

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА
(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
СТИ НИТУ «МИСИС»

Фонд оценочных материалов
утвержден на заседании
кафедры ФиХ
СТИ НИТУ «МИСИС»
протокол № 05/26
от «29» мая 2026 г.

Факультет	<u>Металлургических и машиностроительных технологий</u> (наименование факультета)
Кафедра	<u>Физики и химии</u> (наименование кафедры)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

По дисциплине	Физика
----------------------	---------------

Закреплена за кафедрой	Кафедра физики и химии
Направление подготовки	09.03.02 Информационные системы и технологии
Профиль	Информационные системы и технологии
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Общая трудоемкость	8 ЗЕТ

Год набора 2026

ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач	
Знать:	УК-1-31 методики сбора, обработки и систематизации информации; методы системной обработки и анализа полученной информации; теорию системного подхода; последовательность и требования к осуществлению поисковой и аналитической деятельности для решения поставленных задач УК-1-32. основные физические понятия, необходимые для системного подхода к решению поставленных задач
Уметь:	УК-1-У1 выделять этапы решения и действия по решению физических задач; находить, критически анализировать и выбирать информацию, необходимую для решения поставленной задачи; применять законы физики в профессиональной деятельности
Владеть:	УК-1-В1 навыками решения исследовательских и производственных задач, относящихся к профессиональной области с применением фундаментальных знаний физики
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	
Знать:	ОПК-1-31 основные физические понятия, законы и формулы, основные физические величины и единицы их измерения
Уметь:	ОПК-1-У1 применять методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач с использованием фундаментальных понятий физики
Владеть:	ОПК-1-В1 навыком использования фундаментальных понятий и законов физики, естественнонаучные и общинженерные знания для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности

Перечень оценочных материалов

№ п/п	Наименование оценочного материала	Краткая характеристика оценочного материала	Представление оценочного материала в ФОМ
Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости			
1	Защита лабораторных работ	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом	Перечень вопросов для защиты лабораторных работ
2	Контрольные работы	Средство проверки выработки у студентов навыков работы со справочной литературой, определения характеристик различных объектов, явлений и применения полученных знаний для решения практических задач	Типовые примеры контрольных работ
3	Практическое занятие	Средство проверки полученных знаний по отдельным темам дисциплины	Фонд вопросов и типовых задач для проведения практических занятий
4	Домашнее задание	Средство проверки умений применять полученные знания для самостоятельного решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом	Типовые примеры домашних заданий
Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации			
5	Экзамен	Служит для оценки работы студента в течение семестра (года, всего срока обучения и др.) и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления. умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач. По итогам экзамена, как правило, выставляется оценка по шкале порядка: «отлично», «хорошо» «удовлетворительно», «неудовлетворительно».	Перечень вопросов, используемых при формировании экзаменационных билетов Перечень тем задач, используемых при формировании экзаменационных билетов

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА
(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
СТИ НИТУ «МИСИС»

Кафедра физики и химии

Направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и технологии
Профиль: Информационные системы и технологии

Дисциплина: **Физика**

Перечень вопросов для защиты лабораторных работ
(УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31)
Семестр 1

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1-01

1. Что значит измерить физическую величину?
2. Какие бывают измерения?
3. Дайте определения цены деления прибора и его чувствительности.
4. Что такое нониус? Чему равна его цена деления?
5. Как определяется абсолютная погрешность при прямых однократных измерениях?
6. Как определяется относительная погрешность при прямых многократных измерениях?
7. Как вычисляется ошибка при косвенных измерениях?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1-02

1. Что называется движением?
2. Каковы основные характеристики движения?
3. Дайте определение траектории.
4. Дайте определение скорости, ускорения.
5. Как формулируется прямая и обратная задачи в кинематике?
6. Сформулируйте законы Ньютона.
7. Запишите основное уравнение динамика поступательного движения.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1-03

1. Запишите выражение для силы трения и объясните смысл каждой величины в ней?
2. Укажите все силы, действующие на тело на наклонной плоскости?
3. Чем определяется величина коэффициента трения?
4. Сравните силы трения покоя и скольжения, скольжения и качения. В каких случаях трение меньше?
5. Что такое диссипация энергии и как она связана с законом сохранения энергии?
6. Выведите формулу для расчёта коэффициента трения скольжения бруска по наклонной плоскости.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА N 1-04

1. Какое движение называется вращательным?
2. Как связаны линейное и угловое ускорения?
3. Приведите определения момента силы на конкретном примере и укажите его направление.

