



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
*Физический факультет*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ФИЗИКА»**

Кафедра физической электроники

Направление подготовки: 49.03.01 – Физическая культура

Профиль подготовки: Физкультурное образование

Уровень высшего образования:

Бакалавриат

Форма обучения:

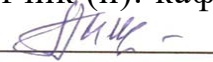
Очная

Статус дисциплины:

Обязательная

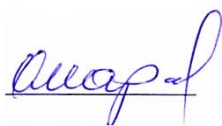
Махачкала, 2021год

Рабочая программа дисциплины составлена в 2021 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО бакалавриат по направлению подготовки 49.03.01 - Физическая культура, редакция с изменениями и дополнениями № 1456 от 26.11.2020 г. и 8.06.2021 г.

Разработчик (и): кафедра физической электроники, Алиев И.Ш., к.ф.-м.н., доцент 

Рабочая программа дисциплины одобрена: на заседании кафедры физической электроники от «21» мая 2021 г., протокол № 9.

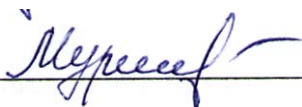
Зав. кафедрой



Омаров О.А.

на заседании Методической комиссии физического факультета от «30» июня 2021 г., протокол № 10.

Председатель



Мурлиева Ж.Х.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением

«9» июля 2021 г.



Гасангаджиева А.Г.

### Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Физика» входит в обязательную, часть образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 49.03.01 – Физическая культура,

Дисциплина реализуется на Физическом факультете кафедрой Физической электроники.

Настоящая программа предназначена для подготовки специалистов по направлению «Физическая культура» в соответствии с требованиями, отраженными в федеральных государственных образовательных стандартах третьего поколения для ознакомления студентов с теоретическими основами математики, физики, химии и биологии. Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов естественнонаучное мировоззрение, позволяющее отличать гипотезу от теории, теорию от эксперимента, отличать научный и антинаучный подходы в изучении окружающего материального мира.

В курсе «Физика» студент должен приобрести навыки использования различных методик физических измерений и обработки экспериментальных данных; навыки применения методов физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных проблем в физической культуре. При этом бакалавр должен получить не только естественнонаучные знания, но и навыки их дальнейшего пополнения, научиться пользоваться современной литературой, в том числе электронной

Дисциплина нацелена на формирование *универсальной* компетенций выпускника УК-1.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: *лекции, практические занятия, самостоятельная работа*.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме: *контрольная работа, коллоквиум* и пр.) и промежуточный контроль в форме *зачета*.

Объем дисциплины 3 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий:  
очная форма обучения

| Семестр | Учебные занятия |                                                |            |                              |                              |     |     | Форма про-<br>межуточной<br>аттестации |
|---------|-----------------|------------------------------------------------|------------|------------------------------|------------------------------|-----|-----|----------------------------------------|
|         | в том числе     |                                                |            |                              |                              |     |     |                                        |
|         | Всего           | Контактная работа обучающихся с преподавателем |            |                              |                              |     | СРС |                                        |
|         |                 | Всего                                          | из них     |                              |                              |     |     |                                        |
|         |                 |                                                | Лек<br>ции | Лабора-<br>торные<br>занятия | Практи-<br>ческие<br>занятия | КСР |     |                                        |
| 1       | 108             | 54                                             | 18         |                              | 36                           |     | 54  | зачет                                  |

## заочная форма обучения

| Семестр    | Учебные занятия              |                                                |                              |     |                        |  |  | СРС<br>+зачет | Форма про-<br>межуточной<br>аттестации |
|------------|------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------|-----|------------------------|--|--|---------------|----------------------------------------|
|            | в том числе                  |                                                |                              |     |                        |  |  |               |                                        |
|            | Всего                        | Контактная работа обучающихся с преподавателем |                              |     |                        |  |  |               |                                        |
|            |                              | Всего                                          | из них                       |     |                        |  |  |               |                                        |
| Лек<br>ции | Лабора-<br>торные<br>занятия |                                                | Практи-<br>ческие<br>занятия | КСР | кон-<br>сульта-<br>ции |  |  |               |                                        |
| 1          | 108                          | 10                                             | 4                            |     | 6                      |  |  | 94+4          | зачет                                  |

**1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Физика» являются формирование у студентов представления об основных законах естествознания и их взаимосвязи с физической культурой и спортом, принципах построения и существования материи, месте человека в природе. В условиях интенсивного научно-технического прогресса и требования резкого повышения уровня естественнонаучного образования требует изучение дисциплин, составляющих фундамент современного учения об окружающем

**Задачи дисциплины «Физика»:**

- формирование естественнонаучного мировоззрения и создание единой научной картины окружающего мира, обусловлено задачами, которые рассматриваются в дисциплинах естественнонаучного цикла, и необходимостью установления внутрипредметных и межпредметных связей
- сформировать понимание роли физики в естественнонаучном образовании специалиста;
- ознакомить с основными понятиями, определениями, величинами и единицами их измерения;
- обеспечить усвоение основных принципов описания явлений и процессов: уравнений движения, полей сил, уравнений состояния;
- сформировать представление о законах сохранения в физике;
- дать общее представление о различии описания двух типов объектов природы – корпускулярных и волновых;
- сформировать умения применения физических законов для объяснений природных процессов и явлений.

**2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата**

Дисциплина «Физика» входит в обязательный компонент цикла общеобразовательных дисциплин и является обязательной для изучения. В условиях интенсивного научно-технического прогресса и связанного с этим требования повышения уровня естественнонаучного образования необходимо изучение дисциплин, составляющих фундамент современного учения об окружающем мире. В этом смысле физика занимает особое положение.

В ходе обучения дисциплине «Физика» студенты должны ознакомиться со следующими разделами курса общей физики: механика, молекулярная фи-

зика и электричество. Изучить законы кинематики, динамики, статики, физические основы молекулярно-кинетической теории, термодинамики, электростатики и электродинамики.

- Для освоения дисциплины «Физика» необходимы знания, умения и компетенции, полученные обучающимися в средней общеобразовательной школе.
- Дисциплина обеспечивает дальнейшее изучение дисциплин: анатомия человека, физиология человека, биохимия человека, биомеханика двигательной деятельности, гигиенические основы физкультурно-спортивной деятельности.

Являясь самостоятельной учебной дисциплиной, курс физики не оторван от других дисциплин. Наоборот, существует междисциплинарная связь. Например, история физики, как науки, дает много прекрасных примеров такого рода.

Ниже следуют некоторые разъяснения, которые являются важными для понимания того, какие чисто физические моменты особенно отмечаются при прохождении того или иного раздела.

В теме **"Кинематика"** показывается многообразие систем координат, используемых в физике; как происходит переход от описания движения простейшего тела (материальной точки) к описанию поведения сложных систем.

Важнейшей частью раздела **"Динамика"** являются разбор уравнения движения в ньютоновской форме в декартовой системе координат и демонстрация его решения на ряде простых примеров: замедление движения материальных точек под действием сухого и вязкого трения и т.д. Для этого вполне достаточно элементарных знаний по математическому анализу, которыми должны обладать студенты.

При формулировании закона сохранения импульса необходимо подчеркнуть, что этот закон является более общим, чем третий закон Ньютона, и выполняется, в частности, и в квантовой механике, где понятие силы теряет свой смысл. Следует также обратить внимание на то, что введение физической величины - *импульс* - позволяет записать дифференциальные уравнения движения как для малых, так и для больших скоростей в единой форме.

В разделе **"Элементы термодинамики"** следует уделить особое внимание термодинамике открытых систем, что является принципиально важным для понимания механизмов протекания реакций в органических соединениях, в том числе в высокомолекулярных органических соединениях.

Основное внимание в теме **"Электродинамика"** следует уделить изучению эффектов, связанных с движением зарядов и переменными электрическими токами. Эти эффекты надо продемонстрировать на достаточно большом числе примеров. Завершается тема доказательством возможности существования электромагнитного поля как самостоятельной субстанции и после отключения токов и исчезновения зарядов.

