



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

Химический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФИЗИКА

Кафедра физики конденсированного состояния и наносистем

Образовательная программа

Направление:

**18.03.02 энерго- и ресурсосберегающие процессы в
химической технологии, нефтехимии и биотехнологии**

Профиль подготовки:

Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов

Уровень высшего образования:

Бакалавриат

Форма обучения:

Очная

Статус дисциплины:

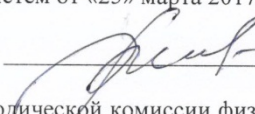
Базовая

Махачкала, 2017 год

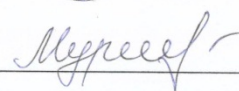
Рабочая программа дисциплины «Физика» составлена в 2017 году в соответствии с требованиями ФГОС+ ВО по направлению подготовки 18.03.02 - «**энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии**» (уровень: бакалавриат), профиль подготовки: Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов.


Разработчик(и): кафедра физики конденсированного состояния и наносистем, к.ф.-м.н., доцент Гасанов Н.Г., ст.преподаватель Гаджимагомедов С.Х.

Рабочая программа дисциплины одобрена: на заседании кафедры физика конденсированного состояния и наносистем от «25» марта 2017г., протокол №7.

/ Зав. кафедрой  Рабаданов М.Х.

На заседании Методической комиссии физического факультета от «30» марта 2017г., протокол №7.

Председатель  Мурлиева Ж.Х.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением « 18.03.04 2017г.  Гасангаджиева А.Г.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Физика» входит в базовую часть образовательной программы *бакалавриата* по направлению 18.03.02 - «Энерго- и ресурсосберегающие технологии в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии».

Дисциплина реализуется на химическом факультете кафедрой физики конденсированного состояния и наносистем. Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением электричества, магнетизма, оптики и атомно-ядерной физики.

Дисциплина нацелена на формирование следующих общепрофессиональных компетенций выпускника: ОПК-2.

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

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме – контрольная работа, коллоквиум (указать формы контроля текущей успеваемости – контрольная работа, коллоквиум и пр.) и промежуточный контроль в форме, экзамена (зачета, дифференцированного зачета, экзамена).

Объем дисциплины 9 зачетных единиц, в том числе в академических часов – 138, общая нагрузка – 324 часа.

| Се- местр | Учебные занятия | | | | | | Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) |
|--------------|------------------------------------------------|----------------------|----------------------|-----|--------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| | в том числе | | | | | | |
| | Контактная работа обучающихся с преподавателем | | | | | СРС, в том числе экзамен | |
| | Все-го | из них | | | | | |
| | Лекции | Лабораторные занятия | Практические занятия | КСР | консультации | | |
| 2 | 144 | 20 | 28 | | | 96 | зачет |
| 3 | 180 | 36 | 54 | | 36 | 54 | экзамен |

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Физика» являются: формирование у студентов системы знаний по общей физике и связи между математикой и физикой; использованию математических методов в естествознании. Кроме того, для понимания и дальнейшего изучения различных областей естествознания необходимы: умение качественно и количественно анализировать ситуации; решать задачи и ставить простейший эксперимент; навыки по использованию компьютера для математического моделирования процессов и обработки данных,

Настоящая программа по дисциплине "Физика" предназначена для подготовки специалистов по направлению химического профиля в соответствии с требованиями, отраженными в государственных образовательных стандартах третьего поколения.

В основу программы положены принципы фундаментальности, интегрированности и дополненности. Лабораторно-практические занятия не дублируют лекции, а содержат материал, ориентированный на практическое овладение физическими методами исследования. В лекционном курсе главное место отводится общетеоретическим основам физических знаний. На самостоятельную работу студентов выносятся переработка материалов лекций и семинарских занятий, подготовка к лабораторно-практическим занятиям, обработка их результатов и составление отчетов, решение задач из предлагаемого кафедрой списка.

Задачи дисциплины:

- сформировать понимание роли физики в естественнонаучном образовании специалиста;
- показать интеграцию физико-математических знаний и роль математики в формировании базовых знаний по физике;

- ознакомить с основными понятиями, определениями, величинами и единицами их измерения;
- обеспечить усвоение основных принципов описания явлений и процессов;
- дать общее представление о различии описания двух типов объектов природы – корпускулярных и волновых;
- сформировать основные умения и навыки работы с измерительными инструментами и приборами, обработки результатов лабораторных работ и их анализа, решения прикладных задач, применения физических законов для объяснений природных процессов и явлений;
- Показать, что законы, а так же явления, наблюдаемые в живой и неживой природе и природе развития общества едины в своей основе.
- В результате изучения курса физики студент должен знать основные физические законы и их следствия, физические принципы исследования химических объектов и измерения отдельных их характеристик, уметь создавать и анализировать на основе этих законов теоретические модели явлений природы, получить навыки использования в практике важнейших физических измерительных приборов и приемов.

Особенность программы состоит в фундаментальном характере изложения дисциплины с целью не только сообщения студентам определенной суммы конкретных сведений, но и формирования у них физического мировоззрения как базы общего естественно - научного развития соответствующего способа мышления.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Физика» входит в базовую часть образовательной программы *бакалавриата* по направлению (специальности) 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» и является обязательной для изучения.

Физическое образование является важнейшим элементом естественнонаучного образования и одной из составляющих подготовки специалиста. Содержательное наполнение дисциплины направлено на 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.

В условиях интенсивного научно-технического прогресса и, связанными с этим, требования повышения уровня естественно - научного образования, необходимо изучение физики, на основе которой развиваются все направления техники. В недрах физики зародились основополагающие идеи современной химии, биологии, кибернетики. Достижения физики последних десятилетий стимулировали появление новой междисциплинарной науки - синергетики. Изучение физики расширяет общий кругозор, развивает критический подход к анализу не только явлений в живой и неживой природе, но и закономерностей развития общества.

Современная физика как наука является важнейшим достижением общечеловеческой культуры в целом. Постоянное оперирование моделями при изучении физики вырабатывает способность к абстрактному мышлению, выделению в том или ином явлении главного, а широкое применение математического аппарата приучает к строгому научному методу. Современный специалист любого профиля встречается в своей практике с большим числом разнообразных механизмов, приборов и методов исследования. Понять принципы действия большинства из них невозможно без общефизической подготовки.

В ходе обучения дисциплине «Физика» студенты должны ознакомиться с основными разделами курса общей физики: механика и молекулярная физика; электричество и магнетизм; оптика; атомная физика и физика ядра. Изучить законы кинематики, динамики, статики, физические основы молекулярно-кинетической теории, термодинамики, элект-

ромагнетизма, процессы распространения света и его взаимодействия с веществом, квантовые проявления света, квантовую природу строения атома, основы рентгеноструктурного анализа, общие свойства нуклонов, законы радиоактивного распада; виды, свойства и предельно допустимые дозы радиоактивного излучения.

Роль физики в области высоких технологий очевидна и бесспорна. Современные нанотехнологии основываются на знании основ физики, без чего невозможно реализовать и объяснить, в частности, химические реакции, протекающие при преобразовании солнечной энергии фотохимическими, фотоэлектрохимическими и фотокаталитическими методами и т.д. Создание и прогнозирование свойств новых источников энергии, конструкционных материалов, в том числе химическими методами, возможно только в результате использования подходов, базирующихся на знаниях законов физики.

Для изучения дисциплины «Физика» студент должен знать:

- основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, дискретной математики;
- дифференциальное и интегральное исчисления; гармонический анализ; дифференциальные уравнения; численные методы; функции комплексного переменного;
- элементы функционального анализа; вероятность и статистику; случайные процессы; статистическое оценивание и проверку гипотез; статистические методы обработки экспериментальных данных; математические методы в химии;
- понятие информации, программные средства организации информационных процессов; модели решения функциональных и вычислительных задач; языки программирования; базы данных; локальные и глобальные сети ЭВМ; методы защиты информации.

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.

Изучение курса «Физика» позволит глубже понимать роль химического анализа, знать место аналитической химии в системе наук, владеть метрологическими основами анализа. Изучение строения вещества в курсе физики подводит к пониманию строения и способов исследования крупных биомолекул, интерпретации результатов химических экспериментов.