4. Дайте определение момента инерции материальной точки и твердого тела относительно неподвижной оси.
5. Как направлен вектор углового ускорения?
6. Сформулируйте основное уравнение динамики вращательного движения тела.
7. Сформулируйте теорему Штейнера.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1-05

1. Чем определяется направление сил трения?
2. Укажите размерность коэффициента трения качения.
3. Какие силы трения больше по величине: силы трения скольжения или силы трения качения?
4. Почему время скатывания диска с наклонной плоскости с учетом сил трения качения меньше времени скатывания его без учета влияния этих сил?
5. Как можно сформулировать условие отсутствия трения скольжения?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1-06

1. Дайте определение гироскопа.
2. Дайте определение гироскопического эффекта.
3. Что называется прецессией гироскопа?
4. Объясните причину возникновения гироскопического эффекта.
5. Приведите примеры применения гироскопов.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1-07

1. Какое движение называется вращательным?
2. Как связаны линейное и угловое ускорения?
3. Как направлен вектор углового ускорения?
4. Приведите определения момента силы на конкретном примере и укажите его направление.
5. Дайте определение момента инерции материальной точки и твердого тела относительно неподвижной оси.
6. Сформулируйте основное уравнение динамики вращательного движения тела.
7. Сформулируйте теорему Штейнера

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1- 08

1. Дайте определение момента инерции.
2. Дайте определение момента импульса.
3. Укажите направление вектора момента импульса.
4. Сформулируйте закон сохранения момента импульса.
5. Сформулируйте теорему Штейнера.
6. Запишите основное уравнение динамики вращательного движения и поясните его физический смысл.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА N 1-09

1. Что такое деформация?
2. Дайте определения всех видов деформации.
3. Дайте определения упругого напряжения и относительного удлинения.
4. Укажите характерные области и точки на диаграмме растяжения.
5. Представьте различные формулировки закона Гука.
6. В каких единицах измеряется модуль упругости и каков его физический смысл?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА N 1-10

1. Как проявляется внутреннее трение (или вязкость) в жидкостях и газах?
2. От чего зависит коэффициент внутреннего трения?
3. Как зависит от температуры коэффициент внутреннего трения в жидкостях и газах?
4. Укажите размерность величин, входящих в формулу Стокса.
5. Запишите уравнение движения для шарика в приборе Стокса для случаев равномерного и неравномерного движения.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2-01

1. Сформулируйте и напишите в векторной форме закон Кулона.
2. Перечислите основные характеристики электростатического поля, их единицы измерения.
3. Сформулируйте теорему Гаусса.
4. Каковы условия потенциальности поля?
5. В чём выражается принцип суперпозиции?
6. Какая связь между напряжённостью поля и потенциалом?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА N 2-02

1. Каковы единицы электроёмкости в системе СИ.
2. Что называется электроёмкостью проводника и конденсатора и от чего они зависят?
3. Зависит ли электроёмкость проводника от его заряда и потенциала?
4. Что такое конденсатор и для чего он предназначен?
5. Какие виды конденсаторов вы знаете?
6. Вывести формулы для ёмкости сферического и цилиндрического конденсаторов.
7. Вывести формулы для параллельного и последовательного соединения конденсаторов.
8. Как находится ёмкость конденсатора, если между его обкладками находится несколько различных диэлектрических слоёв?
9. На чём основан метод определения ёмкости конденсатора в данной работе?
10. Приведите вывод рабочей формулы для расчёта электроёмкости.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА N 2-03

1. Объяснить механизм проводимости металлов.
2. Что такое удельное электрическое сопротивление?
3. Что называется электрической проводимостью?
4. Сформулируйте закон Ома в дифференциальной форме.
5. Сформулируйте закон Ома для неоднородного участка цепи.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА N 2-04