Ограниченный лимит времени позволяет выполнить настоящую программу лишь при условии использования разнообразных методических форм подачи материала слушателям. Одной из таких форм являются **сопровождения**

**емые демонстрациями натурных и компьютерных экспериментов практические занятия**, на которые следует выносить некоторые проблемные задачи и вопросы, не тратя времени на решение рядовых тренировочных задач.

На **самостоятельную работу** студентов выносятся переработка материалов лекций и семинарских занятий, изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку, подготовка к практическим занятиям, решение задач из предлагаемого списка.

В качестве самостоятельной работы может быть рекомендованы написание одного - двух (за семестр) рефератов по темам близким к роду будущей деятельности студентов и связанным с применением физических приборов или общих закономерностей.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

### 3. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

| Наименование категории (группы) универсальных компетенций | Код и наименование универсальной компетенции выпускника                                                                             | Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции выпускника                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Системное и критическое мышление                          | УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1. Определят <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятие и классификацию систем;</li> <li>- структуру и закономерности функционирования систем;</li> <li>- особенности системного подхода в научном познании;</li> <li>- понятие о системе физической культуры, ее целях, задачах и общих принципах;</li> <li>- основные технологии поиска и сбора информации;</li> <li>- форматы представления информации в компьютере;</li> <li>- правила использования ИКТ и средств связи;</li> <li>- информационно-поисковые системы и базы данных;</li> <li>- технологию осуществления поиска информации;</li> <li>- технологию систематизации полученной информации;</li> <li>- способы статистической обработки данных, представленных в различных измерительных шкалах и анализ полученных</li> </ul> | <p><b>Знает:</b> - понятие и классификацию систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- структуру и закономерности функционирования систем;</li> <li>- особенности системного подхода в научном познании;</li> <li>- понятие о системе физической культуры, ее целях, задачах и общих принципах;</li> <li>- основные технологии поиска и сбора информации;</li> <li>- форматы представления информации в компьютере;</li> <li>- правила использования ИКТ и средств связи;</li> </ul> <p><b>Умеет использовать:</b> - информационно-поисковые системы и базы данных;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технологию осуществления поиска информации;</li> <li>- технологию систематизации полученной информации;</li> <li>- способы статистической обработки данных, представленных в различных измерительных шкалах и анализ полученных результатов;</li> </ul> <p><b>Владеет</b> - основами работы</p> |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>результатов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы работы с текстовыми, графическими редакторами, электронными таблицами, электронной почтой и браузерами;</li> <li>- виды и формы работы с педагогической и научной литературой;</li> <li>- требования к оформлению библиографии (списка литературы)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p>с текстовыми, графическими редакторами, электронными таблицами, электронной почтой и браузерами;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сведениями о видах и формах работы с педагогической и научной литературой;</li> <li>- знаниями о требованиях к оформлению библиографии (списка литературы)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|  |  | <p>УК-1.2 Осуществляет</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работу с информацией, представленной в различной форме;</li> <li>- обрабатывать данные средствами стандартного программного обеспечения;</li> <li>- синтезировать информацию, представленную в различных источниках;</li> <li>- использовать контент электронной информационнообразовательной среды;</li> <li>- анализировать информационные ресурсы;</li> <li>- отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок;</li> <li>- обосновывать способы решения задач научно-исследовательской направленности с позиций системного подхода;</li> <li>- обосновывать решение задач физической культуры с позиций системного подхода.</li> </ul> | <p><b>Знает</b> - работу с информацией, представленной в различной форме;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обрабатывать данные средствами стандартного программного обеспечения;</li> <li>- синтезировать информацию, представленную в различных источниках;</li> </ul> <p><b>Умеет</b> - использовать контент электронной информационнообразовательной среды;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать информационные ресурсы;</li> <li>- отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок;</li> </ul> <p><b>Владеет способностью:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обосновывать способы решения задач научно-исследовательской направленности с позиций системного подхода;</li> <li>- обосновывать решение задач физической культуры с позиций системного подхода.</li> </ul> |
|  |  | <p>УК-1.3. Определяет - опыт работы с персональным компьютером и поисковыми сервисами Интернета;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использования методики аналитико-синтетической обработки информации из различных информационно-поисковых систем (предметизация, аннотирование, реферирование);</li> <li>- критического анализа и обобщения информации по актуальным вопросам развития физической культуры и спорта и эффективности физкультурно-спортивной деятельности.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                            | <p><b>Знает</b> – как использовать опыт работы с персональным компьютером и поисковыми сервисами Интернета;</p> <p><b>Умеет</b> - использовать методики аналитико-синтетической обработки информации из различных информационно-поисковых систем (предметизация, аннотирование, реферирование);</p> <p><b>Владеет</b> – способностью критического анализа и обобщения информации по актуальным вопросам развития физической культуры и спорта и эффективности физкультурно - спортивной дея-</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|  |  |  |            |
|--|--|--|------------|
|  |  |  | тельности. |
|--|--|--|------------|

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 акад. часа.

4.2. Структура дисциплины при очной форме обучения:.

| Разделы и темы дисциплин                                                            | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) |                |             |                     | Самостоятельная работа | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)<br>Форма промежуточной аттестации |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------|---------------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                     |         |                 | Лекции                                                                                 | Практ. занятия | Лаб. работы | Конр. самост работы |                        |                                                                                              |
| Модуль 1. Элементы механики материальной точки и твердого тела                      |         |                 |                                                                                        |                |             |                     |                        |                                                                                              |
| 1. Кинематика поступательного и вращательного движения                              | 3       | 1-2             | 2                                                                                      | 4              |             |                     | 6                      | Фронтальный опрос, коллективный разбор конкретных ситуаций, типовых задач                    |
| 2. Динамика поступательного и вращательного движения. Законы сохранения в механике. | 3       | 3-4             | 2                                                                                      | 4              |             |                     | 6                      | Фронтальный опрос, коллективный разбор конкретных ситуаций, типовых задач                    |
| 3. Механика жидкостей и колебательного движения.                                    | 3       | 5-6             | 2                                                                                      | 4              |             |                     | 6                      | Фронтальный опрос, коллективный разбор конкретных ситуаций, типовых задач                    |
| Итого за модуль 1                                                                   |         |                 | 6                                                                                      | 12             |             |                     | 18                     |                                                                                              |
| Модуль 2. Элементы молекулярной физики и термодинамики                              |         |                 |                                                                                        |                |             |                     |                        |                                                                                              |
| 4. Основы молекулярно - кинетической теории вещества                                | 3       | 7-8             | 2                                                                                      | 2              |             |                     | 6                      | Фронтальный опрос, коллективный разбор конкретных ситуаций, типовых задач                    |
| 5. Уравнение состояния идеального газа и газовые законы.                            | 3       | 9-10            | 2                                                                                      | 4              |             |                     | 6                      | Фронтальный опрос, коллективный разбор конкретных ситуаций,                                  |

|                                                                            |   |               |    |    |  |    |                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------|---|---------------|----|----|--|----|---------------------------------------------------------------------------|
|                                                                            |   |               |    |    |  |    | типовых задач                                                             |
| 6. Основные законы термодинамики и тепловые машины.                        | 3 | 11<br>-<br>12 | 2  | 4  |  | 6  | Фронтальный опрос, коллективный разбор конкретных ситуаций, типовых задач |
| Итого за модуль 2                                                          |   |               | 6  | 12 |  | 18 |                                                                           |
| <b>Модуль 3. Элементы электростатики и электродинамики</b>                 |   |               |    |    |  |    |                                                                           |
| 7. Свойства электрического заряда и поля. Теорема Гаусса и его применение. | 3 | 13<br>-<br>14 | 2  | 4  |  | 6  | Фронтальный опрос, коллективный разбор конкретных ситуаций, типовых задач |
| 8. Законы постоянного тока. Электрический ток в разных средах.             | 3 | 15<br>-<br>16 | 2  | 4  |  | 6  | Фронтальный опрос, коллективный разбор конкретных ситуаций, типовых задач |
| 9. Магнитное поле тока и его действия. Закон электромагнитной индукции.    | 3 | 17<br>-<br>18 | 2  | 4  |  | 6  | Контрольная работа                                                        |
| Итого за модуль 3                                                          |   |               | 8  | 12 |  | 18 |                                                                           |
| <b>Итого (108 часов)</b>                                                   |   |               | 18 | 36 |  | 54 |                                                                           |

#### 4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

##### I Модуль:

**Введение** Предмет физики. Физические законы. Модели и размерности величин.

##### Кинематика

Движение как главная форма существования материи. Пространство и время. Основная задача механики. Системы отсчета и координат. Материальная точка, траектория, путь и перемещение. Скорость и ускорение как производные. Поступательное и вращательное движения, как основные виды движений. Угловые скорость и ускорение, нормальное и тангенциальное ускорения. Инерциальные системы отсчета и относительность движения. Вектор полного ускорения при криволинейном движении. Связь линейных и угловых величин кинематики. Аналогия формул кинематики поступательного и вращательного движения.

