальная температура воздуха  $40^\circ\text{C}$ . Найти температуру воздуха в конце сжатия.

#### 2-5

1. При нагревании некоторого металла от 0 до  $500^\circ\text{C}$  его плотность уменьшается в 1,027 раза. Найти для этого металла коэффициент линейного теплового расширения, считая его постоянным в данном интервале температур.

2. Прямолинейное равномерное движение. Относительность движения.
2. Скорость и ускорение. Среднее ускорение, мгновенное ускорение. Тангенциальное и нормальное ускорение. Полное ускорение.
3. Равноускоренное, равнозамедленное движение. Свободное падение.
4. Вращательное движение. Угловая скорость и угловое ускорение. Линейная скорость.
5. Динамика движения. Законы Ньютона. Импульс тела (количество движения).
6. Энергия, работа, мощность. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения и превращения энергии.
7. Сила упругости. Закон всемирного тяготения.
8. Сила трения. Сила сопротивления среды.
9. Движение тел под действием силы тяжести. Вес тела. Невесомость.
10. Движение по окружности. Центробежная сила.
11. Удар абсолютно упругих и неупругих тел.
12. Механика твердого тела. Момент инерции. Кинетическая энергия вращения.
13. Момент силы. Момент импульса. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
14. Механика жидкостей. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли.
15. Элементы специальной (частной) теории относительности.
16. Элементы молекулярной физики. Микроскопическая и макроскопическая система. Идеальный газ. Давление, температура, объем.
17. Законы идеального газа. Уравнение Клапейрона-Менделеева.
18. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов.
19. Закон распределения скоростей Максвелла.
20. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
21. Длина свободного пробега молекул.
22. Явления переноса в газах. Теплопроводность. Диффузия. Внутреннее трение.
23. Элементы термодинамики. Внутренняя энергия. Теплота и работа. Первое начало термодинамики.
24. Работа газа при изменении объема. Теплоемкость.
25. Термодинамические процессы изменения состояния идеального газа.
26. Круговой процесс (цикл). Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики.
27. Цикл Карно и его к.п.д.
28. Реальные газы, уравнение Ван-дер-Ваальса.
29. Свойства жидкостей. Явление смачивания. Коэффициент поверхностного натяжения. Капилляры.
30. Кристаллическое строение твердых тел.
31. Электрическое поле. Напряженность электрического поля.
32. Теорема Остроградского-Гаусса. Ее применение.
33. Потенциал электростатического поля.
34. Напряженность электрического поля как градиент потенциала.
35. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков.
36. Сегнетоэлектрики.
37. Проводники в электростатическом поле. Электроемкость проводников.
38. Конденсаторы.
39. Энергия системы зарядов. Энергия электростатического поля.
40. Электрический ток. Сила тока. Плотность тока.
41. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение.
42. Закон Ома. Сопротивление проводников. Удельное сопротивление.
43. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
44. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Правила Кирхгоффа.
45. Классическая теория электропроводности металлов. Закон Видемана-Франца.
46. Работа выхода электронов из металла. Эмиссионные явления. Закон Бугулавского-Ленгмюра.
47. Независимый газовый разряд.
48. Самостоятельный газовый разряд и его типы. Плазма.<sup>14</sup>
49. Магнитное поле и его характеристики. Закон Био-Савара-Лапласа. Правило правого винта.
50. Магнитное поле прямого тока. Магнитное поле контура с током.
51. Закон Ампера. Взаимодействие токов. Правило левой руки. Магнитное поле движущегося заряда. Сила Лоренца.
52. Ускорители заряженных частиц. Их типы. Эффект Холла.
53. Циркуляция вектора магнитной индукции. Магнитное поле соленоида. Поток вектора магнитной индукции.
54. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.
55. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Вращение рамки в магнитном поле. Вихревые токи.
56. Индуктивность контура. Самоиндукция. Взаимная индукция. Трансформаторы.



- 0,5 кмоль некоторого газа занимает объем  $V_1 = 1 \text{ м}^3$  при расширении газа до объема  $V_2 = 1,2 \text{ м}^3$  была совершена работа против сил взаимодействия молекул, равная  $A = 580 \text{ кДж}$ . Найти для этого газа постоянную  $a$ , входящую в уравнение Ван-дер-Ваальса.
- Идеальная тепловая машина работает по циклу Карно. Определить к.п.д. цикла, если известно, что за один цикл была произведена работа, равная  $300 \text{ кДж}$  и холодильнику было передано  $3,2 \text{ кКал}$ .