Для изучения дисциплины «Физика» студент должен

Знать:

Основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, дискретной математики; дифференциальное и интегральное исчисления; гармонический анализ; дифференциальные уравнения; численные методы; функции комплексного переменного; элементы функционального анализа; вероятность и статистику; случайные процессы; статистическое оценивание и проверку гипотез; статистические методы обработки экспериментальных данных; математические методы в биологии. Понятие информации; программные средства организации информационных процессов; модели решения функциональных и вычислительных задач; языки программирования; базы данных; локальные и глобальные сети ЭВМ; методы защиты информации.

Уметь:

пользоваться современными методами математических вычислений, выполнять анализ и синтез математической информации; применять полученные знания при решении задач на семинарских лабораторных занятиях при изучении всех разделов физики.

Владеть:

навыками решения уравнений, дифференциального и интегрального исчисления; гармонического анализа; современными методами обработки, анализа и синтеза математической информации в области физики; навыками анализа, расчетов, обработки, полученных данных и построения графиков при выполнении лабораторных работ.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, уме-

ния и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: биофизика; молекулярная биология; информатика; неорганическая и органическая химия; физическая и коллоидная физика; физиология и анатомия.

В рамках **лабораторного практикума** используется умение студентов производить расчеты с помощью средств вычислительной техники. Это позволяет существенно приблизить уровень статистической культуры обработки результатов измерений в практикуме к современным стандартам, принятым в науке и производственной деятельности. На этих занятиях студенты уже на I курсе приобретают опыт общения с ЭВМ и использования статистических методов обработки результатов наблюдений, что совершенно необходимо для работы в специальных учебных и производственных лабораториях.

Освоение дисциплины «Физика» предшествует изучению общепрофессиональных дисциплин и решению профессиональных задач, в частности различных задач аналитической химии.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).

| Компетенции | Формулировка компетенции из ФГОС ВО | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-2 | способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. | <p>Знать: Основные понятия, определения, величины и единицы их измерения; основные силы и законы, действующие в природе и их следствия, принципы описания явлений и физических процессов. Уравнения движения, уравнения состояния. Характеристики гравитационного, электрического, магнитного и электромагнитного полей. Основы квантовой физики. Физические принципы исследования химических, биологических, экологических объектов и измерения отдельных их характеристик,</p> <p>Уметь: Создавать и анализировать на основе физических законов и их следствий теоретические модели явлений природы, получить навыки использования в практике важнейших физических измерительных приборов и приемов. Решать типичные задачи по всему общему курсу физики и прикладные задачи. Применять физические законы для объяснений природных процессов и явлений.</p> <p>Владеть: Элементарными навыками по работе с измерительными инструментами и приборами, постановке физического эксперимента, обработке результатов, оценке погрешностей эксперимента. Способами обработки результатов измерений с использованием статистических методов и современной вычислительной техники. Пакетом математических программ для представления результатов исследования. Навыками поиска информации по интернет-ресурсам.</p> |

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 138 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

| № п/п | Раздел дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды учеб. раб., включая самост. раб. студ. и трудоемкость (в часах) | | | | Форма текущего контроля успеваемости. (по неделям семестра.) Форма промежуточной аттестации (по неделям семестра) |
|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------|----------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | Трудоемкость, час | Лекции | Лаб. Раб. и Прак. | Самост. работа, час. | |
| Физические основы механики. Молекулярная физика и термодинамика | | | | | | | | |
| 1. | <u>Модуль 1.</u> Кинематика и динамика материальной точки. Силы в природе. Неинерциальные системы. Законы сохранения. | 2 | 1-3 | 36 | 5 | 7 | 24 | Рубеж. контр. раб. |
| 2. | <u>Модуль 2.</u> Динамики вращательного движения. Механика жидкостей и газов. Поверхностное натяжение. | 2 | 3-5 | 36 | 5 | 7 | 24 | Коллоквиум |
| 3. | <u>Модуль 3.</u> Энергия термодинамической системы. Первое начало. | 2 | 6-8 | 36 | 5 | 7 | 24 | Рубеж. контр. раб. |
| 4. | <u>Модуль 4.</u> Статистические распределения. Второе начало термодинамики. Явления переноса. | 2 | 9-11 | 36 | 5 | 7 | 24 | Коллоквиум |
| Итого за 2й семестр: | | | | 144 | 20 | 28 | 96 | зачет |
| Электричество и магнетизм | | | | | | | | |
| 5 | Модуль 1. Электрическое поле. Теорема Остроградского-Гаусса. Постоянный ток.. | 3 | 1-3 | 36 | 9 | 12 | 18 | Рубеж. контр. раб. |
| 6. | Модуль 2. Магнитное поле. Переменный ток. Электромагнитные колебания и волны | 3 | 4-6 | 36 | 9 | 12 | 18 | Коллоквиум. |
| Оптика. Атомная и ядерная физика | | | | | | | | |
| 7. | Модуль 3. Природа света. Интерференция света. Дифракция Френеля и Фраунгофера. Взаимодействие света с веществом | 3 | 7-9 | 36 | 9 | 12 | 18 | Рубеж. контр. раб. |

| | | | | | | | | |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------|------------|-----------------------|-----------|------------|------------|
| 8. | Модуль 4. Спектры излучения водорода. Фотоэффект, давление света. Тепловое излучение. Лазер..Рентгеновское излучение. Гипотеза де-Бройля. Уровни энергии. Волновая функция. Строение атома и атомного ядра. Ядерные реакции | 3 | 10-12 | 36 | 9 | 12 | 16 | Коллоквиум |
| 9. | Модуль 5. Подготовка к экзамену | 3 | 13-17 | 36 | Подготовка к экзамену | | | Экзамен |
| | Итого за 3й семестр: | | | 180 | 36 | 54 | 90 | |
| | Итого за дисциплину | | | 324 | 56 | 82 | 150 | 36 |

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

Физические основы механики

Модуль 1. *Кинематика и динамика материальной точки*

Введение. Предмет физики. Физическая картина мира. Значение физики для химии. Физическая модель. Физические величины – определения: закон, гипотеза, теория, физическая модель. Классическая и квантовая физика. Релятивистская и нерелятивистская механика. Механическое движение, материальная точка, абсолютно твердое тело, сплошная среда. Кинематика, статика, динамика. Система отсчета, траектория, путь. Кинематика материальной точки. Скорость, ускорение. Динамика материальной точки. Инерциальные системы отсчета. Закон инерции. Сила и масса. Уравнение динамики поступательного движения. Импульс материальной точки.

Кинематика вращательного движения твердого тела. Угловая скорость и ускорение. Связь между линейными и угловыми скоростями и ускорениями. Поступательное и плоское движения. Силы в природе. Гравитационные силы. Сила тяжести, вес тела. Силы трения. Силы упругости. Движение материальной точки в неинерциальной системе. Центробежная сила и сила Кориолиса. Проявления вращательного движения. Закон сохранения. Закон сохранения импульса. Энергия, работа, мощность. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии. Консервативные силы. Момент силы, момент импульса. Закон сохранения момента импульса.

Модуль 2. Динамики вращательного движения. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Момент инерции. Уравнение динамики вращательного движения. Кинетическая энергия вращающегося тела. работа и мощность кругового движения. Уравнение движения физического маятника и его решение, математический маятник. Энергия гармонических колебаний. Колебания и волны. Вынужденные колебания и явление резонанса. Автоколебания. Примеры проявления резонансных и автоколебательных явлений. Механика жидкостей и газов. Трубки тока. Уравнение Бернулли. Дифманометр Пито-Прандля. Истечение жидкости из отверстия. Обтекание тел жидкостью или газом. Подъемная сила. Поверхностное натяжение. Коэффициент поверхностного натяжения. Силы поверхностного натяжения. Смачиваемость. Капиллярное давление.

Молекулярная физика и термодинамика

Модуль 3. *Энергия термодинамической системы. Первое начало.*

Уравнение состояния. Различные формы представления уравнения состояния. Модель идеального газа. Давление газа на стенку. Основное уравнение кинетической теории газов. Энергия термодинамической системы. Внутренняя энергия. Работа, совершаемая те-

лом при изменении объема. Первое начало термодинамики. Теплоемкость идеального газа.