##### Динамика

Сила и масса, суперпозиция сил. Законы Ньютона. Инертность тел, масса, сила, сложение сил, равнодействующая сил. Импульс тела и импульс силы. Основной закон динамики поступательного движения материальной точки системы материальных точек. Закон сохранения импульса. Классификация сил в механике.

Энергия как мера движения и взаимодействия материи, виды энергии. Работа постоянной и переменной силы. Законы сохранения механической энергии. Момент силы. Момент импульса материальной и системы материальных точек. Закон сохранения момента импульса. Момент импульса твердого тела и момент инерции. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Моменты инерции, разных тел. Теорема Штейнера и его при-

менение. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела. Работа при вращении твердого тела. Аналогия формул динамики поступательного и вращательного движения.

### **Элементы механики жидкости и газа**

Предмет гидродинамики. Характеристики течения жидкости, виды течения. Стационарное течение идеальной жидкости, уравнение неразрывности струи. Уравнение Бернулли, зависимость давления от скорости течения. Всасывающее действие струи и его применение, подъемная сила крыла самолета. Вязкость - свойство реальной жидкости, сила внутреннего трения, формулы Ньютона и Стокса. Зависимость скорости течения от расстояния от оси трубы.

### **Колебания и волны**

Условия появления колебаний. Уравнение движения пружинного и математического маятника и его решение. Гармоническое колебание и его характеристики. Энергия гармонических колебаний. Вынужденные колебания и явление резонанса. Автоколебания. Примеры проявления резонансных и автоколебательных явлений в живых организмах и технике.

Волны в упругих средах, виды и характеристики волн, плоские и сферические волны. Аналитическая запись бегущей волны. Волновое уравнение. Перенос энергии бегущей волной. Интерференция и дифракция волн. Отражение и преломление волн.

## **II Модуль:**

### **Элементы молекулярной физики**

Предметы молекулярной физики и термодинамики, два способа описания состояния макроскопических систем. Давление, объем и температура газа как обобщенные характеристики состояния газа. Равновесные и неравновесные состояния газа. Обратимые и необратимые процессы. Основные положения молекулярно-кинетической теории, молекула, тепловое движение молекул, масса и размеры молекул. Относительная молекулярная масса, единица количества вещества, число Авогадро. Модели газов. Давление газа на стенку, основное уравнение молекулярно-кинетической теории (МКТ) идеального газа. Температура – как мера средней энергии теплового движения молекул. Уравнение состояния идеального газа и вывод его из основного уравнения МКТ. Объединенный газовый закон. Изопроцессы в газах, газовые законы и их графики.

### **Элементы термодинамики**

Предмет термодинамики, термодинамическая система (ТДС), параметры состояния и функции состояния термодинамической системы. Виды ТДС. Внутренняя энергия тела, способы изменения внутренней энергии. Теплоемкость тела, молярная и удельная теплоемкость. Число степеней свободы молекул  $i$ , средняя энергия теплового движения молекулы.

Первое начало термодинамики, теплоемкость идеального газа, молярная теплоемкость при постоянном объеме и при постоянном давлении, уравнение Майера. Работа газа в изопроцессах. Адиабатический процесс, уравнения Пуассона.

Второе начало термодинамики, круговой процесс (цикл), работа за цикл, необходимость холодильника. Принцип работы и КПД теплового двигателя.

Реальный газ, уравнение состояния и изотермы реального газа. Смачивание и капиллярные явления, их роль в природе. Высота поднятия жидкости в капилляре (формула Лапласа).

### III Модуль:

#### Основы электростатики

Электрический заряд и его свойства, Закон сохранения заряда, Элементарный заряд. Взаимодействие зарядов, закон Кулона. Напряженность электростатического поля  $E$ . Принцип суперпозиции полей, поле электрического диполя, дипольный момент. Теорема Гаусса и его применение для расчета полей.

Работа по перемещению заряда и потенциальная энергия заряда в однородном поле, потенциал точки и разность потенциалов двух точек поля. Работа по перемещению заряда в неоднородном. Связь напряженности поля  $E$ , потенциала  $\varphi$  и разности потенциалов  $\varphi_1 - \varphi_2$ . Емкость уединенного проводника, емкость конденсатора. Параллельное и последовательное соединение конденсаторов. Энергия системы точечных зарядов, энергия заряженного проводника и конденсатора. Объемная плотность энергии электростатического поля.

#### Постоянный электрический ток

Условия существования тока, природа тока в разных средах. Сила  $I$  и плотность  $j$  тока, единицы измерения  $I$  и  $j$ . Зависимость плотности тока  $j$  от скорости упорядоченного движения носителей заряда и их концентрации. Подвижность носителей заряда. Роль источника тока в электрической цепи, сторонние силы. Электродвижущая сила источника тока (ЭДС). ЭДС, разность потенциалов и напряжение на участке цепи.

Закон Ома для неоднородного и однородного участков цепи и для замкнутой цепи. Закон Ома в векторном виде. Удельная электрическая проводимость и удельное сопротивление материалов. Причина электросопротивления. Зависимость сопротивления от материала, размеров и температуры. Последовательное и параллельное соединение проводников и источников тока. Работа и мощность тока. Действия электрического тока. Природа электрического тока в разных средах.

Магнитное поле тока и его характеристики. Действия магнитного поля на проводник с током и на заряженную частицу. Явление электромагнитной индукции и его значение. Энергия магнитного поля.

#### Наименование тем и содержание практических занятий

|               | Модуль 1.       | 1           |
|---------------|-----------------|-------------|
| Название темы | Содержание темы | Объем в ча- |

|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | сах |
| 1. Кинематика поступательного и вращательного движения | Системы отчета, уравнения движения. Путь и перемещение, скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорения.) Угол поворота, угловая скорость и угловое ускорение. Вектор полного ускорения при криволинейном движении. Связь линейных и угловых величин кинематики. Аналогия формул кинематики поступательного и вращательного движения. | 4   |
| 2. Законы динамики                                     | Масса и импульс тела, основной закон динамики поступательного движения. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Виды сил в механике. Сила тяжести и вес тела, перегрузки, невесомость тел.                                                                                                                                                | 4   |
| 3. Работа и энергия. Применение законов сохранения     | Силы в механике, работа сил, Связь энергии и работы. Применение законов сохранения импульса и энергии в механике.                                                                                                                                                                                                                                 | 2   |
| 4. Механика жидкостей и газов. Механика колебаний      | Гидростатическое давление, закон Архимеда. Ламинарное и турбулентное течения. Движение идеальной жидкости, линии и трубки тока. Уравнения неразрывности, Торричелли и Бернулли, Стокса.<br>Свободные гармонические колебания. Энергия колебаний, резонанс. Акустические волны, интерференция и дифракция волн.                                    | 2   |
| Итого за модуль 1                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 12  |
| <b>Модуль 2</b>                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |
| 5. Основы молекулярной физики                          | Основные положения молекулярно-кинетической теории вещества. Масса и размеры молекул, атомная единица массы, молярная масса число молей. Распределение газов по скоростям, средняя арифметическая, наиболее вероятная и средняя квадратичная скорости молекул. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.                                | 4   |
| 6. Газовые законы.                                     | Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы. Изопроцессы в газах и их графики. Изотермы реального газа, насыщенные пары, капиллярные явления.                                                                                                                                                                                             | 4   |
| 7. Основы термодинамики                                | Внутренняя энергия газа, работа расширения газа. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам. Теплоемкость газов, уравнение Майера. Адиабатический процесс. Коэффициент полезного действия тепловой машины.                                                                                                                       | 4   |
| Итого за модуль 2                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 12  |
| <b>Модуль 3</b>                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |
| 8. Основы электростатики                               | Взаимодействие зарядов, закон Кулона. Напряженность поля, поток напряженности, силовые линии. Теорема Остроградского-Гаусса. Потенциал и разность потенциалов.                                                                                                                                                                                    | 4   |
| 9. Работа и энергия электрического поля                | Работа по перемещению заряда в электростатическом поле. Потенциал поля и разность по-                                                                                                                                                                                                                                                             | 2   |