1. От каких величин зависит электрическое сопротивление проводника? Запишите формулу сопротивления проводника заданной длины и заданного сечения.
2. Что называется удельным сопротивлением?
3. Какова зависимость удельного сопротивления металлов от температуры?
4. Чем обусловлена температурная зависимость $R(t)$ для проводника?
5. Объясните, как измеряется сопротивление с помощью моста постоянного тока.
6. Как определяют температурный коэффициент сопротивления проводника по угловому коэффициенту прямой?
7. Какие факторы в данной работе влияют на точность в определении термического коэффициента сопротивления?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА N 2-05

1. Каково назначение осциллографа и в чём его преимущества по сравнению со стрелочно-цифровыми измерительными приборами?
2. Перечислите основные блоки осциллографа.
3. Опишите устройство и работу электронно-лучевой трубки.
4. Какое явление используют в электронно-лучевой трубке для получения свободных электронов в газе?
5. Какая сила позволяет управлять движением потока электронов в трубке?
6. Как осуществляется фокусировка и разгон электронов в трубке?
7. Чем заполнено пространство в электронно-лучевой трубке?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА N 2-06

1. Каким образом разделяют все магнетики на диа-, пара- и ферромагнетики?
2. Дайте определения для величин B и H , от чего они зависят?
3. Перечислите векторные и скалярные величины, которые вводятся для описания свойств магнетиков.
4. Представьте три зависимости индукции B от напряженности магнитного поля, характерные для диа-, пара- и ферромагнетиков.
5. Дайте определения остаточной индукции и коэрцитивной силы в ферромагнетиках.
6. Какие ферромагнетики называются «жесткими»?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА N 2-07

1. Объясните механизм электропроводности газов.
2. Запишите закон Ома для тока в газах.
3. Что такое подвижность ионов?
4. Какие различия между несамостоятельным и самостоятельным разрядами?
5. Что называют потенциалом зажигания и потенциалом гашения?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2-08

1. Что является источником магнитного поля в данной установке?
2. Назовите параметры, с помощью которых можно описать магнитное поле.
3. Изобразите магнитные силовые линии для прямого бесконечного проводника с током и для соленоида.
4. Напишите закон Био-Савара-Лапласа. Объясните, как, пользуясь этим законом, можно определить направление и величину магнитной индукции в любой точке пространства.
5. Что означают магнитные константы μ и μ_0 ?
6. Как взаимодействуют два проводника с током, расположенные вблизи друг друга?
7. Объясните разницу между индукцией и индуктивностью L ?
8. Что такое магнитный поток? Как рассчитать его величину?
9. Как определяется магнитная индукция в центре кругового проводника с током?
10. Почему в датчике Холла появляется электрический ток?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2-09

1. Что является источником магнитного поля в данной установке?
2. Назовите параметры, с помощью которых можно описать магнитное поле.
3. Изобразите магнитные силовые линии для прямого бесконечного проводника с током и для соленоида.
4. Напишите закон Био-Савара-Лапласа. Объясните, как, пользуясь этим законом, можно определить направление и величину магнитной индукции в любой точке пространства.
5. Что означают магнитные константы μ и μ_0 ?

6. Как взаимодействуют два проводника с током, расположенные вблизи друг друга?
7. Объясните разницу между индукцией B и индуктивностью L ?
8. Что такое магнитный поток? Как рассчитать его величину?
9. Как определяется магнитная индукция в центре кругового проводника с током?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2-10

1. Дайте определение силы Лоренца.
2. Как определяется направление силы Лоренца?
3. Какая сила действует на электрон в электростатическом поле? Чему она равна?
4. Что такое удельный заряд?
5. Что такое критическое поле $B_{кр}$?
6. Может ли сила Лоренца изменить скорость электрона?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА N 2-11

1. Дайте определение магнитного потока, в каких единицах он измеряется?
2. В чем состоит явление взаимной индукции? Запишите выражение для ЭДС взаимной индукции.
3. От чего зависит взаимоиндукция?
4. В чем проявляется наличие магнитной связи между контурами?
5. Какие приборы работают на явлении взаимоиндукции?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2-12