2-6

- В широкой части горизонтально расположенной трубы нефть течет со скоростью  $V_1 = 2 \text{ м/с}$ . Определить скорость  $V_2$  течения нефти в узкой части трубы, если разность давлений в широкой и узкой частях трубы  $\Delta p = 50 \text{ мм рт. ст.}$
- В цилиндр длиной  $l = 1,6 \text{ м}$ , заполненный воздухом при нормальном атмосферном давлении  $p$ , начали медленно вдвигать поршень площадью  $S = 200 \text{ см}^2$ . Определить силу  $F$ , которая будет действовать на поршень, если его остановить на расстоянии  $l_1 = 10 \text{ см}$  от дна цилиндра.
- Водород занимает объем  $V_1 = 10 \text{ м}^3$  при давлении  $p_1 = 100 \text{ кПа}$ . Газ нагрели при постоянном объеме до давления  $p_2 = 300 \text{ кПа}$ . Определить изменение  $\Delta V$  внутренней энергии газа, работу  $A$ , совершаемую газом, и теплоту  $Q$ , сообщенную газу.

### АТТЕСТАЦИОННАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 3

2-7

- Точечный заряд  $25 \text{ нКл}$  находится в поле, созданном прямым бесконечным цилиндром радиуса  $1 \text{ см}$ , равномерно заряженным с поверхностной плотностью  $0,2 \text{ нКл/см}^2$ . Определить силу, действующую на заряд, если его расстояние от оси цилиндра  $10 \text{ см}$ .
- Внутреннее сопротивление гальванометра  $720 \text{ Ом}$ , шкала его рассчитана на  $300 \text{ мкА}$ . Как и какое добавочное сопротивление нужно подключить, чтобы можно было измерить им напряжение равное  $300 \text{ В}$ ?
- Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Напряженность электрического поля точечного заряда и для заряженного объемного тела.

2-8

- Тонкий длинный стержень равномерно заряжен с линейной плотностью заряда  $10 \text{ мКл/м}$ . Какова сила, действующая на точечный заряд  $10 \text{ нКл}$  находящейся на расстоянии  $20 \text{ см}$  от стержня, вблизи его середины?
- Э.Д.С. батареи  $20 \text{ В}$ . Сопротивление внешней цепи  $2 \text{ Ом}$ , сила тока  $4 \text{ А}$ . С каким к.п.д. работает батарея?
- Проводники в электростатическом поле. Электроемкость проводников. Конденсаторы.

2-9

- Две бесконечные параллельные пластины равномерно заряжены с поверхностной плотностью заряда  $10$  и  $-30 \text{ нКл/м}^2$ . Какова сила взаимодействия на единицу площади пластины?
- При силе тока  $3 \text{ А}$  во внешней цепи батареи выделяется мощность  $18 \text{ Вт}$ , при силе тока  $1 \text{ А}$  соответственно  $10 \text{ Вт}$ . Определить Э.Д.С. и внутреннее сопротивление батареи.
- Закон Ома. Сопротивление проводников. Удельное сопротивление.

2-9

- Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.
- Электрон движется по окружности в однородном магнитном поле напряженностью  $4 \text{ кА/м}$  со скоростью  $10 \text{ мм/с}$ , направленной перпендикулярно к линиям напряженности. Найти силу, с которой поле действует на электрон, и радиус окружности, по которой он движется.
- В однородном магнитном поле с индукцией  $0,35 \text{ Т}$  равномерно с частотой  $480 \text{ об/мин}$  вращается рамка, содержащая  $1500$  витков площадью  $50 \text{ см}^2$ . Ось вращения лежит в плоскости рамки и перпендикулярна линиям индукции. Определить максимальную Э.Д.С. индукции, возникающую в рамке.

2-10

- Магнитное поле и его характеристики. Закон Био-Савара-Лапласа. Правило правой руки.
- Два бесконечно длинных прямых проводника скрещены под прямым углом. По проводникам текут токи  $80 \text{ А}$  и  $60 \text{ А}$ . Расстояние между проводниками  $10 \text{ см}$ . Чему равна магнитная индукция в точке, одинаково удаленной от обоих проводников.
- Источник тока замкнули на катушку с сопротивлением  $10 \text{ Ом}$  и индуктивностью  $1 \text{ Гн}$ . Через сколько времени сила тока замыкания достигает  $0,9$  предельного значения?