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |    |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|                                 | тенциалов. Связь напряженности поля и потенциала. Емкость шара и плоского конденсатора. Энергия электростатического поля.                                                                                                                                                        |    |
| 9. Постоянный электрический ток | Сила и плотность тока. ЭДС источника тока. Электросопротивление проводников, законы Ома. Параллельное и последовательное соединение источников тока и сопротивлений. Правила Кирхгофа. Работа и мощность тока, тепловое действие тока. Зависимость сопротивления от температуры. | 4  |
| Магнитное поле и его действия   |                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2  |
| Итого за модуль 3               |                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 12 |
| Всего за семестр                |                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 36 |

**5. Образовательные технологии:** активные и интерактивные формы, лекции, практические занятия, контрольные работы, коллоквиумы, зачет, компьютеры. В течение семестра студенты решают задачи, указанные преподавателем, к каждому семинару. В семестре проводятся контрольные работы (на семинарах). Зачет выставляется после решения всех задач контрольных работ, выполнения домашних заданий и самостоятельных работ.

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.

По всему лекционному материалу подготовлен конспект лекций в электронной форме и на бумажном носителе, большая часть теоретического материала излагается с применением слайдов (презентаций) в программе **PowerPoint**, а также с использованием интерактивных досок.

Обучающие и контролирующие модули внедрены в учебный процесс и размещены на Образовательном сервере Дагтосуниверситета (<http://edu.icc.dgu.ru>), к которым студенты имеют свободный доступ.

Для выполнения физического практикума и подготовке к практическим (семинарским) занятиям изданы учебно-методические пособия и разработки по курсу физика атома, которые в сочетании с внеаудиторной работой способствуют формированию и развития профессиональных навыков обучающихся.

## **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

**Промежуточный контроль.** В течение семестра студенты выполняют:

- домашние задания, выполнение которых контролируется и при необходимости обсуждается на практических занятиях;
- промежуточные контрольные работы во время практических занятий для выявления степени усвоения пройденного материала;
- выполнение итоговой контрольной работы по решению задач, охватывающих базовые вопросы курса: в конце семестра.

**Итоговый контроль.** Зачет в конце 1 семестра, включающий проверку теоретических знаний и умение решения задач по всему пройденному материалу.

**7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

### **7.1. Типовые контрольные задания**

#### *Примерные темы рефератов по физике*

##### *I. Физические основы механики*

1. Измерение коэффициентов трения скольжения и качения.
2. Аналогия формул поступательного и вращательного движения.
3. Космические скорости. 4. Гироскоп и его применение в технике.
5. Газодинамические методы ускорения тел.

##### *II. Молекулярная физика и термодинамика*

1. Физика возникновения тумана. 2. Земная атмосфера и физика облаков.
3. Физика льда и ледников. 4. Тепловые машины.
5. Второе и третье начала термодинамики. 6. Энтропия и вероятность.

##### *III. Физика колебаний и волн*

1. Физика цунами. 2. Энергия волн. 3. Типы землетрясений.
4. Природные сонары. 5. Эффект Доплера в акустике.

##### *IV. Электричество и магнетизм*

1. Атмосферное электричество 2. О природе шаровой молнии
3. Законы Ома и Кирхгофа. 4. Принцип действия и виды источников тока.
5. Генератор переменного тока. 5. Электрические токи в атмосфере и грозы.

### **Варианты заданий для входной контрольной работы**

#### *Вариант № 1*

1. Поезд движется со скоростью 72 км/ч, при торможении он получил ускорение равное  $-0,4 \text{ м/с}^2$ . Найдите, за какое время до прихода поезда на станцию и на каком от нее расстоянии должно быть начато торможение.
2. Газ при давлении  $3,2 \times 10^4 \text{ Па}$  и температуре 290 К занимает объем 87 Л. Найти объем газа при нормальных условиях.
3. Найти массу фотона видимого излучения красного света ( $\lambda_1 = 7,0 \times 10^{-7} \text{ м}$ ) и рентгеновского излучения ( $\lambda_2 = 2,5 \times 10^{-9} \text{ м}$ ).
4. Работа и мощность постоянного тока.

#### *Вариант 2*

1. Тело упало с высоты 245 м. Какой путь оно прошло в последнюю секунду падения?
2. Разность потенциалов между точками, лежащими на одной силовой линии на расстоянии 3 см. друг от друга, равна 120 В. Найти напряженность электрического поля, если известно, что поле однородно.

3. Какую энергию должен иметь фотон, чтобы его масса была равна массе покоя электрона?
4. Архимедова сила для жидкости и газов.

### *Вариант 3*

1. На каком расстоянии от поверхности Земли сила притяжения космического корабля к ней станет в 100 раз меньше, чем на поверхности Земли?
2. Имеется 12 л углекислого газа под давлением  $9,0 \times 10^5$  Па и температуре 288 К. Найти массу газа.
3. При сопротивлении высшей цепи 1 Ом напряжение на зажимах источника 1,5 В, а при сопротивлении 2 Ом напряжение 2 В. Найти ЭДС и внутреннее сопротивление источника.
4. Фотоэлектрический эффект. Законы фотоэффекта.

### *Вариант 4*

1. Наибольшая высота, достигнутая телом, брошенным вертикально вверх, равна  $h$ . На какой высоте потенциальная энергия тела будет вдвое больше его кинематической энергии?
2. Расстояние между двумя точечными зарядами  $+4,0 \times 10^{-9}$  Кл равно 0,60 м. Найти напряженность поля в средней точке между зарядами.
3. Найти импульс фотона, если соответствующая ему длина волны равна  $1,6 \times 10^{-8}$  м.
4. Основные положения молекулярно-кинетической теории, ее опытное обоснование.

### *Вариант 5*

1. Баржа без груза вытесняет 600 м<sup>3</sup> воды, та же баржа с грузом 900 м<sup>3</sup> воды. Каков вес груза? Сколько весит пустая баржа?
2. Расстояние между двумя точечными зарядами  $9 \times 10^{-6}$  и  $10^{-6}$  Кл равно 8 см. На каком расстоянии от первого заряда напряженность электрического поля равна нулю?
3. Во сколько раз энергия кванта рентгеновских лучей с длиной волны 1,0 Å больше энергии кванта желтого света с длиной волны 590 нм?
4. Испарение и кипение. Зависимость температуры кипения от давления.

### *Вариант 6*

1. К куску парафина, весящему в воздухе 60 г, прикреплено грузило и при погружении в воду парафин с грузом весят 86,5 г. Если вес грузила в воде 95,7 г, то какова плотность парафина? Каков его объем?
2. Чему равна сила, действующая на заряд  $2 \times 10^{-6}$  Кл, находящейся в однородном электрическом поле напряженностью  $1,5 \times 10^5$  В/м?
3. Сколько фотонов зеленого излучения с длиной волны 520 нм в вакууме имеет энергию  $1 \times 10^{-3}$  Дж?
4. Относительность движения. Сложение скоростей.

*Вариант 7*

1. Стрела, пущенная из лука вертикально вверх, упала на землю через 6 с. Какова начальная скорость стрелы и максимальная высота подъема?
2. Объем пузырька газа, всплывшего на поверхность со дна озера, увеличилась в 2 раза. Какова глубина озера?
3. Генератор УВЧ работает на частоте 150 МГц. Какова длина волны электромагнитного излучения?
4. Электролиз. Законы Фарадея для электролиза.