Модуль 4. Статистическое распределения. Математические понятия статической физики. Среднее значение дискретной величины. распределение Максвелла, распределение Гиббса. Барометрическая формула, распределение Больцмана. Второе начало термодинамики. Энтропия, термодинамика обратимых и необратимых процессов. Третье начало термодинамики. Определения Клаузиуса и Томсона. Работа обратимой машины, КПД тепловой и холодильной машины. Цикл Карно. Явления переноса. Теплопроводность, диффузия, вязкость.

Электричество и магнетизм. Оптика. Атомная и ядерная физика.

Модуль 5.

Электрическое поле. Взаимодействие зарядов. Напряженность поля, созданного системой точечных зарядов. Графическое изображение электрического поля. Поток вектора индукции. Теорема Остроградского-Гаусса. Работа сил электрического поля по перемещению заряда. Связь потенциала с напряженностью поля. Циркуляция вектора напряженности. Потенциал электростатического поля, созданного системой точечных зарядов. Постоянный электрический ток. Законы постоянного тока. Электросопротивление. Мощность. Электрический ток в газах. Электрический ток в вакууме и в электролитах. Контактные явления.

Модуль 6.

Магнитные взаимодействия токов. Магнитная напряженность. Закон Фарадея. Энергия магнитного поля. Переменный ток. Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле. Законы переменного тока. Резонанс. Мощность переменного тока.

Оптика

Модуль 7. Световые волны. Световые волны. Кривая видности. Основные понятия фотометрии. Законы преломления и отражения света. Интерференция света. Условия интерференционных максимумов и минимумов. Интерференция в тонких пленках. Дифракция света. Дифракционная решетка. Дисперсия света. Рассеяние света мутными средами. Спектры поглощения газов, жидкостей и твердых тел. Двойное лучепреломление. Закон Малюса. Вращение плоскости поляризации.

Модуль 8. Законы теплового излучения. Принцип действия и основные характеристики лазера. Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Давление света. Строение атома. Опыт Резерфорда. Постулаты Бора. Гипотеза де-Бройля. Рентгеновское излучение. Виды рентгеновского излучения. Формула Вульфа и Брегга. Атом водорода. Уровни энергии атома водорода. Принцип Паули. Модели ядер. Ядерные силы. Виды радиоактивного излучения. Реакции α -, β -, γ -распадов. Закон радиоактивного распада.

5. Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Физика» применяются следующие образовательные технологии: развивающее обучение, проблемное обучение, коллективная система обучения, лекционно-зачетная система обучения. При чтении данного курса применяются такие виды лекций, как вводная, лекция-информация, обзорная, проблемная, лекция-визуализация. Лекции сопровождаются представлением материалов в виде презентаций с использованием анимации, выход на сайты, где представлены соответствующие иллюстрации и демонстрации для излагаемого материала.

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

В рамках *лабораторного практикума* используется умение студентов производить расчеты с помощью средств вычислительной техники и стандартных программ. Это позволяет существенно приблизить уровень статистической культуры обработки результатов

измерений в практикуме к современным стандартам, принятым в науке и производственной деятельности. На этих занятиях студенты уже на I-II курсах приобретают опыт общения с ЭВМ и использования статистических методов обработки результатов наблюдений, что совершенно необходимо для работы в специальных учебных и производственных лабораториях.

В рамках учебного процесса предусмотрено приглашение для чтения лекций ведущих ученых из центральных вузов и академических институтов России

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

— Самостоятельная работа студентов реализуется в виде:

- повторения пройденного материала;
- подготовки к лабораторно-практическим работам;
- оформления лабораторно-практических работ (заполнение таблиц, решение задач, написание выводов);
- подготовки к контрольным работам;
- выполнения индивидуальных заданий по основным темам дисциплины;
- написания рефератов по проблемам дисциплины "Физика".

Самостоятельная работа студентов, предусмотрена учебным планом в объеме не менее 50%, в том числе подготовка к экзаменам и зачетам, от общего количества часов. Она необходима для более глубокого усвоения изучаемого курса, формирования навыков исследовательской работы и умение применять теоретические знания на практике. Самостоятельная работа должна носить систематический характер. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет, экзамен). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных работ и т.д.

а) Примерные вопросы для самостоятельной работы по механике:

1. В чем заключаются координатный и векторный способы описания движения?
2. Что называется средней и мгновенной скоростями изменения координаты x точки (v_{xcp} , v_x)?
3. Что называется средним и мгновенным ускорениями точки по оси X (a_{xcp} , a_x)?
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 \vec{r} ?
7. Что называется средним и мгновенным вектором скорости точки (\vec{v}_{cp} , \vec{v})? Как направлены эти вектора?
8. Что называется средним и мгновенным вектором ускорения точки (\vec{a}_{cp} , \vec{a})? Как они направлены?
9. Как связан вектор скорости \vec{v} со скоростями v_x , v_y , v_z ?
10. Как найти модули векторов скорости, ускорения $|a|$?
11. Как связаны координатный и векторный способы описания движения?
12. Как разложить вектор ускорения \vec{a} на нормальную и тангенциальную составляющие (a_n и a_{τ})?
13. Как влияет на вектор скорости \vec{v} точки тангенциальное ускорение a_{τ} ?
14. Как влияет на вектор скорости \vec{v} точки нормальное ускорение a_n ?
15. Точка движется равномерно по кривой. Чему равно a_n ? a_{τ} ?
16. Точка движется по прямой с увеличивающейся скоростью. Чему равно a_n ? a_{τ} ?
17. Что называется средней угловой скоростью? Мгновенной угловой скоростью?
18. Как направлен вектор угловой скорости?
19. Что называется средним угловым ускорением? Мгновенным ускорением?
20. Как направлен вектор углового ускорения?
21. Чем определяется число степеней свободы механической системы?

22. Как направлен вектор элементарного углового перемещения?
23. Является ли вектором конечное угловое перемещение?
24. Как связаны линейные и угловые кинематические характеристики?
25. Колесо вращается вокруг неподвижной оси, проходящей через центр масс. Обладает ли любая точка на ободе нормальным, тангенциальным ускорением, меняются ли со временем модули этих ускорений, если колесо вращается:
 - а) с постоянной угловой скоростью $\omega = const$;
 - б) с постоянным угловым ускорением $\varepsilon = const$.
26. Какие системы отсчета называются инерциальными?
27. Почему первый закон Ньютона является самостоятельным, хотя на первый взгляд он следует из второго закона Ньютона?
28. Что такое сила? Каковы следствия действия силы? Как измерить силу? Как суммируются силы?
29. Что такое масса? Как измерить массу?
30. Что называется импульсом материальной точки и импульсом системы материальных точек?
31. Сформулируйте основной закон динамики для материальной точки и для системы материальных точек.
32. Как записать уравнение движения тела в векторной и скалярной форме?
33. Сформулируйте III закон Ньютона в форме равенства действия и противодействия.
34. Почему принцип относительности является постулатом?
35. Какие системы отсчета называются неинерциальными?
36. Чему равна и как направлена центробежная сила инерции?
37. Сформулируйте условия равновесия тела относительно равномерно вращающейся неинерциальной системы отсчета.
38. Что такое сила Кориолиса? Когда она возникает? Как определить ее направление и величину?
39. Что называется моментом силы (величина, направление)?
40. Сформулируйте основной закон динамики для вращательного движения.
41. Чему равна кинетическая энергия вращающегося тела? Сформулируйте теорему Кёнига.
42. Что называется моментом импульса материальной точки? Какова его величина и направление?
43. Что называется моментом импульса твердого тела?
44. Определите момент импульса материальной точки массой m , движущейся со скоростью
45. Что называется импульсом материальной точки?
46. Сформулируйте II закон Ньютона в импульсной форме для системы тел.
47. Что называется импульсом силы? Какова связь между импульсом силы и изменением импульса тела, на которое она действует? Рассмотрите 2 случая: сила неизменна; сила меняется со временем.
48. Сформулируйте закон сохранения импульса системы тел и отдельных его проекций.
49. Что называется работой силы?
50. Груз подвешен к нерастяжимой нити и оттянут в сторону от положения равновесия на угол α . Какие силы действуют на груз? Какую работу совершают эти силы на пути движения его к положению равновесия?
51. Какие силы называются консервативными? Неконсервативными? Приведите примеры.
52. Шар, насаженный на жесткий стержень, совершает полный оборот. Какую работу при этом совершает сила тяжести?
53. Что называется кинетической энергией тела, системы тел? Как связаны между собой изменение кинетической энергии и работа сил?