2-11

- Закон Ампера. Взаимодействие токов. Правило левой руки.
- Бесконечно длинный прямой проводник согнут под прямым углом. По проводнику течет ток  $20 \text{ А}$ . Какова магнитная индукция в точке, лежащей на биссектрисе угла и удаленной от вершины угла на  $10 \text{ см}$ .
- Длинный прямой соленоид, намотанный на немагнитный каркас, имеет  $1000$  витков. Индуктивность соленоида  $3 \text{ Мг}$ . Какой магнитный поток и какое потокоцепление создает соленоид при токе силой  $1 \text{ А}$ ?
- Точка совершает гармонические колебания. Наибольшее смещение точки равно  $10 \text{ см}$ , наибольшая скорость  $20 \text{ м/с}$ . Найти циклическую частоту колебаний и максимальное ускорение точки.

### ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ ПО ФИЗИКЕ (2 СЕМЕСТР)

- Элементы кинематики. Система отсчета. Траектория движения. Вектор перемещения.

22. Фотон. Масса, импульс, энергия, заряд и спин фотона. Единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения.
23. Ядерная модель строения атома (Опыты Резерфорда по рассеянию  $\alpha$ -частиц на фольге). Постулаты Бора.
24. Корпускулярно-волновой дуализм свойств частиц. Гипотеза и формула де Бройля. Опытное обоснование волновых свойств электронов и протонов молекул.
25. Строение атомного ядра (размер, заряд и масса ядра. Обозначение ядер). Массовые и зарядовые числа. Изотопы. Энергия связи и дефект массы ядра.
26. Радиоактивные излучения и его виды. Закон радиоактивного распада.
27. Основные положения МКТ вещества. Основное уравнение МКТ идеального газа. Уравнение газового состояния.
28. Первое начало термодинамики. Работа газа по изменению его объема. Колич. Теплоты. Внутренняя энергия идеального газа.
29. Поверхностное натяжение жидкости. Давление под искривленной поверхностью жидкости (Формула Лапласа). Учет капиллярных явлений в строительстве. (Поглощение влаги бетоном, впитывание влаги бетоном, изоляционный слой), сопротивление: параллельное и последовательное соединения.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля).

Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

№№	Виды занятий (лк, пз, лб, ср, ирс)	Комплект необходимой учебной литературы по дисциплинам (наименование учебника, учебного пособия, конспект, лек., учебно-методич. литературы)	Автор	Изд-во и год издания	Кол-во пособий, учебников и прочей литературы	
					в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6	7
<b>ОСНОВНАЯ</b>						
1.	Лк., Пз., ЛБ.	Курс физики.	Трофимова Т.И.	М.: ВШ, 2001, 2005	300	5
2.	Лк. Пз, ЛБ.	Курс физики.	Детлаф А.А., Яворский Б.М.	ВШ, 1990 - 2009	400	1
3.	Лк., Пз., ЛБ.	Курс общей физики. Т. I, II, III,	Савельев И.В.	М.: Наука, 1989	88	5
4.	ЛБ.	Практикум по физике (учебное пособие),	Арсланов Д.Э., Махмудов М.А	ДГТУ, 2016	200	100
5.	ПЗ	Сборник задач и вопросов по общей физике	Волькенштейн В.С.	1985	2150	2
<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ</b>						
1.	Лк., Пз., ЛБ.	Курс общей физики. Т.1,2,3	Савельев И.В.	М., Наука, 1982-84	1444	-
2.	Лк., Пз., ЛБ.	Курс общей физики. Т.1-5	Матвеев А.Н.	М., ВШ, 1976-89	3	-
4.	Лк., Пз., ЛБ.	Электричество	Калашников	Наука, 1976	10	-
5.	Лк., Пз., ЛБ.	Физика твердого тела	Епифанов Г.И.	М., ВШ, 1977	4	-
8	Пз.	Задачник по общей физике	Иродов И.Е.	М., Наука, 1987	10	-
9.	ПЗ	Задачник по физике	Чертов А.Г., Воробьев А.А.	ВШ 1988	10	-
12.	Лк., ПЗ, ЛБ.	Справочник по физике	Яворский Б.М., Детлаф А.А.	Наука, 1980	26	-
<b>ЛИТЕРАТУРА, РЕКОМЕНДУЕМАЯ КАФЕДРОЙ</b>						
1.	Лк.	Курс лекций по физике	Ахмедов Г.Я.	ДГТУ, 2007	80	10
2.	Лк.	Учебное пособие по физике для студентов заочной учебы	Ахмедов Г.Я., Митаров Р.Г.	ДГТУ, 2009	-	100
3.	ПЗ	Мет. ук-я для самостоятельной работы ст-тов всех спец-ей "Кинематика"	Исабеков И.М., Бондаренко Г.С.	ДПТИ, 1994	-	100
4.	ПЗ	Мет. ука-я для самост. работ всех спец-ей "Динамика"	Исабеков И.М., Абилова Н.М.	ДПТИ, 1994	-	100
11.	ЛБ.	Руководство к лабораторным занятиям по физике	Исабеков И.М., Назарова О.М., Исабекова Т.И.	ДГТУ, 2001	100	100