**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1 (1-й модуль)****Вариант 1**

1. Мяч, брошенный горизонтально с высоты 2 м над землей упал на расстоянии 7 м. Найти начальную и конечную скорость мяча.
2. Ледокол массой 6 кг, идущий с выключенным двигателем со скоростью 6 м/с, наталкивается на неподвижную льдину и движет ее впереди себя. Определить массу льдины, если скорость ледокола уменьшилась до 3 м/с.
3. За какое время можно уменьшить скорость автомобиля на 72 км/ч, если торможение происходило с ускорением  $-0,3$  м/с<sup>2</sup>?
4. Брусок массой 4 кг зажат между вертикальными досками силами по 50 Н. Коэффициент трения между поверхностями доски и бруска 0,5. Какую силу надо приложить бруску, чтобы вытащить его вниз?
5. Свободно падающее тело в последнюю секунду прошло путь 73,5 м. С какой высоты упало тело и сколько времени продолжалось падение? Сопротивление воздуха не учитывать.
6. Шнур выдерживает усилие не более 100 Н. На таком шнуре длиной 1 м приводят в круговое движение шар массой 2 кг в горизонтальной плоскости. Какой может быть максимальная скорость шара, чтобы шнур не разорвался?

**Вариант 2**

1. В начале отсчета времени скорость электровоза была 28,8 км/ч, а затем на пути 1280 км она увеличилась в три раза. С каким ускорением двигался электровоз на этом пути?
2. Какую среднюю мощность развивает при взлете двигатель самолета, если он отрывается от земли при скорости 360 км/ч? Масса самолета 170 т, коэффициент трения 0,05, длина разбега при взлете 3 км.
3. Определить начальную скорость тела, если она брошена с высоты 125 м вертикально вниз над поверхностью Земли и достигнуто ее через 5 с. Сопротивление воздуха не учитывать.
4. Самолет, летящий со скоростью 720 км/ч, описывает вертикальную петлю радиусом 400 м. Какую перегрузку испытывает летчик в высшей и низшей точках петли?

5. Тело совершает 40 оборотов за 10 с. На каком расстоянии от оси вращения находится точка, движущаяся со скоростью 31,4 м/с?
6. Масса Луны примерно в 100 раз меньше массы Земли, а ее диаметр в 4 раза меньше диаметра Земли. Определить ускорение свободного падения на Луне.

### Вариант 3

1. Как изменится линейная скорость вращения материальной точки по окружности, если угловая скорость увеличить в 2 раза, а расстояние точки до оси вращения уменьшить в 4 раза?
2. Тело под действием силы 3 Н движется вверх по наклонной плоскости длиной 10 м и высотой 6 м с ускорением 2,4 м/с<sup>2</sup>. Определить массу этого тела, если коэффициент трения равен 0,2?
3. С какой начальной скоростью и с каким ускорением движется материальная точка, если от начала отсчета времени она прошла 56 м за 4 с и 110 м за 10 с?
4. При выстреле снаряд получает кинетическую энергию 1,8 МДж. Масса снаряда 10 кг, масса ствола орудия 600 кг. Какую кинетическую энергию получает ствол орудия при выстреле?
5. Какое расстояние прошел поезд до остановки, если, имея отрицательное ускорение 0,6 м/с<sup>2</sup>, он остановился через 60 с?

### Вариант 4

1. В баллоне емкостью  $V = 25$  л находится водород при температуре  $T = 290$  К. После того как часть водорода израсходовали, давление в баллоне понизилось на  $\Delta p = 0,4$  МПа. Определить массу  $\Delta m$  израсходованного водорода.
2. Азот массой  $m = 200$  г расширяется изометрически при температуре  $T = 280$  К, причем объем газа увеличился в два раза. Найти: 1) изменение  $\Delta V$  внутренней энергии газа, 2) совершенную при расширении газа работу  $A$ , 3) теплоту  $Q$ , полученную газом.
3. Водород массой  $m = 100$  г был изобарически нагрет так, что объем его увеличился в  $n$  раз, затем водород был изохорически охлажден так, что давление его уменьшилось в  $n$  раз. Найти изменение  $\Delta U$  внутренней энергии для  $n = 3$ .
4. Широкое колено  $V$ -образного ртутного манометра имеет диаметр  $d_1 = 4$  см, узкое  $d_2 = 0,25$  см. Разность уровней ртути в обоих коленях  $\Delta h = 200$  мм. Найти давление  $p$ , приняв во внимание поправку на капиллярность.
5. Лед массой  $m_1 = 2$  кг при температуре  $t_1 = 0^\circ\text{C}$  был превращен в воду той же температуры при помощи пара, имеющего температуру  $t_2 = 100^\circ\text{C}$ . Определить массу  $m_2$  израсходованного пара.

### Вариант 5

1. Капиллярная трубка с диаметром  $\Delta d = 0,5$  мм наполнена водой. Часть воды на нижнем конце трубки повисла в виде капли. Эту каплю можно принять

- за часть сферы с радиусом  $R = 3$  мм. Найти длину  $l$  столбика воды в трубке.
- Каковы удельные теплоемкости  $C_p$  и  $C_v$  смеси газов, содержащей кислород массой  $m_1 = 10$  г и азот массой  $m_2 = 20$  г?
  - В результате изохорического нагревания водорода массой  $m = 1$  г давление  $\Delta p$  газа увеличилось в два раза. Определить изменение  $\Delta S$  энтропии газа.
  - Бак высотой  $H = 1,5$  м наполнен до краев водой. На расстоянии  $h = 1$  м от верхнего края бака образовалось отверстие малого диаметра. На каком расстоянии  $l$  от бака падает на пол струя, вытекающая из отверстия?
  - Оболочка воздушного шара, наполненного водородом, имеет объем  $V = 1600$  м<sup>3</sup>. Найти подъемную силу  $F$  шара на высоте, где давление  $p = 60$  кПа и температура  $T = 280$  К. При подъеме шара водород может выходить через отверстие в нижней части шара.
  - Водяной пар расширяется при постоянном давлении. Определить работу расширения, если пару передана теплота  $Q = 4$  кДж.

### Вариант 6

- В жидкость нижними концами опущены две вертикальные капиллярные трубки с диаметрами каналов  $d_1 = 0,5$  см и  $d_2 = 0,1$  см. Разность уровней жидкости в трубках  $\Delta h = 11,6$  мм. Плотность жидкости  $\rho = 0,8$  г/см<sup>3</sup>. Найти коэффициент поверхностного натяжения  $\alpha$  жидкости.
- В газоразрядной трубке находился неон при температуре  $t = 300$  К и давлении  $p = 1$  Па. Найти число  $n$  атомов неона, ударяющихся за время  $\tau = 1$  с о катод, имеющий форму диска площадью  $S = 1$  см<sup>2</sup>.
- Наименьший объем газа, совершающего цикл Карно,  $V_1 = 153$  л. Определить наименьший объем  $V_3$ , если объем газа в конце изометрического расширения  $V_2 = 189$  л, а в конце изометрического сжатия  $V_4 = 600$  л.
- Давление ветра на стену  $p = 200$  Па. Ветер дует перпендикулярно к стене. Определить скорость  $V$  ветра. Плотность воздуха  $\rho = 1,29$  кг/м<sup>3</sup>.
- В оболочке сферического аэростата находится газ объемом  $V = 1500$  м<sup>3</sup>, заполняющий оболочку лишь частично. На сколько изменится подъемная сила аэростата, если газ в аэростате нагреть от  $T_0 = 273$  К до  $T = 293$  К? Давление газа в оболочке и окружающего воздух постоянны и равны нормальному атмосферному давлению.
- Газ занимавший объем  $V = 12$  л под давлением  $p = 100$  кПа, был изобарически нагрет от  $T_1 = 300$  К до  $T_2 = 400$  К. Определить работу  $A$  расширения газа.

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2 (2-й модуль)

### Вариант 1

- В боровской модели атома водорода электрон движется по круговой орбите радиуса  $R = 0,53 \times 10^{-10}$  м, в центре которой расположен протон. А) Какова скорость электрона? Б) Чему равны электрическая потенциальная энергия и полная энергия электрона?