54. Что называется потенциальной энергией системы тел? Какова связь изменения потенциальной энергии системы с работой сил?
 55. Что называется полной механической энергией системы?
 56. Какие причины могут вызвать изменение полной механической энергии системы?
 57. Сформулируйте закон сохранения механической энергии.
 58. Сформулируйте основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела (уравнение моментов).
 59. Сформулируйте закон изменения момента импульса системы тел.
 60. Составьте сравнительную таблицу величин и законов для поступательного и вращательного движений.
 61. Формулировка закона всемирного тяготения. Условия его применимости.
 62. Сравнение гравитационного взаимодействия с другими видами взаимодействий.
 63. Вычислите соотношение силы гравитационного притяжения между электронами к силе их электростатического отталкивания.
 64. Рассчитайте потенциал гравитационного поля точечной массы.
 65. Запишите уравнение движения искусственного спутника Земли.
 66. От чего зависит величина ускорения свободного падения?
 67. Чему равна полная механическая энергия движущегося по орбите искусственного спутника Земли?
 68. Рассчитайте 1, 2 и 3 космические скорости.
 69. Запишите уравнение гармонического колебательного движения.
 70. Объясните физический смысл параметров колебания: амплитуды, периода, частоты.
 71. Что такое фаза колебания? Как фаза колебания зависит от времени?
 72. В каких единицах измеряется разность фаз двух колебаний?
 73. В чем заключается графическое представление колебаний?
 74. От чего зависит амплитуда и начальная фаза результирующего колебания, являющегося суммой двух синхронных скалярных гармонических колебаний?
- б) Примерные вопросы для самостоятельной работы по молекулярной физике:**
1. Что называют термодинамической системой?
 2. Что такое состояние термодинамической системы?
 3. Какой набор параметров определяет состояние системы?
 4. Какая термодинамическая система является однородной?
 5. Какая термодинамическая система называется равновесной?
 6. Что такое макроскопическая система?
 7. Какие трудности возникают при описании макроскопической системы механическими методами?
 8. Какие параметры системы называются макроскопическими?
 9. Какие параметры системы называются микроскопическими?
 10. Как получить значения макроскопических параметров, если известны микроскопические параметры?
 11. В чём состоит метод среднестатистического среднего?
 12. Какие системы называют квазизамкнутыми и квазинезависимыми?
 13. Какими параметрами характеризуется состояние статистической системы?
 14. Что такое энтропия в статистической физике?
 15. Как вычисляется энтропия в статистической физике?
 16. Каким условиям удовлетворяет статистическая энтропия?
 17. Как связаны между собой энергия, энтропия и температура?
 18. Какими свойствами обладает модель "идеальный газ"?
 19. Чему равна среднеквадратичная скорость \bar{V}^2 ?
 20. Чему равна средняя кинетическая энергия $\bar{\epsilon}$ атома?
 21. Как выглядит формула Больцмана?
 22. Как выглядит распределение Максвелла по компонентам скоростей молекулы?

23. Что такое степени свободы?
24. Что такое число степеней свободы?
25. В чём состоит содержание теоремы о равномерном распределении энергии по степеням свободы?
26. В чём особенности степеней свободы колебательного движения?
27. Как выглядит выражение для общего числа степеней свободы?
28. Что такое константа Больцмана?
29. Перечислить основные понятия термодинамики.
30. Перечислить основные термодинамические параметры состояния тела.
31. Дать определение теплоты.
32. Дать определение количества теплоты.
33. Как определяется температура?
34. Что такое абсолютная и эмпирическая температуры?
35. Что такое термодинамическая шкала, в чём её отличие от всех других температурных шкал?
36. Что такое уравнение состояния?
37. Как выглядит уравнение состояния идеального газа?
38. Что такое термодинамический процесс?
39. Какой процесс называют равновесным?
40. Можно ли равновесный процесс считать обратимым?
41. Дать формулировку 0 - началу термодинамики.
42. Дать формулировку 1 - началу термодинамики.
43. Дать формулировку 2 - началу термодинамики.
44. Дать формулировку 3 - началу термодинамики.
45. Дать определение внутренней энергии идеального газа.
46. Как определяется элементарная работа в термодинамике.
47. Что означает, что изменение внутренней энергии является полным дифференциалом?
48. Как выглядит первое начало термодинамики для изохорического процесса?
49. Как выглядит первое начало термодинамики для изобарического процесса?
50. Как выглядит первое начало термодинамики для изотермического процесса?
51. Как выглядит первое начало термодинамики для адиабатического процесса?
52. Чему равна работа в изотермическом процессе?
53. Чему равна работа в изобарическом процессе?
54. Чему равна работа в адиабатическом процессе?
55. Чему равна работа в изохорическом процессе?
56. Какой термодинамический процесс называется циклическим?
57. Как выглядит модель тепловой машины?
58. Чему равен коэффициент полезного действия тепловой машины?
59. Чему равен коэффициент полезного действия холодильной машины?
60. Чему равен коэффициент полезного действия цикла Карно?
61. Что такое цикл Карно?
62. Что такое термодинамическая энтропия?
63. Что такое связанная энергия?
64. Написать выражение для свободной энергии.
65. В чём состоит связь термодинамической и статистической энтропии и в чём статистический смысл второго начала термодинамики.

в) Примерные вопросы для самостоятельной работы по электромагнетизму:

1. Кратко опишите способ вычисления кулоновской силы между двумя протяженными заряженными физическими телами.
2. Какова размерность коэффициента поляризуемости? Каков его физический смысл?
3. Изобразите картину эквипотенциальных линий электростатического поля для следу-

- ющих распределений зарядов: а) электрический диполь; б) система двух точечных зарядов; в) система двух равных отрицательных зарядов; д) плоский конденсатор.
4. Объясните (на примере однородного поля), почему напряженность электрического поля направлена в сторону наиболее быстрого убывания потенциала.
 5. В чем заключается метод электростатической защиты? На каком физическом явлении этот метод основан?
 6. Какой физический смысл вкладывается в понятие сторонних сил? Где действуют эти силы?
 7. Какой физический смысл вкладывается в понятие ЭДС? Как может быть измерена ЭДС батарейки?
 8. Изобразите картину линий магнитной индукции для следующих проводников с током и постоянных магнитов: (а) прямолинейный магнит, (б) круговая рамка, (в) соленоид, (г) Земля.
 9. Чем вихревое поле отличается от потенциального?
 10. Почему заряженные частицы двигаются в магнитном поле по спирали?
 11. В чем сходство или различие между током проводимости и индукционным током?
 12. Какова качественная связь правила Ленца с законом сохранения энергии?
 13. Почему переменный электрический ток проходит по цепи, содержащий конденсатор, а постоянный не проходит?
 14. Что нового наблюдается в выражении для циркуляции вектора магнитной индукции по замкнутому контуру (закон полного тока) в том случае, когда в пространстве возникает переменное электрическое поле? Следствием каких экспериментов является необходимость введения дополнительного слагаемого?
 15. В сходство и в чем различие между током проводимости и током смещения?
 16. Какие экспериментальные законы электричества и магнетизма легли в основу системы уравнений Максвелла?
 17. Составить таблицу "Классификация ЭМ по диапазонам". Указать название диапазона, длины и частоты волн диапазонов, характер действия на живые организмы".
 18. Чем отличаются ЭМ волны, излучаемые антенной радиопередатчика, и световые волны, излучаемые сильно нагретым телом?
 19. Что такое монохроматическая ЭМ волны? Что такое длина волны? Как длина волны связана с частотой? В чем заключается свойство поперечности ЭМ волн?
 20. Вывести формулы для плотности энергии электрического и магнитного ЭМ волны.
 21. В чем заключается принцип фотометрии?
 22. В чем заключается физиологическая основа фотометрии?
 23. Что такое когерентные и некогерентные ЭМ волны?
 24. В максимумах интерференционной картины от двух источников освещенность вчетверо может превышать освещенность, создаваемую одним источником. Нет ли здесь нарушения закона сохранения энергии?
 25. Приведите примеры по наблюдению интерференции света на основе принципа разделения фронта волны.