1. Что представляют собой свободные электроны в металле?
2. Каков механизм выхода электронов за пределы поверхности металла?
3. Что называют работой выхода электрона из металла?
4. Объясните принцип работы и устройство лампы диод.
5. Что такое ток насыщения?
6. Почему вольфрамовые катоды электронных ламп покрывают мономолекулярным слоем тория или оксидами щелочноземельных металлов?
7. Чем отличаются вольтамперные характеристики диодов с оксидными катодами от характеристик диодов с катодами из чистых металлов?
8. Почему анодный ток в электронной лампе не подчиняется закону Ома?
9. Какой формулой выражается зависимость анодного тока диода от напряжения? При каких упрощающих предположениях получили эту формулу?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2-13

1. Дайте определение силы Лоренца.
2. Как определяется направление силы Лоренца?
3. Какая сила действует на электрон в электростатическом поле? Чему она равна?
4. Что такое удельный заряд?
5. Что такое критическое поле?
6. Может ли сила Лоренца изменить скорость электрона?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2-14

1. В чем заключается эффект Холла?
2. Какие условия необходимы для наблюдения явления Холла?
3. Укажите причину появления напряжения Холла.
4. Как направлена сила Лоренца, действующая на движущийся электрон?

5. Покажите на рисунке направление векторов E и B для электрического и магнитного полей в пластинке полупроводника при наблюдении эффекта Холла.
6. Между какими гранями пластинки появляется напряжение Холла? Укажите положение граней по отношению к току I и магнитному полю B .
7. Какие величины и параметры явления Холла изменятся, если изменить:
 - а) величину и направление рабочего тока датчика,
 - б) величину и направление тока в обмотке электромагнита?
8. Какой размер пластинки полупроводника необходим для вычисления постоянной Холла?
9. Каким способом измеряют напряжение Холла?

2 семестр

(УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31)

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА N 3-01

1. Чем отличаются механические колебания от электромагнитных, тепловых?
2. Дайте определение гармонического осциллятора.
3. Зависит ли период колебаний физического маятника от распределения массы по его объему?
4. Какие величины являются постоянными в уравнении $x = A \sin(\omega t + \varphi_0)$?
5. Почему гармонические колебания - это самая простая модель, характеризующая колебания?
6. Дайте определения: незатухающие, свободные, собственные колебания.
7. Объясните вид линии полученной на экспериментальном графике.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА N 3-02

1. Почему у математического маятника нить должна быть длинной?
2. Является ли математический маятник гармоническим осциллятором?
3. Какие физические величины можно взять в качестве степеней свободы для математического маятника?
4. Какие величины характеризуют затухание колебаний?
5. Являются ли затухающие колебания гармоническими?
6. Каким образом влияет среда на механические колебания?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3-03

1. Какой маятник называется физическим?
2. Как зависит амплитуда затухающих колебаний от времени?
3. Дайте определение коэффициента затухания, частоты, логарифмического декремента затухания, добротности колебательной системы.
4. От чего зависит период затухающих колебаний?
5. Сформулируйте условия аperiodического процесса

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА N 3-04

1. Что называют электромагнитными колебаниями? Приведите примеры.
2. Чем вызвано затухание колебаний в контуре?
3. Запишите уравнение электромагнитных колебаний, возникающих в идеальном колебательном контуре.
4. Какими параметрами контура определяется коэффициент затухания?
5. Каков смысл логарифмического декремента затухания?