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лабораторных занятий используются специализированные лаборатории, приборы и оборудование, учебный класс для самостоятельной работы по дисциплине, оснащенный компьютерной техникой. В табл. представлен перечень материально-технического обеспечения лабораторного практикума по дисциплине.

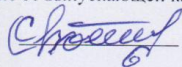
№.№ п/п	Рекомендуемое материально-техническое обеспечение дисциплины
1	Маятник Обербека для лабораторной работы по механике «Изучение законов вращательного движения».
2	Установка для лабораторной работы по механике «Определение момента инерции методом Максвелла»
3	Установка лабораторная ФМ-16 «Маятник наклонный»
4	Модульный учебный комплекс МУК-М2
5	Модульный учебный комплекс МУК-М1
6	Установка лабораторная «машина Атвуда» ФМ-11
7	Установка для определения универсальной газовой постоянной ФПТ1-12
8	Установка для исследования теплоемкости твердого тела ФПТ1-8
9	Установка для лабораторной работы по молекулярной физике «Определение показателя степени в уравнении Пуассона методом Клемана –Дезорма»
10	Установка для лабораторной работы по молекулярной физике «Определение коэффициента вязкости жидкости по методу Стокса»
11	Установка для лабораторной работы по электричеству и магнетизму «Исследование электростатического поля», лабораторная установка МУК-ОЭ1
12	Модульный учебный комплекс ФПЭ-06
13	Модульный учебный комплекс фпэ-03
14	Модуль "Изучение магнитного поля соленоида с помощью датчика холла" ФПЭ-04
15	Модульный учебный комплекс МУК –ЭМ
16	Модуль фпэ-07
17	Лабораторный учебный комплекс МУК –ОК
18	Лабораторный учебный комплекс МУК
19	Лабораторный учебный комплекс МУК –ОК
20	Установка для изучения внешнего фотоэффекта ФПК-10
21	Модульный учебный комплекс МУК – ОЭ
22	Установка для лабораторной работы по электричеству и магнетизму «Изучение магнитных свойств ферромагнетика»
23	Установка для лабораторной работы по оптике «Изучение явления поляризации света»
24	Установка для лабораторной работы по оптике «Определение чувствительности фотоэлемента»
25	Установка для лабораторной работы по оптике «Изучение интерференции и дифракции света с помощью лазера».
26	Установка для лабораторной работы по физике атома «Изучение спектра атома водорода»

## 9. Перечень ресурсов информационно – телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
2. Издательство «Лань» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL:<http://elanboobok.com/>
3. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – URL:<http://scool-collection.edu.ru/>
4. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. – URL:<http://window.edu.ru/>
5. Антиплагиат [Электронный ресурс]. – Режим доступа - URL:<http://www.antiplagiat.ru/index.aspx>
6. Информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки (ИС ЭКБСОН) [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.vlibrary.ru/>

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций ООП ВО по направлению и профилю подготовки Бакалавра 21.03.02 – «Землеустройство и кадастры»  
по профилю «Земельный кадастр»

Рецензент от выпускающей кафедры по направлению 21.03.02 - «Землеустройство и кадастры»



подпись

Бабаханов С.Г.

Ф.И.О.