г) Примерные вопросы для самостоятельной работы по атомной и ядерной физике:

- Из каких элементарных частиц состоят атомы всех химических элементов?
2. Чем определяется зарядовое число, массовое число?
 3. Чем отличаются изотопы, изотоны, изобары? Приведите примеры.
 4. Что такое дефект массы?
 5. Чему равна энергия связи ядра?
 6. Что больше: масса атомного ядра или масса частиц, входящих в его состав?
 7. Как зависит удельная энергия связи ядра от массового числа?
 8. Почему прочность ядер уменьшается при переходе к тяжелым элементам?
 9. К какому классу взаимодействий относится ядерное взаимодействие?

10. Каковы основные свойства ядерных сил?
11. В чем заключается суть капельной и оболочечной модели ядра?
12. Какие типы радиоактивности Вам известны?
13. По какому закону изменяется со временем число радиоактивных ядер?
14. Каковы свойства α -излучения?
15. Запишите и объясните правила смещения для всех трех типов β -распадов.
16. Что называется ядерной реакцией?
17. Чем отличаются прямые ядерные реакции от реакций, идущих с образованием компаунд ядра?
18. В чем отличия радиоактивного распада и ядерных реакций?

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

7.1. Перечень компетенций в процессе освоения образовательной программы.

| Компетенция | Знания, умения, навыки | Процедура освоения |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| ОПК-2 | <p>Знать: Основные понятия, определения, величины и единицы их измерения; основные силы и законы, действующие в природе и их следствия, принципы описания явлений и физических процессов. Уравнения движения, уравнения состояния. Характеристики гравитационного, электрического, магнитного и электромагнитного полей. Основы квантовой физики. Физические принципы исследования химических, биологических, экологических объектов и измерения отдельных их характеристик,</p> <p>Уметь: Создавать и анализировать на основе физических законов и их следствий теоретические модели явлений природы, получить навыки использования в практике важнейших физических измерительных приборов и приемов. Решать типичные задачи по всему общему курсу физики и прикладные задачи. Применять физические законы для объяснений природных процессов и явлений.</p> <p>Владеть: Элементарными навыками по работе с измерительными инструментами и приборами, постановке физического эксперимента, обработке результатов, оценке погрешностей эксперимента. Способами обработки результатов измерений с использованием статистических методов и современной вычислительной техники. Пакетом математических программ для представления результатов исследования. Навыками поиска информации по интернет-ресурсам.</p> | Устный опрос, письменный опрос |

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

ОПК-2

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования»

| Уровень | Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать) | Оценочная шкала | | |
|-----------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------|
| | | Удовлетворительно | Хорошо | Отлично |
| Пороговый | Основные понятия, определениями, величины и единицы их изме- | Ознакомлен с основными понятиями, определениями, | Демонстрирует знания основных понятий, опреде- | Показывает навыки успешного реализации |

| | | | | |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>рения; основные силы и законы, действующие в природе и их следствия, принципы описания явлений и физических процессов. Уравнения движения, уравнения состояния. Характеристики гравитационного, электрического, магнитного и электромагнитного полей. Основы квантовой физики. Физические принципы исследования химических, биологических, экологических объектов и измерения отдельных их характеристик.</p> | <p>величинами и единицы их измерения; уравнениями движения, уравнения состояния; характеристиками гравитационного, электрического, магнитного и электромагнитного полей основами квантовой физики.</p> | <p>лений, величин и единиц их измерения; уравнений движения, состояний; характеристик гравитационного, электрического, магнитного и электромагнитного полей и основными квантовой физики.</p> | <p>знаний основных понятий, определений, величин и единиц их измерения; уравнений движения и состояний; характеристик гравитационного, электрического, магнитного и электромагнитного полей, а также физических принципов исследования химических, биологических, экологических объектов.</p> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Если хотя бы одна из компетенций не сформирована, то положительная оценка по дисциплине быть не может.

7.3. Типовые контрольные задания

Механика

1. Укажите правильное выражение для уравнения Бернулли для стационарного течения идеальной жидкости из ниже перечисленных:

$$1) \frac{m\vartheta}{2} + \rho gh + F = const; \quad 2) \frac{m\vartheta^2}{2} + mgh + P = const; \quad 3) \frac{m\vartheta^2}{2} + \rho gh + P = const;$$

$$4) \frac{\rho\vartheta^2}{2} + \rho gh + P = const; \quad 5) \frac{\rho a^2}{2} + \rho gh + P = const;$$

2. Из следующих математических выражений выберите правильное для второго закона Ньютона:

$$1) \vec{F} = ma; \quad 2) \vec{g} = const; \quad 3) \vec{F} = m^2 \vec{a}; \quad 4) \vec{F}_1 = -\vec{F}_2; \quad 5) \vec{F} = m\vec{a}; \quad 6) \vec{F} = m\vec{g}.$$

3. Из нижеприведенных определений упругого столкновения укажите правильное:

- это такое столкновение, при котором тела обмениваются импульсами и кинетическими энергиями, а внутренние энергии их не изменяются;
- это такое столкновение, при котором тела обмениваются импульсами и кинетическими энергиями и меняют свои внутренние энергии;
- это такое столкновение, при котором тела обмениваются только внутренними энергиями.

4. Укажите правильную, полную формулировку третьего закона Ньютона:

- два тела взаимодействуют между собою силами равными по модулю;
- два тела взаимодействуют между собою силами, направленными в противоположные стороны;
- два тела взаимодействуют между собою силами равными по модулю и направленными в противоположные стороны вдоль прямой, соединяющей центры масс этих тел.

5. Какой продолжительности T должны были быть сутки на Земле, чтобы тела на экваторе не имели веса? Считать радиус Земли $R=6400$ км. Решите задачу и укажите правильный ответ.

- 1) $T \approx 0.01^* T_0$; 2) $T \approx 0.02^* T_0$; 3) $T \approx 0.1^* T_0$; 4) $T \approx 0.3^* T_0$; 5) $T \approx 0.5^* T_0$.
Здесь $T_0=24$ ч (Земные сутки).

6. Укажите правильный ответ. При *неупругом* столкновении тел:

- 1) Они обмениваются импульсами и кинетическими энергиями, их внутренние энергии не изменяются, т.е.

$$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 \frac{m_1 v_1^2}{2} + \frac{m_2 v_2^2}{2} = \frac{m_1 v_1^2}{2} + \frac{m_2 v_2^2}{2} \Delta E = 0$$

- 2) Они обмениваются импульсами, кинетическими энергиями, их внутренние энергии изменяются и они соединяются в одно тело, т.е.

$$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = (m_1 + m_2) \vec{v} \frac{m_1 v_1^2}{2} + E_1 + \frac{m_2 v_2^2}{2} + E_2 = \frac{(m_1 + m_2) v^2}{2} + \Delta E_{12}$$

- 3) Их импульсы и кинетические энергии остаются постоянными, а внутренние энергии изменяются, т.е.

$$m_1 \vec{v}_1 = m_1 \vec{v}_1; \quad m_2 \vec{v}_2 = m_2 \vec{v}_2 \frac{m_1 v_1^2}{2} = \frac{m_1 v_1^2}{2}; \quad \frac{m_2 v_2^2}{2} = \frac{m_2 v_2^2}{2} \Delta E_{12} \neq 0$$

7. Выберите правильное выражение для уравнения моментов из следующих:

$$1) \frac{dl}{dt} = M \quad 2) \frac{d\vec{l}}{dt} = \vec{M} \quad 3) \frac{d^2 \vec{l}}{dt^2} = \vec{M} \quad 4) \frac{dl}{dt} = \vec{M}$$

8. Пользуясь размерностями физических величин, входящих в выражения для 1-ой космической скорости, установите правильную формулу:

$$1) v_1 = \sqrt{gR^2}; \quad 2) v_1 = \sqrt{gR}; \quad 3) v_1 = \sqrt{g^2 R};$$

Молекулярная физика и термодинамика

9. Определите среднюю кинетическую энергию поступательного движения молекул воздуха при давлении 10^5 Па и концентрации этих молекул $2,7 \cdot 10^{25} \text{ м}^{-3}$.

- 1) $3,8 \cdot 10^{-20}$ Дж; 2) $5,6 \cdot 10^{-21}$ Дж; 3) $3,2 \cdot 10^{-21}$ Дж;
4) $9 \cdot 10^{-21}$ Дж; 5) $1,2 \cdot 10^{-21}$ Дж.

10. Как изменится внутренняя энергия идеального газа при изотермическом сжатии?