6. При каком условии процесс разрядки конденсатора колебательного контура является апериодическим?
7. Выведите уравнение затухающих колебаний и запишите его решение.
8. Почему возникают затухающие колебания в электрической цепи, состоящей из индуктивности, емкости и сопротивления?
9. В чем отличие затухающих колебаний от гармонических?
10. Укажите размерности величин, которые характеризуют затухание колебаний.
11. Почему на экране осциллографа существует устойчивая картина затухающих колебаний?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА N 3-05

1. Приведите примеры электромагнитных колебаний.
2. Чем характеризуется затухание колебаний в контуре?
3. Запишите уравнение электромагнитных колебаний, возникающих в идеальном колебательном контуре
4. От чего зависит добротность колебательного контура?
5. При каком условии процесс разрядки конденсатора колебательного контура является апериодическим?
6. Выведите уравнение затухающих колебаний и запишите его решение.
7. Почему возникают затухающие колебания в электрической цепи, состоящей из индуктивности, емкости и сопротивления?
8. В чем отличие затухающих колебаний от гармонических?
9. Укажите размерности величин, которые характеризуют затухание колебаний.
10. Как создаются затухающие колебания в данной работе?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА N 3-06

1. В чем отличие собственных колебаний от вынужденных?
2. От чего зависит величина тока в контуре при вынужденных колебаниях?
3. В чем заключается условие резонанса в контуре?
4. Какими способами можно получить условие резонанса?
5. Какие выводы можно сделать по экспериментально полученным графикам?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА N 3-07

1. В чем отличие собственных колебаний от вынужденных?
2. От чего зависит величина тока в контуре при вынужденных колебаниях?
3. В чем заключается условие резонанса в контуре?
4. Какими способами можно получить условие резонанса?
5. Какие выводы можно сделать по экспериментально полученным графикам?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3-08

1. Дайте определение релаксационного процесса.
2. От каких параметров схемы зависит период релаксационных колебаний?
3. Как изменяется период релаксационных колебаний при уменьшении сопротивления R?
4. Начертите электрическую схему для получения релаксационных электрических колебаний.
5. Какими процессами определяются электрические релаксационные колебания в схеме?
6. Объясните принцип работы генератора релаксационных колебаний.
7. Можно ли определять неизвестные сопротивления и ёмкости, используя схему генератора релаксационных колебаний?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА N 3-09

1. Что такое радиус кривизны?
2. Что такое интерференция света?
3. Какие волны называют когерентными?
4. Как получают когерентные световые волны?
5. Что представляет собой интерференционная картина?
6. В чем заключается метод колец Ньютона?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА N 3-10

1. Что такое длина волны?
2. Что такое монохроматический свет?
3. Что такое дифракционная решетка?
4. Что такое дифракция?
5. Запишите рабочую формулу для определения длины волны и укажите, какие приближения использовались при ее получении.
6. Назовите интервал длин волн видимого света

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА N 3-11

1. Что называют поляризацией света?
2. Какой свет называется плоскополяризованным?
3. Сформулируйте закон Малюса.
4. Как связаны интенсивность и амплитуда световой волны?
5. Сформулируйте условие Брюстера.
6. Приведите примеры использования поляризованного света.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА N 3-12

1. Назовите основные части лабораторной установки и их назначение.
2. Какие величины измеряются в данной работе непосредственно? Какие вычисляются?
3. Что показывает абсолютный показатель преломления среды? От чего зависит его величина?
4. Что называют дисперсией света?
5. Дайте определение нормальной и аномальной дисперсии.
6. Для какого света показатель преломления имеет наибольшее значение?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА N 4-01

1. Каковы основные характеристики теплового излучения?
2. Сформулируйте законы теплового излучения.
3. Объясните физический смысл функции Кирхгофа.
4. Приведите пример какой-либо физической величины, имеющей такую же размерность, как постоянная Планка.
5. Почему яркостная температура, измеряемая пирометром, не совпадает с действительной температурой?
6. Какие тела называются абсолютно черными?
7. Объясните устройство и принцип действия пирометра.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА N 4-02

1. В чем заключается явление фотоэлектронной эмиссии?
2. Сформулируйте экспериментальные законы Столетова для внешнего фотоэффекта?
3. Как устроен вакуумный фотоэлемент?
4. От чего зависит величина фототока?