2. Предположим, что радиус электрона равен радиусу протона  $10^{-15}$  м и, что заряд электрона ( $q_e = -1,6 \times 10^{-19}$  Кл) сосредоточен на его поверхности. а) Какова потенциальная энергия системы? б) Какой релятивистской массе соответствует эта энергия?
3. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме.
4. Во сколько раз изменится сила притяжения или отталкивания между двумя заряженными телами, если заряд одного из них увеличить вдвое?
5. Через площадку  $3 \text{ см}^2$  проходит 16 силовых линий. Какова напряженность электрического поля, если эта площадка перпендикулярна силовым линиям.

### Вариант 2

1. Во сколько раз изменится сила притяжения или сила отталкивания между двумя заряженными телами, если расстояние между ними увеличить вдвое?
2. Разность потенциалов двух точек равна 25 В. Чему равна работа по переносу между этими точками заряда в 4,10,20 Кулонов?
3. Назвать две величины, влияющие на емкость конденсатора, и три величины, от которых зависит количество электричества, запасенное в конденсаторе.
4. Могут ли несколько точечных электрических зарядов одного знака дать электрическое поле, равное нулю?
5. Шарик массой  $m = 1 \text{ г}$  и заряда  $q = 10^{-8}$  Кл перемещается из точки А, потенциал которой  $\varphi_A = 600 \text{ В}$ , в точку В с потенциалом  $\varphi_B = 0$ . Чему равна скорость шарика в точке А, если в точке В она стала равной  $V_B = 20 \text{ см/с}$ ?
6. Четыре одинаковых конденсатора соединяются один раз параллельно, другой последовательно. В каком случае и во сколько раз емкость блока больше?

### Вариант 3

1. Точечный заряд 25 нКл находится в поле, созданном прямым бесконечным цилиндром радиуса 1 см, равномерно заряженным с поверхностной плотностью  $0,2 \text{ нКл/см}^2$ . Определить силу, действующую на заряд, если его расстояние от оси цилиндра 10 см.
2. Тонкий длинный стержень равномерно заряжен с линейной плотностью заряда  $10 \text{ мКл/м}$ . Какова сила, действующая на точечный заряд 10 нКл находящейся на расстоянии 20 см от стержня, вблизи его середины?
3. Две бесконечные параллельные пластины равномерно заряжены с поверхностной плотностью заряда 10 и  $-30 \text{ нКл/м}^2$ . Какова сила взаимодействия на единицу площади пластины?
4. Электрическое поле создано двумя параллельными заряженными плоскостями с поверхностными плотностями заряда  $0,4 \text{ мКл/м}^2$  и  $0,1 \text{ мКл/м}^2$ . Определить напряженность электрического поля между пластинами.
5. Между пластинами плоского конденсатора находится точечный заряд 30 нКл. После конденсатора действует на заряд с силой 10 мН. Опреде-

лить силу взаимного притяжения пластин, если площадь каждой пластины  $100\text{см}^2$ .

6. Две параллельные, бесконечно длинные нити несут заряд, равномерно распределённый по длине с линейной плотностью  $0,1\text{ мкКл/м}$  и  $0,2\text{ мкКл/м}$ . Определить силу взаимодействия, приходящегося на единицу длины нити, если расстояние между нитями  $10\text{ см}$ .

#### Вариант 4

1. Найти сопротивление лампы мощностью  $60\text{ Вт}$ , рассчитанной на напряжение  $120\text{ В}$ .
2. Вывод закона Ома дифференциальной форме из электронных представлений.
3. Написать законы тока для параллельного соединения проводников.
4. 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  $300\text{ в}$ ?
5. 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?
6. 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.

#### Вариант 5

1. При ремонте электроплитки спираль была укорочена на  $0,1$  первоначальной длины. Во сколько раз изменилась мощность плитки?
2. Какой физический смысл имеет понятие удельного сопротивления.
3. ЭДС сухого элемента составляет  $1,5\text{ В}$ . При мгновенном замыкании он дает ток  $30\text{ А}$ . Чему равны внутренние сопротивления элемента и напряжение на его зажимах при замыкании элемента через катушку сопротивлением  $10\text{ Ом}$ .
4. Какое количество теплоты выделится в течение  $1\text{ мин.}$  в проводнике, по которому течет ток  $0,5\text{ А}$  и имеющему сопротивление  $220\text{ Ом}$ ?
5. Как изменится сопротивление проволоки, если одновременно увеличить в два раза ее длину и диаметр?
6. Зашунтированный амперметр измеряет токи силой до  $10\text{ А}$ . Какую наибольшую силу тока может измерить этот амперметр без шунта, если сопротивление амперметра  $0,02\text{ Ом}$ , сопротивление шунта  $0,005\text{ Ом}$ ?

#### Вариант 6

1. Какое количество электричества в цепи переносит ток  $20\text{ А}$  в течении  $10\text{ мин}$ ?
2. Через лампу при напряжении  $40\text{ В}$  в течении  $10\text{ мин.}$  шел ток  $2\text{ А}$ . Какого количества энергии (в Дж) при этом потребила лампа?
3. Сколько десятивольтовых автомобильных лампочек можно последовательно включить в сеть с напряжением  $110\text{ В}$ ? Разность потенциалов  $100\text{ В}$

вызывает в лампе ток 5 А в течение 20 сек. Какое количество электричества пройдет через лампу. Какова затраченная при этом энергия.

4. Какова ЭДС батареи последовательно и параллельно соединенных 4-х элементов, ЭДС каждого из которых равна 1,5 В?

5. Э.Д.С. батареи 12 В, сила короткого замыкания 5 А. Какую наибольшую мощность может дать батарея во внешней цепи?

6. К элементу с Э.Д.С. 1,5 В присоединили катушку с сопротивлением 0,10 Ом. Амперметр показал силу тока, равную 0,5 А. Когда к элементу присоединили последовательно еще один элемент с такой же Э.Д.С., то сила тока в той же катушке оказалась 0,4 А. Определить внутреннее сопротивление первого и второго элементов.

### ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

1. Система отсчета. Кинематика материальной точки. Путь и перемещение. Скорость и ускорение. Их проекции на координатные оси.
2. Скорость и ускорение при криволинейном движении. Нормальное и тангенциальное ускорения.
3. Движение точки по окружности. Угловая скорость и угловое ускорение. Связь между угловыми и линейными скоростями и ускорениями.
4. Границы применимости ньютоновской механики.
5. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Масса. Импульс.
6. Второй закон Ньютона. Понятие силы, равнодействующая сил. Третий закон Ньютона.
7. Сила трения покоя и скольжения. Сухое и вязкое трения. Закон Кулона.
8. Закон сохранения импульса. Силы внутренние и внешние. Замкнутая механическая система.
9. Энергия. Работа. Мощность.
10. Кинетическая и потенциальная энергия. Полная механическая энергия системы.
11. Закон сохранения механической энергии системы.
12. Момент инерции системы. Теорема Штейнера.
13. Кинетическая энергия вращения твердого тела.
14. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
15. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.
16. Законы Кеплера. Закон всемирного тяготения.
17. Силы тяжести и вес тела. Невесомость тел.
18. Упругие напряжения. Закон Гука. Энергия упругой деформации.
19. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.
20. Давление в жидкости и в газе. Закон Паскаля. Закон Архимеда.
21. Движение жидкостей и газов. Линии и трубки тока. Уравнение неразрывности струи.
22. Уравнение Бернулли и следствия. Динамический, статический и внешний напор жидкости или газа.