- 1) $U=0$; 2) $\Delta U > 0$; 3) $\Delta U = 0$; 4) $\Delta U < 0$; 5) ΔU может иметь любое значение.

11. Зависимость давления газа от его объема выражается формулой $P = \alpha V$, где $\alpha = \text{const}$. Чему равна работа, совершаемая газом при его расширении от объема V_1 до объема V_2 ?

- 1) $\alpha/2 (V_2 - V_1)^2$; 2) $\alpha/2 (V_2^2 - V_1^2)$; 3) $\alpha (V_2^2 - V_1^2)$; 4) $\alpha (V_2 - V_1)^2$; 5) 0.

12. Молекулы какого из перечисленных газов, входящих в состав воздуха, в равновесном состоянии обладают наибольшей средней арифметической скоростью?

- 1) N_2 ; 2) O_2 ; 3) H_2 ; 4) CO_2 .

13. При каких условиях реальные газы подчиняются законам идеального газа?

- 1) При больших плотностях и низких температурах;
2) При малых плотностях и не очень высоких и не слишком низких температурах;
3) При малых плотностях и высоких температурах;
4) При малых плотностях и низких температурах;
5) При больших плотностях и не очень высоких и не слишком низких температурах;

14. Критическая температура определяется из выражения:

1. $T_K = 3v$; 2. $T_K = a/27v^2$ 3. $T_K = 8a/27Rv$ 4. $T_K = 3v/27a^2$ 5. $T_K = 3av$;
где a и v постоянные Ван-Дер-Ваальса.

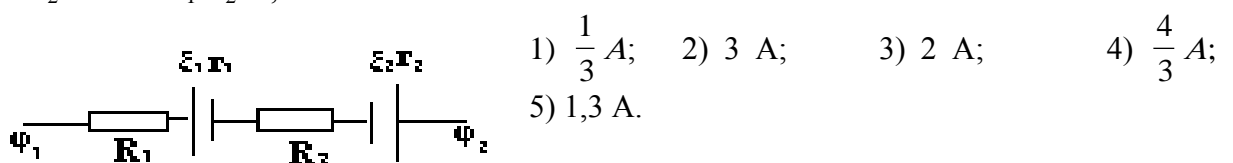
15. Как формулируется первое начало термодинамики?

1. Изменение внутренней энергии системы при переходе ее из одного состояния в другое равно сумме работ внешних сил и количества теплоты, переданного системе

2. Изменение внутренней энергии системы при переходе ее из одного состояния в другое равно сумме работ, которые система совершает над внешними телами и количества теплоты, переданного системе.
3. Изменение внутренней энергии системы при переходе ее из одного состояния в другое равно сумме работ внешних сил и количества теплоты, отданного системой внешним телам.
4. Количество теплоты, переданное системе, идет на изменение ее внутренней энергии и совершение внешними телами работы над системой.
5. Среди ответов 1-4 нет верных.
16. Средняя арифметическая скорость молекул равна;
1) $\sqrt{3RT/\mu}$; 2) $\sqrt{8RT/\pi\mu}$; 3) $\sqrt{2RT/\mu}$; 4) $\sqrt{RT/\mu}$; 5) $\sqrt{kT/\mu}$.
17. Работа, совершаемая одним молем газа при изотермическом процессе равна:
1) $RT \ln V_2/V_1$; 2) $RT(V_2/V_1)$; 3) 0; 4) $RT \cdot \ln (V_2/V_1)^{\gamma}$; 5) $R \cdot \ln P/V$.
18. В капиллярной трубке радиусом 0,5 мм жидкость поднялась на 11мм. Какова плотность жидкости, если коэффициент поверхностного натяжения жидкости $22 \cdot 10^{-3} \text{ Н/м}$?
1. 800 кг/м^3 ; 2. 850 кг/м^3 ; 3. 900 кг/м^3 ; 4. 816 кг/м^3 ; 5. 750 кг/м^3 .
19. Как изменится внутренняя энергия идеального газа при изохорном нагревании?
1. $\Delta U > 0$;
2. $\Delta U = Q$;
3. $\Delta U < Q$;
4. $\Delta U = A$;
5. $\Delta U = -A$;
20. В идеальном газе при переходе из состояния 1 в состояние 2 давление изохорно увеличивается в 2 раза, затем при переходе из состояния 2 в состояние 3 объем изобарно увеличивается в 2 раза. Какова температура газа в состоянии 3, если в состоянии 1 она равна T_0
1) $6T_0$; 2) $5T_0$; 3) $4T_0$; 4) $3T_0$; 5) T_0 .

Электричество и магнетизм

21. Конденсатор емкости C присоединен к источнику тока, который поддерживает на его обкладках разность потенциалов U . Какой заряд протекает через источник, если заполнить пространство между пластинами жидкостью с диэлектрической проницаемостью ε ?
1) $\frac{UC}{\varepsilon - 1}$; 2) $UC(\varepsilon - 1)$; 3) $\frac{UC}{\varepsilon}$; 4) $UC\varepsilon$; 5) $\frac{U^2 \varepsilon}{C}$;
22. Поверхностная плотность зарядов на некотором участке проводника, помещенного в электрическое поле, оказалась $1,77 \cdot 10^{-8} \text{ Кл/м}^2$. Какова напряженность поля на этом участке?
1) $1 \cdot 10^2 \frac{\text{В}}{\text{м}}$; 2) $2 \cdot 10^3 \frac{\text{В}}{\text{м}}$; 3) $5,5 \cdot 10^4 \frac{\text{В}}{\text{м}}$; 4) $3 \cdot 10^5 \frac{\text{В}}{\text{м}}$; 5) не соответствует ни один.
23. Определите силу тока на участке цепи, если $\varphi_1 - \varphi_2 = 10 \text{ В}$ $\varepsilon_1 = 5 \text{ В}$ $\varepsilon_2 = 3 \text{ В}$ $R_1 = 3 \text{ Ом}$ $R_2 = 2 \text{ Ом}$ $r_1 = r_2 = 0,5 \text{ Ом}$



24. Бесконечно длинный провод образует круговую петлю, касательную проводу. По проводу идет ток силой $I = 5\text{ А}$. Найти радиус петли, если известно, что напряженность магнитного поля в центре петли равна $H = 41 \frac{\text{А}}{\text{М}}$.

- 1) 1,2 м; 2) $3 \cdot 10^{-1}$ м; 3) $2 \cdot 10^{-1}$; 4) 0,08 м; 5) $3 \cdot 10^{-2}$ м.

25. По двум контурам с взаимной индуктивностью 2 Гн текут токи 2 А и 510^{-2} А . Определить взаимную энергию токов в этих контурах.

- 1) $5 \cdot 10^{-2}$ Дж; 2) $2 \cdot 10^{-1}$ Дж; 3) 2 Дж; 4) 4 Дж; 5) не соответствует ни один.

26. Укажите среди перечисленных выражений формулу, определяющую, что есть индукция магнитного поля (F - сила, M - момент сил)

- 1) $d\vec{B} = \mu_0 \frac{I[d\vec{l} \vec{r}]}{4\pi r^3}$; 2) $\vec{B} = \frac{d\vec{F}}{Id\vec{l}}$; 3) $B = \frac{M_{MAX}}{IS}$; 4) ни один; 5) все.

27. Как связана напряженность с потенциалом?

- 1) $-\vec{E} = \left(\frac{\partial\varphi}{\partial x} \vec{i} + \frac{\partial\varphi}{\partial y} \vec{j} + \frac{\partial\varphi}{\partial z} \vec{k} \right)$; 2) $E = \text{grad } \varphi$; 3) $\vec{E} = \text{grad } \varphi$; 4) $E = \frac{\partial\varphi}{\partial n}$;

- 5) $E = -\text{grad } \varphi$

28. В цепь с переменным напряжением $U = U_0 \cos \omega t$ включили индуктивность L с активным сопротивлением R . Определить ток в цепи.

- 1) $\frac{U_0}{R} \cos(\omega t - \varphi)$, где $\text{tg } \varphi = \frac{L\omega}{\sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}}$.

- 2) $\frac{U_0}{\sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}} \cos(\omega t - \varphi)$, где $\text{tg } \varphi = \frac{R}{\sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}}$.

- 3) $\frac{U_0}{L\omega} \cos(\omega t - \varphi)$, где $\text{tg } \varphi = \frac{L\omega}{\sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}}$.