5. Чем объясняется наличие тока насыщения у газонаполненных фотоэлементов?
6. Объясните термин «задерживающая разность потенциалов»
7. От чего зависит скорость фотоэлектронов?
8. Приведите объяснение фотоэффекта, которые дал Эйнштейн.
9. Запишите уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
10. Что понимают под красной границей фотоэффекта? Как ее можно определить экспериментально?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА N 4-03

1. Сформулируйте постулаты Бора.
2. Объясните физический смысл постулата Бора о квантовании момента количества движения электрона в атоме?
3. Объясните, каким процессом, происходящим в атомах, соответствуют появления одной линии, серии линий и всех линий в спектре излучения.
4. Каков физический смысл энергии ионизации?
5. Что означает термин "энергетический уровень"?
6. Каковы спектры излучения отдельных атомов, молекул?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА N 4-04

1. Что такое возбуждение атомов, ионизация атомов?
2. Что называется потенциалом возбуждения атомов?
3. Что называется потенциалом ионизации атомов?
4. Какие столкновения электронов с атомами газа называют упругими, и какие – неупругими?
5. Почему напряжение между сеткой и катодом, при котором появляется коллекторный ток, равно потенциалу возбуждения?
6. Почему напряжение между сеткой и катодом, при котором наблюдается резкое увеличение сеточного тока, равно потенциалу ионизации?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА N 4-05

1. Дать определение радиоактивности и написать закон радиоактивного распада.
2. Охарактеризуйте три составляющие естественной радиоактивности. Объясните физический смысл периода полураспада.
3. Опишите состав ядра и возможные законы движения внутриядерных частиц.
4. Объясните, что собой представляет «дефект массы».
5. Перечислите основные свойства ядерных сил.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА N 4-06

1. Сформулируйте первое начало термодинамики.
2. Почему при описании тепловых явлений вводят две теплоемкости - c_v и c_p ? Дайте определение теплоемкости.
3. Какая из теплоемкостей больше для воздуха - c_v или c_p и почему?
4. Приведите в координатах PV графики для адиабатического и изотермического процессов.
5. Почему при открытии крана в лабораторной установке происходит адиабатическое расширение воздуха?
6. Могут ли быть приведенные в описании лабораторной работы физические величины отрицательными?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА N 4-07

1. Чем обусловлено появление вязкости в идеальном газе?
2. Почему внутреннее трение называют явлением переноса?
3. Какая величина переносится при вязком течении газа?
4. Градиент, какой величины определяет силу вязкости в газе? Что называют градиентом скорости?
5. По какой формуле можно рассчитать: а) импульс направленного движения передаваемого от слоя к слою; б) силу вязкости в газе?
6. Какую силу называют силой вязкости? Чем определяется ее величина? От каких параметров газа зависит его коэффициент вязкости?
7. Обоснуйте физический смысл величин, входящих в формулу Пуазейля.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА N 4-08

1. Объясните, почему распределение дроби в полостях установки после переворачивания ее на 180 град. похоже на распределение Гаусса?
2. Перечислите все величины, которые входят в функцию распределения Гаусса, и дайте им определение.
3. Приведите примеры из лабораторного практикума, когда распределение ошибок измерений не может быть представлено в виде распределения Гаусса.
4. Зачем нужны в установке четыре ряда тонких стержней?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА N 4-09

1. Объясните различие между металлами, полупроводниками, и диэлектриками на основе зонной теории.
2. Какие виды носителей заряда присутствуют у чистых полупроводников от температуры.
3. Объясните характер зависимости сопротивления полупроводников от температуры.
4. Каков физический смысл энергии активации?
5. Объясните принцип определения энергии активации в данной работе.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА N 4-10

1. В чем заключается явление термоэлектронной эмиссии?
2. Напишите формулу Ричардсона - Дэшмена, объясните ее смысл и характер выражаемой ею зависимости.
3. Чем определяется работа выхода электронов из металла?
4. Какие типы катодов применяют в диодах?
5. Объясните причину насыщения анодного тока.
6. Объясните косвенный метод определения температуры катода.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА N 4-11

1. В чем заключается явление термоэлектронной эмиссии?
2. Напишите формулу Ричардсона – Дэшмена, объясните ее смысл и характер выражаемой ею зависимости.
3. Чем определяется работа выхода электронов из металла?
4. Какие типы катодов применяются в диодах?
5. Объясните причину насыщения анодного тока.
6. Объясните косвенный метод определения температуры катода.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА N 4-12

1. Что называется коэффициентом линейного расширения твердых тел?