23. Вязкость жидкости. Движение тел в жидкостях и в газах. Сила Стокса.
24. Пружинный и математический маятники, уравнения движения и их решения. Частота и период колебаний маятников .
25. Свободные затухающие колебания, коэффициент затухания. Амплитуда затухающих колебаний, декремент и логарифмический декремент затухания.
26. Свободные затухающие электромагнитные колебания, закон Ома для колебательного контура. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение.
27. Свободные незатухающие колебания, формула Томсона.
28. Вынужденные механические колебания. Амплитуда вынужденных колебаний и зависимость его от коэффициента затухания и частоты. Резонансная частота, учет резонанса в технике.
29. Вынужденные электромагнитные колебания в колебательном контуре. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и его решение. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний.
30. Переменный электрический ток. Активное, индуктивное и емкостное сопротивления.
31. Цепь переменного тока, содержащий последовательно включенные резистор, катушку индуктивности и конденсатор. Диаграмма напряжений, полное сопротивление.
32. Резонанс напряжений, резонансная частота. Мощность в цепи переменного тока, эффективные значения тока и напряжения, коэффициент мощности.
33. Волновой процесс, виды волн, характеристики волн. Уравнение бегущей волны, волновое уравнение.
34. Стоячие волны, координаты узла и пучности, особенность стоячих волн.
35. Скорость распространения волн в упругой среде, использование акустических волн в технике.
36. Эффект Доплера в акустике, ударные волны.
37. Плотность энергии колебаний, поток энергии, плотность потока.
38. Макроскопическая система. Статический и термодинамический методы.
39. Уравнение молекулярно-кинетической теории для давления газа.
40. Средняя энергия молекул. Физический смысл температуры.
41. Внутренняя энергия и теплоемкость идеального газа.
42. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам.
43. Второе начало термодинамики.
44. Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно.
45. Жидкое состояние вещества. Поверхностное натяжение.
46. Явление на границе жидкости и твердого тела. Капиллярные явления.
47. Кристаллическое состояние. Физические типы кристаллических решеток.

48. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.
49. Электростатическое поле и его напряженность.
50. Принцип суперпозиции полей. Поле диполя.
51. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме.
52. Применение теоремы Гаусса к расчету электростатических полей.
53. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля.
54. Потенциал электростатического поля. Эквипотенциальные поверхности.
55. Вычисление потенциала по напряженности поля.
56. Проводники в электрическом поле.
57. Емкость уединенного проводника.
58. Конденсаторы. Соединение конденсаторов.
59. Энергия системы неподвижных точечных зарядов.
60. Энергия заряженного уединенного проводника.
61. Энергия заряженного конденсатора.
62. Энергия электростатического поля.
63. Электрический ток, сила и плотность тока.
64. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение.
65. Закон Ома. Сопротивление проводников.
66. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
67. Закон Ома для неоднородного участка цепи.
68. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей.

**7.2. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

**Примерная оценка по 100 бальной шкале форм текущего и промежуточного контроля**

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 50% и промежуточного контроля - 50%.

**Лекции - Текущий контроль** включает:

- |                                          |               |
|------------------------------------------|---------------|
| ▪ посещение занятий                      | ___10___ бал. |
| ▪ активное участие на лекциях            | ___15___ бал. |
| ▪ устный опрос, тестирование, коллоквиум | ___60___ бал. |
| ▪ и др. (доклады, рефераты)              | ___15___ бал. |

**Практика (р/з) - Текущий контроль** включает:  
(от 51 и выше - зачет)

- |                                             |               |
|---------------------------------------------|---------------|
| ▪ посещение занятий                         | ___10___ бал. |
| ▪ активное участие на практических занятиях | ___15___ бал. |
| ▪ выполнение домашних работ                 | ___15___ бал. |
| ▪ выполнение самостоятельных работ          | ___20___ бал. |
| ▪ выполнение контрольных работ              | ___40___ бал. |

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

### **а) основная литература:**

1. Савельев И.В. Курс общей физики: в 3-х т.: учебник. Т.1-2. - 10-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2008. - 496 с.
2. Зисман Г.А. Курс общей физики : в 3-х т.: учеб. пособие. Т.1 и 2. / Зисман, Гирш Абрамович, О. М. Тодес. - 7-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2007. - 352 с.
3. Детлаф А.А. Курс физики : учеб. пособие для студентов вузов / Детлаф, Андрей Антонович, Б. М. Яворский. - 5-е изд., стер. - М. : Academia, 2005. - 719, с.
4. Трофимова Т.И. Курс физики. - М.: ВШ , 2000.
5. Грабовский Р.И. Курс физики: [учеб. пособие] /Грабовский, Ростислав Иванович. - Изд. 11-е, стер. - СПб. [и др.]: Лань, 2009. - 607 с.
6. Ремизов А.Н. Учебник по медицинской и биологической физике : [для мед. вузов]/Ремизов, Александр Николаевич ; А.Г.Максина, А.Я.Потапенко. - 5-е изд., стереотип. - М. : Дрофа, 2004. - 558,[1] с.
7. Волькенштейн В.С. Сборник задач по курсу общей физики. – М., 1990.

### **б) дополнительная литература:**

1. Калашников Н.П. Физика: Интернет-тестирование базовых знаний : [учеб. пособие] Калашников, Николай Павлович. - СПб.: Лань, 2009. - 149с.
2. Электромагнетизм. Задачи и решения: метод. пособие / Федерал. агентство по образованию, Дагест. гос. ун-т; [сост. М.И.Дадиев]. - Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2005. - 138 с. - 80-00.
3. Мэрион Дж.Б. Общая физика с биологическими примерами. М., ВШ, 1986.
4. Астахов А.В., Широков Ю.М. Курс физики, т. I - II, М., Наука, 1983.

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

1. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
2. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>
3. Теоретические сведения по физике и подробные решения демонстрационных вариантов тестовых заданий, представленных на сайте Росаккредагентства ([www.fero.ru](http://www.fero.ru)).
4. Физика [Электронный ресурс]: реф. журн. ВИНТИ. № 7 - 12, 2008 / Всерос. ин-т науч. и техн. информ. - М.: [Изд-во ВИНТИ], 2008. - 1 электрон.опт. диск (CD-ROM). - 25698-00.
5. Российский портал «Открытого образования» <http://www.openet.edu.ru>
6. Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета <http://edu.icc.dgu.ru>
7. Информационные ресурсы научной библиотеки Даггосуниверситета <http://elib.dgu.ru> (доступ через платформу Научной электронной библиотеки [elibrary.ru](http://elibrary.ru)).

8. Федеральный центр образовательного законодательства.  
<http://www.lexed.ru>  
 9. [www.affp.mics.msu.su](http://www.affp.mics.msu.su)

# 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

| Вид учебных занятий  | Организация деятельности студента                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекция               | Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практических работах. |
| Практические занятия | Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Реферат              | Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Кроме того, приветствуется поиск информации по теме реферата в Интернете, но с обязательной ссылкой на источник, и подразумевается не простая компиляция материала, а самостоятельная, творческая, аналитическая работа, с выражением собственного мнения по рассматриваемой теме и грамотно сделанными выводами и заключением. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата.                      |
| Подготовка к зачету  | При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

Самостоятельная работа студентов реализуется в виде:

- подготовки к контрольным работам;
- подготовки к семинарским (практическим) занятиям;
- выполнения индивидуальных заданий по основным темам дисциплины;
- написание рефератов по проблемам дисциплины "Физика".
- обязательное посещение лекций ведущего преподавателя;
- лекции – основное методическое руководство при изучении дисциплины, наиболее оптимальным образом структурированное и скорректированное на современный материал;
- в лекции глубоко и подробно, аргументировано и методологически строго рассматриваются главные проблемы темы;
- в лекции даются необходимые разные подходы к исследуемым проблемам;

- подготовку и активную работу на практических занятиях;
- подготовка к практическим занятиям включает проработку материалов лекций, рекомендованной учебной литературы.