- 4) $\frac{U_0}{\sqrt{L^2 \omega^2 + R^2}} \cos(\omega t - \varphi)$, где $\cos \varphi = \frac{R}{\sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}}$.

- 5) $\frac{U_{\text{эф}}}{\sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}} \cos(\omega t + \varphi)$, где $\cos \varphi = \frac{L\omega}{\sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}}$.

29. Какое выражение определяет напряженность поля?

- 1) $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$; 2) $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2} \frac{\vec{r}}{r}$; 3) $\frac{\vec{F}}{q}$; 4) $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 r}$; 5) $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2} \vec{r}$.

30. Изменится ли напряженность электрического поля при переходе из вакуума в среду с диэлектрической проницаемостью ϵ ?

- 1) нет; 2) возрастет в ϵ раз; 3) уменьшится в ϵ раз; 4) возрастет в $(\epsilon - 1)$ раз; 5) уменьшится в ϵ^2 раз.

Оптика

31. Какое из выражений определяет предельный угол полного внутреннего отражения для луча света, идущего из среды с показателем преломления n_1 в среду с показателем преломления n_2 ($n_2 > n_1$)?

1. $\sin \alpha = n_1 / n_2$; 2. $\sin \alpha = n_2 / n_1$; 3. $\sin \alpha = 1 / n_1$; 4. $\sin \alpha = 1 / n_2$;
5. Среди ответов 1-4 нет правильного.

32. Определить оптическую силу рассеивающей линзы, если известно, что предмет, помещенный перед ней на расстоянии 0,4 м, дает мнимое изображение, уменьшенное в 4 раза.

1. - 7,5 дптр; 2. 7,5 дптр; 3. - 10 дптр; 4. - 5 дптр; 5. 5 дптр.

33. Какая разность фаз колебаний соответствует интерференционному минимуму?

- а) $\delta = (2m + 1)\pi$; б) $\delta = \pm 3/2 m\pi$; в) $\delta = \pm m\pi$; г) $\delta = \pm (2m + 1)\pi/2$;
 д) $\delta = \pm (2m + 1)\pi/4$;

34. Под каким углом должен отразиться луч от кристалла с показателем преломления n , чтобы отраженный луч был полностью поляризован?
 1. $\varphi = \arccos n$; 2. $\varphi = \text{arcctg} n$; 3. $\varphi = \arctg n$; 4. $\varphi = \arcsin n$; 5. Среди ответов 1-4 нет правильного.
35. Как изменится частота красной границы фотоэффекта, если шару радиуса R сообщить положительный заряд q ?
 1. Увеличится на $eq / (4\pi\epsilon_0 Rh)$; 2. Не изменится; 3. Уменьшится на $eq / (4\pi\epsilon_0 Rh)$; 4. Увеличится на $eq / (4\pi\epsilon_0 R^2 h)$; 5. Уменьшится на $eq / (4\pi\epsilon_0 R^2 h)$.
36. Какую максимальную кинетическую энергию имеют вырванные из лития электроны при облучении светом с частотой 10^{15} Гц? ($A=2,4$ эВ, $h=6,62 \cdot 10^{-34}$ Дж·с, 1 эВ = $1,9 \cdot 10^{-19}$ Дж).
 1. 0,95 эВ; 2. 2,5 эВ; 3. 1,3 эВ; 4. 3,15 эВ; 5. 1,74 эВ.

Атомная и ядерная физика

37. На основе результатов каких опытов Резерфорд предложил планетарную модель атома.
 1. Опыты Ленарда.
 2. Опыты по взаимодействию протонов с веществом.
 3. Бомбардировка α - частицами металлических пленок.
38. Укажите второй продукт ядерной реакции: ${}^9_4\text{Be} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{12}_6\text{C} + ?$
 1. n ; 2. p ; 3. γ .
39. Какой порядковый номер в таблице Менделеева имеет элемент, который образуется в результате β - распада ядра элемента с порядковым номером Z
 1. $Z+1$ 2. $Z-1$ 3. Z .
40. Определите число электронов в электронной оболочке нейтрального атома, в атомном ядре которого содержится 6 протонов и 8 нейтронов.
 1. 0;
 2. 2;
 3. 6;
 4. 14.
41. Какое из трех типов излучения (α , β , γ) не отклоняется электрическим и магнитным полями?
 1. α - излучение; 2. β - излучение; 3. γ - излучение; 4. все виды излучения.
42. Каково соотношение между массой $m_{\text{я}}$ стабильного ядра и суммой масс свободных протонов Zm_p , и свободных нейтронов Nm_n , из которых составлено ядро
 1. $m_{\text{я}} > Zm_p + Nm_n$
 2. $m_{\text{я}} < Zm_p + Nm_n$
 3. $m_{\text{я}} = Zm_p + Nm_n$.
43. Проявлением какого типа взаимодействия, из существующих в природе, являются ядерные силы, действующие между нуклонами в ядре?
 1. электромагнитное; 2. Гравитационное; 3. Сильное; 4. Слабое.
45. Каков порядок величины радиуса ядра атома?
 1. 10^{-10} м; 2. 10^{-15} м; 3. 10^{-17} м; 4. 10^{-9} м.
- 7.4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, уме-

ний, 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.

«Механика и молекулярная физика»:

а) Основная литература.

1. Савельев И. В. Курс общей физики: Кн.1 : Механика. - М. :Астрель: АСТ, 2005. - 336 с.: ил. - ISBN 5-17-008962-7 (АСТ) : 96-80.
2. Савельев И. В. Курс физики: учеб. Пособие. Т.1: Механика. Молекулярная физика. - 4-е изд., стер. - СПб.и др. : Лань, 2008. - 351 с. : ил. - (Учебники для вузов.Специальная литература). - Допущено НМС. - ISBN 978-5-8114-0685-2 : 300-08.
3. Сивухин Д.В. Механика. 4-е изд., стереот. — М.: ФИЗМАТЛИТ; Изд-во МФТИ, 2005. - 560 с.
4. Стрелков. С. П. Механика: учебник /. - Изд. 4-е, стер. - СПб. [и др.] : Лань, 2005. - 559 с. : ил. ; 22 см. - ISBN 5-8114-0622-3 : 410-30.
5. Фриш С.Э., А. В. Тиморева. Курс общей физики : учебник: в 3-х т. Т.1 : Физические основы механики. Молекулярная физика. Колебания и волны /. - Изд. 12-е, стер. - СПб. [и др.] : Лань, 2007. - 470 с. : ил. - (Классическая учебная литература по физике) (Учебники для вузов.Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0662-3 (Общий) : 330-00.
6. Матвеев А. Н. Механика и теория относительности: учеб.пособие / - Изд. 4-е, стер. - СПб. [и др.] : Лань, 2009. - 324,[12] с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0965-5 : 390-06.
7. Кикоин А. К.,Кикоин И. К. Молекулярная физика : учеб. Пособие. - Изд. 3-е, стер. - СПб. [и др.] : Лань, 2007. - 480 с. : ил. - (Классическая учебная литература по физике) (Учебники для вузов. Специальная литература). - Допущено МО РФ. - ISBN 978-5-8114-0737-8 : 330-00.
8. Матвеев А. Н. Молекулярная физика : учеб.пособие / - 4-е изд., стер. - СПб; М; Краснодар : Лань, 2010. - 671-88.

б) Дополнительная литература.

1. Зисман Г. А Годес. О. М. Курс общей физики : в 3-х т.: учеб.пособие. Т.1: Механика. Молекулярная физика. Колебания и волны. - 7-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2007. - 339 с. : ил. - (Учебники для вузов.Специальная литература). - Допущено МО РФ. - ISBN 978-5-8114-0752-1 : 371-36.