2. Объясните причину теплового расширения твердых тел.
3. Как определяется в работе удлинение проволоки?
4. От чего зависит погрешность при определении коэффициента линейного расширения твердых тел в данной работе?
5. Может ли коэффициент линейного расширения твердых тел принимать отрицательное значение?

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА
(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
СТИ НИТУ «МИСИС»

Кафедра физики и химии

Направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и технологии

Профиль: Информационные системы и технологии

Дисциплина: **Физика**

Типовые примеры контрольных работ
(УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1)

Контрольная работа № 1
«Физические основы механики»

1. Два тела бросили одновременно из одной точки: одно – вертикально вверх, другое – под углом 60° к горизонту. Начальная скорость каждого тела 25 м/с . Пренебрегая сопротивлением воздуха, найти расстояние между телами через $1,7\text{ с}$.
2. Твердое тело начинает вращаться вокруг неподвижной оси с угловым ускорением $\beta = at$, где $a = 2,0 \cdot 10^{-2} \text{ рад/с}^3$. Через сколько времени после начала вращения вектор полного ускорения произвольной точки тела будет составлять угол 60° с ее вектором скорости?
3. Человек массы m_1 , стоящий на одном конце первоначально покоящейся тележки массы m_2 и длины ℓ , прыгает со скоростью v относительно земли под углом α к горизонту и попадает на другой конец тележки. Массу колес, а также силы сопротивления движению тележки не учитывать. Определить скорость v , если $m_1 = 55\text{ кг}$; $m_2 = 120\text{ кг}$; $\ell = 4,5\text{ м}$; $\alpha = 25^\circ$.
4. Платформа, имеющая форму диска, может вращаться около вертикальной оси. На краю платформы стоит человек. На какой угол α повернется платформа, если человек пойдет вдоль края платформы и, обойдя ее, вернется в исходную точку? Масса платформы 240 кг , масса человека 60 кг . Момент инерции человека рассчитывать, как для материальной точки.

Контрольная работа №2
«Электричество и магнетизм»

1. Шарик массы m с зарядом q подвешен на тонкой изолирующей нити к вертикальной плоскости, по которой равномерно распределен заряд с поверхностной плотностью σ . Нить образует с вертикалью угол α , сила натяжения нити равна F_n . Определить массу m , если $q = 1650\text{ СГСЭ}$; $\sigma = 0,4\text{ мкКл/м}^2$; $\alpha = 35^\circ$.
2. Батарея с электродвижущей силой ε и внутренним сопротивлением r отдает во внешнюю цепь при токе I_1 мощность P_1 , а при токе I_2 мощность P_2 . Определить мощность P_2 , если $r = 0,012\text{ Ом}$; $I_1 = 6,3\text{ А}$; $P_1 = 10,8\text{ Вт}$; $I_2 = 3,9\text{ А}$.
3. Бесконечно длинный прямой провод согнут под прямым углом. По проводу течет ток силой $I = 100\text{ А}$. Вычислить магнитную индукцию B в точках, лежащих на биссектрисе угла и удаленных от вершины угла на $a = 100\text{ см}$.
4. Ион с зарядом $q = Ze$ (e - элементарный заряд) и массой $M = A \cdot m$ (m - масса протона) ускоряется разностью потенциалов U и влетает в однородное магнитное поле напряженностью H перпендикулярно его силовым линиям. Траектория иона имеет радиус R , время одного оборота T . Определить разность потенциалов U , если $Z = 1$; $A = 2$; $H = 19,0\text{ кА/м}$; $R = 75\text{ см}$.