**а) Примерные вопросы для самоподготовки**

1. В чем заключаются координатный и векторный способы описания движения?
2. Дайте определение средней и мгновенной скоростей.
3. Дайте определение среднего и мгновенного ускорений.
4. Что определяет уравнение  $x = x_0 + v_x t$ ? Какое движение оно описывает? Как изменяются со временем величины  $v_x$ ,  $a_x$ ?
5. Что определяют соотношения:  $v_x = v_{x0} + a_x t$ ,  $x = x_0 + v_{x0} t + a_x t^2 / 2$ ?
6. Что называется вектором перемещения точки  $\Delta \mathbf{r}$ ?
7. Как направлены векторы  $\mathbf{v}_{\text{ср}}$ ,  $\mathbf{v}$  и векторы  $\mathbf{a}_{\text{ср}}$ ,  $\mathbf{a}$ ?
8. Как связан вектор скорости  $\mathbf{v}$  со скоростями  $v_x$ ,  $v_y$ ,  $v_z$ ?
9. Как найти модули векторов скорости  $|\mathbf{v}|$ , ускорения  $|\mathbf{a}|$ ?
10. Как влияет на вектор скорости  $\mathbf{v}$  точки тангенциальное ускорение  $\mathbf{a}_\tau$ ?
11. Как влияет на вектор скорости  $\mathbf{v}$  точки нормальное ускорение  $a_n$ ?
12. Точка движется равномерно по кривой. Чему равно  $a_n$  и  $\mathbf{a}_\tau$ ?
13. Точка движется по прямой равноускоренно. Чему равно  $a_n$  и  $\mathbf{a}_\tau$ ?
14. Что называется угловой скоростью и угловым ускорением? Как направлен вектор угловой скорости и вектор углового ускорения?
15. Как связаны линейные и угловые кинематические характеристики движения?
16. Какие системы отсчета называются инерциальными?
17. Что характеризует физическая величина *сила*? Каковы следствия действия силы? Как измерить силу? Как складываются силы?
18. Что такое масса? Как измерить массу?
19. Что называется импульсом материальной точки и импульсом системы материальных точек?
20. Сформулируйте основной закон динамики для материальной точки и для системы материальных точек.
21. Сформулируйте закон сохранения импульса системы тел.
22. В чем заключается относительность движения?
23. Что называется моментом силы (величина, направление)?
24. В чем заключается теорема Штейнера?
25. Сформулируйте основной закон динамики для вращательного движения.
26. Чему равна кинетическая энергия вращающегося тела?
27. Что называется моментом импульса материальной точки? Какова его величина и направление?
28. Что называется моментом импульса твердого тела?
29. Что называется работой силы?
30. Что называется кинетической энергией тела? Как связаны между

- собой изменение кинетической энергии и работа сил?
31. Что называется потенциальной энергией системы тел? Какова связь изменения потенциальной энергии системы с работой сил?
  32. Что называется полной механической энергией системы?
  33. Какие причины могут вызвать изменение полной механической энергии системы? Сформулируйте закон сохранения механической энергии.
  34. Составьте сравнительную таблицу величин и законов для поступательного и для вращательного движений.
  35. Сформулируйте закон всемирного тяготения.
  36. От чего зависит величина ускорения свободного падения?
  37. Чему равна полная механическая энергия движущегося по орбите искусственного спутника Земли?
  38. Какой физический смысл имеют 1<sup>й</sup>-, 2<sup>й</sup> - космические скорости?
  39. Каковы условия возникновения колебательного движения?
  40. Объясните физический смысл параметров колебания: амплитуды, периода, частоты, фазы. В каких единицах измеряется эти величины?
  41. От каких величин зависят периоды колебаний математического и пружинного маятников?
  42. Напишите кинематические уравнения движения маятников при свободных колебаниях.
  43. На какие виды делятся волны? Напишите уравнения плоской и сферической волн.
  44. Как связаны длина волны, частота колебаний и скорость распространения волн? Как определяется поток энергии, переносимой волной?
  45. Каковы диапазоны звуковых волн, инфразвука и ультразвука?
  46. Каковы условия возникновения стоячих волн?
  47. Какие явления называются интерференцией и дифракцией волн?
  48. Каковы условия наблюдения интерференционного максимума и минимума?
  49. В чем заключается эффект Доплера в акустике?

***б) Вопросы для самоподготовки по тепловым и электрическим явлениям (II модуль):***

1. Что называют термодинамической системой, виды термодинамической системы? Какой набор параметров определяет состояние термодинамической системы?
2. Какие параметры системы называются макроскопическими?
3. Какие параметры системы называются микроскопическими?
4. Какими свойствами обладает модель "идеальный газ"?
5. Чему равна среднеквадратичная скорость молекул?
6. Чему равна средняя кинетическая энергия атома?
8. Перечислить основные термодинамические параметры состояния тела.
9. Дать определение теплоты.
10. Дать определение количества теплоты.

11. Как определяется температура?
12. Что такое термодинамическая шкала, в чём её отличие от всех других температурных шкал?
13. Что такое уравнение состояния? Как выглядит уравнение состояния идеального газа?
14. Дать формулировку 1 – го начала термодинамики.
15. Дать определение внутренней энергии идеального газа.
16. Как определяется элементарная работа в термодинамике.
18. Напишите первое начало термодинамики для изохорического процесса?
19. Напишите первое начало термодинамики для изобарического процесса?
20. Напишите первое начало термодинамики для изотермического процесса?
21. Напишите первое начало термодинамики для адиабатического процесса?
22. Чему равна работа в изотермическом процессе?
23. Чему равна работа в изобарическом процессе?
24. Чему равна работа в адиабатическом процессе?
25. Чему равна работа в изохорическом процессе?
26. Что такое термодинамический процесс? Какой процесс называют равновесным, обратимым?
27. Дать формулировку 2 – го начала термодинамики.
28. Какой термодинамический процесс называется циклическим?
29. Как выглядит модель тепловой машины?
30. Чему равен коэффициент полезного действия тепловой машины
31. Чему равен коэффициент полезного действия цикла Карно?
32. Сформулируйте закон сохранения электрического заряда.
33. Опишите характер зависимости величины кулоновской силы между двумя заряженными сферическими телами от величин зарядов, расстояния между центрами и их диаметров?
34. Опишите зависимость силы кулона от свойств среды.
35. Вычислите величину постоянной в законе Кулона (в системе СИ).
36. Какова размерность электрической постоянной? Как она связана с магнитной постоянной и скоростью света?
37. Дайте определения напряженности и потенциала точки электростатического поля. Каков их физический смысл?
38. Что понимается под «потокотом напряженности электрического поля сквозь данную поверхность»?
39. Установите связь между напряженностью и потенциалом поля. Как выразить напряженность через потенциал?
40. Что называется Вольтот и какова его размерность?
41. Как определяются напряженность и потенциал точки поля точечного заряда, бесконечной плоскости и плоского конденсатора?
42. Изобразите картину эквипотенциальных линий электростатического поля для следующих распределений зарядов:
43. а) электрический диполь; б) система двух точечных зарядов; в) система двух равных отрицательных зарядов; г) плоский конденсатор.

44. Что характеризует относительная диэлектрическая проницаемость?
45. В чем заключается метод электростатической защиты? На каком физическом явлении этот метод основан?
46. Как единица емкости «Фарада» связана с единицей напряжения «Вольтом»?
47. Определите радиус уединенного проводящего шара, емкость которого равна 1 Фарада.
48. Как определяется электрическая энергия заряженного уединенного проводника и конденсатора?
49. Что называется силой и плотностью тока.
50. Как выразить заряд, прошедший через сечение проводника за определенный промежуток времени, через силу или плотность тока?
51. Сколько электронов проходит в одну секунду через сечение медного провода при силе тока 1 А?
52. От каких параметров зависит сопротивление проводника?
53. Как определяется сопротивление двух проводников, соединенных параллельно?
54. Чем отличаются температурные зависимости сопротивления металла и полупроводника?
55. Почему в момент включения лампочки сила начального тока больше, чем установившегося?
56. Запишите математическое выражение первого и второго правил Кирхгофа.
57. Какой физический смысл вкладывается в понятие сторонних сил? Где действуют эти силы?
58. Какой физический смысл вкладывается в понятие ЭДС? Как может быть измерена ЭДС батарейки?
59. Какие действия тока выражают законы Джоуля - Ленца и Ампера?
60. Как связаны единицы работы 1 Дж и 1 эВ?

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

Чтение лекций с использованием мультимедийных презентаций. Использование анимированных интерактивных компьютерных демонстраций и практикумов-тренингов по ряду разделов дисциплины.

**12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

- При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой.

- При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.
- Комплект мультимедийных слайд-лекций по всем разделам дисциплины.
- Комплект анимированных интерактивных компьютерных демонстраций по ряду разделов дисциплины.

Составитель: Алиев И.Ш., к. физ.-мат. наук, доцент кафедры физической электроники ДГУ.