2. Гираев М. А., Магомедов Х. А. Механика и молекулярная физика : опорные конспекты, тесты, задачи: [учеб. -метод. пособие] /. - [Махачкала : ИПЦ ДГУ, 2005]. - 318 с. - ISBN 5-7788-0002-9 : 150-00.
3. Элементарный учебник физики: в 3 т. Т.1 : Механика. Теплота. Молекулярная физика / под ред. Г.С. Ландсберга; [принимали участие М.А. Исакович и др.]. - 13-е изд. - М. : Физматлит, 2006. - 605,[2] с. : ил. ; 21 см. - Библиогр. в примеч. текста. - Предм. указ.: с. 600-606. - ISBN 5-9221-0348-2: 160-00.
4. Грабовский М.И. Курс физики.: Лань, 2006. – 340с.
5. Механика: Метод.пособие к выполнению лаб. работ. Ч.1 / М-во образования РФ. Даг.гос. ун-т; [Сост. Х.А.Магомедов]. - Махачкала : ИПЦ ДГУ, 2003. - 29 с. - 3-00.
6. Молекулярная физика : метод.пособие к выполнению лаб. работ. Ч.1 / сост.: Магомедов Х.А., Щеликов О.Д. М-во образования и науки РФ. Дагест. гос. ун-т . - Махачкала : ИПЦ ДГУ, 2004. - 38 с. - 5-00.
7. Молекулярная физика : метод.пособие к выполнению лаб. работ. Ч.2 / сост. Магомедов Х.А., Щеликов О.Д., Магомедова Х.А; М-во образования и науки РФ. Дагест. гос. ун-т . - Махачкала : ИПЦ ДГУ, 2004. - 31 с. - 4-00.

1.7.2. По разделу «Электричество и магнетизм»

а) Основная литература.

1. Савельев И.В. Курс общей физики: в 5 кн.: [учеб.пособие для вузов]. Кн.2 : Электричество и магнетизм. - М. :Астрель: АСТ, 2005. - 336 с. : ил. - ISBN 5-17-008962-7 (АСТ): 96-80.
2. Савельев И.В. Курс общей физики: в 3-х т.: учебник. Т.2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика /. - 10-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2008. - 496 с. : ил. - (Учебники для вузов.Специальная литература). - Рекомендовано МО РФ. - ISBN 978-5-8114-0631-9 : 379-94.
3. Калашников С. Г. Электричество : [учеб.пособие для физ. специальностей вузов]. - 6-е изд., стер. - М. : Физматлит, 2004. - 624 с. : ил. ; 22 см. - Предм. указ.: с. 621-624. - Допущено МО РФ. - ISBN 5-9221-0312-1 : 298-54.
4. Элементарный учебник физики: в 3 т. Т.2: Электричество. Магнетизм / под ред. Г.С.Ландсберга; [принимали участие С.Г.Калашников, Л.А. Тумерман]. - 13-е изд. - М. : Физматлит, 2006. - 478,[2] с. : ил. ; 21 см. - Библиогр. в конце текста. - Предм. указ.: с. 473-479. - ISBN 5-9221-0348-2 : 135-40.

б) Дополнительная литература.

1. Тамм И. Е. Основы теории электричества: [учеб. пособие для физ. специальностей ун-тов] / - 11-е изд., испр. и доп. - М. : Физматлит, 2003. - 615 с. : ил. ; 22 см. - Рекомендовано МО РФ. - ISBN 5-9221-0313-X : 287-87.
2. Бабецкий В. И., Третьякова О.Н. Прикладная физика. Механика. Электромагнетизм: [учеб.пособие для вузов, изучающих курс общ. физики] /. - М. : Высшая школа, 2005. - 327,[1] с. ; 22 см. - ISBN 5-06-004764-4 : 175-45
3. Гираев М. А., Курбанисмаилов В.С. Электромагнетизм : учеб.-метод. пособие / М-во образования и науки РФ, Дагест. гос. ун-т. - Махачкала : Изд-во ДГУ, 2010. - 348 с. - 218-00.
4. М.К.Гусейханов и др. Электричество и магнетизм: учеб.-метод. пособие по физ. практикуму.; Минобрнауки России, Дагест. гос. ун-т. - Махачкала : Изд-во ДГУ, 2012. - 139 с. - 85-40.

1.7.3. По разделу «Оптика, атомная и ядерная физика»

а) Основная литература.

1. Сивухин Д. В. Общий курс физики: [В 5 т.: учеб.пособие для физ. специальностей вузов]. Оптика /; Т.4. - 3-е изд., стер. - М.; Долгопрудный :Физматлит; Изд-во МФТИ, 2005. - 791 с. : ил. ; 22 см. - Рекомендовано МО РФ. - ISBN 5-9221-0228-1 : 262-02.

2. Сивухин, Д. В. Общий курс физики: Атомная и ядерная физика. ...М.: АСТ; Астрель, 2002.
3. Савельев И.В. Курс общей физики: в 5 кн. Кн.4 : Волны. Оптика / - М. :Астрель: АСТ, 2005. - 256 с. : ил. - ISBN 5-17-008962-7 (АСТ) : 96-80.
4. Савельев И.В. Курс общей физики : учеб.пособ. для вузов : в 5 кн. Кн. 5 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. - М. : АСТ : Астрель, 2007. - 368 с.: ил. - ISBN 5-17-004587-5 (кн. 5) (в пер.) : 30.51.
5. Фриш С. Э., Тиморева А. В. Курс общей физики: учебник: в 3-х т. Т.3 : Оптика. Атомная физика / - Изд. 9-е, стер. - СПб. [и др.] : Лань, 2007. - 648 с. : ил. - (Классическая учебная литература по физике) (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0662-3 (Общий) : 330-00.

б) Дополнительная литература.

1. Гершензон, Е. М. Оптика и атомная физика / Е. М. Гершензон, Н. Н. Малов, А. И. Мансуров. – М.:Лань, 2002 .
2. Ахиезер, А. И. Атомная физика: Справочное пособие / А. И. Ахиезер. – Киев: Наукова думка, 1988.
3. Ахманов С. А., Никитин С. Ю. Физическая оптика: [учеб.для вузов по направлению и специальности "Физика"] /; Моск. гос. ун-т им. М.В.Ломоносова. - 2-е изд. - М. : Изд-во Моск. ун-та: Наука, 2004. - 654 с. : ил. ; 25 см. - (Классический университетский учебник). - Библиогр. в конце лекций. - Предм. указ.: с. 647-654. - Рекомендовано МО РФ. - ISBN 5-211-04858-X : 415-00.
4. Ландсберг Г.С. Оптика. – М.: Физматлит, 2006.

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 (<http://www.fepo.ru/>)
4. Физика [Электронный ресурс]: реф. журн. ВИНТИ. № 7 - 12, 2008 / Всерос. ин-т науч. и техн. информ. - М.: [Изд-во ВИНТИ], 2008.
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**).
8. Федеральный центр образовательного законодательства. <http://www.lexed.ru>
9. Научная электронная библиотека РФФИ (Elibrary) (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>
10. <http://www.sciencedirect.com> — база данных журналов издательства Эльзевир.
11. <http://publish.aps.org/>— журналы Американского физического общества
12. <http://journals.aip.org/> - журналы Американского института физики
13. <http://aps.arxiv.ru/> - архив электронных препринтов по физике, математике и компьютерным наукам
14. <http://www.phys.msu.ru/rus/library/resources-online/> — электронные учебные пособия, изданные преподавателями физического факультета МГУ.
15. <http://www.phys.spbu.ru/library/> электронные учебные пособия, изданные преподавателями физического факультета Санкт-Петербургского госуниверситета.
16. <http://www.phys.spbu.ru/library/elibrary/> — некоторые вузовские учебники (электронный вариант).

17. Университетская информационная система Россия (<http://uisrussia.msu.ru/>).

| 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 экзамену | При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др. |

Самостоятельная работа студентов реализуется в виде:

Самостоятельная работа студентов реализуется в виде:

- обязательного посещения лекций ведущего преподавателя;
- подготовки к контрольным работам и коллоквиумам;
- подготовки к лабораторным занятиям, включая активную проработку материалов лекций, рекомендованной учебной литературы;
- подготовкой оформлению результатов лабораторных работ (заполнение таблиц, графиков);
- выполнения индивидуальных заданий по основным темам дисциплины;
- написание рефератов по проблемам дисциплины "Физика".

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. В лекции глубоко и подробно, аргументировано и методологически строго рассматриваются главные проблемы темы, даются необходимые различные подходы к исследуемым проблемам.

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

Комплект мультимедийных слайд-лекций по всем разделам дисциплины.

Комплект анимированных интерактивных компьютерных демонстраций по ряду разделов дисциплины.

Закрепление теоретического материала и приобретение практических навыков использования аппаратуры для проверки физических законов обеспечивается лабораториями физического практикума – 10 лаб. (механики, молекулярной физики, электричество и магнетизма, оптики, атомной и ядерной физики).

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

При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.