Контрольная работа № 3
«Колебания и волны»

1. Между стеклянной пластинкой и лежащей на ней плосковыпуклой линзой находится жидкость. Найти показатель преломления жидкости, если радиус r_3 третьего темного кольца Ньютона при наблюдении в отраженном свете с длиной волны $\lambda = 0,6$ мкм равен 0,82 мм. Радиус кривизны линзы $R = 0,5$ м.
2. На фотоэлемент с катодом из лития падает свет с длиной волны $\lambda = 200$ нм. Найти наименьшее значение задерживающей разности потенциалов $U_{\min}$, которую нужно приложить к фотоэлементу, чтобы прекратить фототок.
3. Материальная точка совершает гармонические колебания с периодом T и амплитудой A . Когда смещение точки равно x_1 , то скорость ее равна v_1 , а при смещении x_2 скорость ее равна v_2 . Смещение и скорость определяются по абсолютной величине. Определить амплитуду A , если $x_1 = 11,2$ см; $v_1 = 4,3$ см/с; $x_2 = 8,7$ см; $v_2 = 6,9$ см/с.
4. Точка участвует одновременно в двух колебаниях одного направления, которые происходят по законам $x_1 = a \cdot \cos(\omega \cdot t)$ и $x_2 = a \cdot \cos(2\omega \cdot t)$. Найти максимальную скорость точки.

Контрольная работа № 4

«Квантовая физика. Квантовая физика. Статистическая физика. Термодинамика»

1. Частица в бесконечно глубоком, одномерном, прямоугольном потенциальном ящике находится в основном состоянии. Какова вероятность w обнаружения частицы в крайней четверти ящика?
2. Активность A некоторого изотопа за время $t = 10$ суток уменьшилась на 20%. Определить период полураспада $T_{1/2}$ этого изотопа.
3. Вычислить характеристическую температуру Θ_D Дебая для железа, если при температуре $T = 20$ К молярная теплоемкость железа $C_m = 0,226$ Дж/К·моль. Условие $T \ll \Theta_D$ считать выполненным.
4. Частица с зарядом $q = Ze$ (e - элементарный заряд) и массой покоя $m = A \cdot m_p$ (m_p - масса покоя протона), имевшая первоначально кинетическую энергию W , дополнительно ускоряется, проходя разность потенциалов U . После ускорения длина волны де Бройля этой частицы равна λ . Определить длину волны λ , если $Z = 1$; $A = 1$; $W = 140$ МэВ; $U = 70$ МВ.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА
(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
СТИ НИТУ «МИСИС»

Кафедра физики и химии

Направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и технологии

Профиль: Информационные системы и технологии

Дисциплина: **Физика**

Фонд вопросов и типовых задач для проведения практических занятий
(УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31)

1 семестр

ПЗ 1 «Кинематика материальной точки. Кинематика криволинейного движения. Динамика поступательного движения точки»

Проведение устного опроса

1. Дайте определение перемещения, скорости и ускорения поступательного движения.
2. Дайте определение угла поворота, угловой скорости и углового ускорения вращательного движения.
3. Дайте определение поступательного и вращательного движения.
4. Дайте определение полного ускорения при криволинейном движении тела.
5. Дайте определение инерциальной системы.
6. Что такое инертность тела?
7. Дайте определение массы тела.
8. Дайте определение силы.
9. Сформулируйте первый закон Ньютона.
10. Сформулируйте второй закон Ньютона.
11. Дайте определение импульса. Какова связь силы с импульсом во втором законе Ньютона.
12. Сформулируйте третий закон Ньютона.
13. Сформулируйте закон всемирного тяготения.
14. Сформулируйте закон Архимеда.
15. Какова связь линейной и угловой скорости при вращательном движении тела по окружности.
16. Какова связь тангенциального и углового ускорения при вращательном движении тела по окружности.
17. Какова связь третьего закона Ньютона с законом сохранения импульса.
18. Как определить ускорение свободного падения из закона всемирного тяготения.
19. Получить выражение для первой космической скорости из закона всемирного тяготения.
20. Как определяются сила трения движения и сила трения покоя.
21. Сформулируйте принцип относительности Галилея.
22. Запишите преобразования Галилея.

Типовые задачи

1. Два пловца должны попасть из точки А на одном берегу реки в прямо противоположную точку В на другом берегу. Для этого один из них решил переплыть реку по прямой АВ, другой же решил всё время держать курс перпендикулярно к течению, а расстояние, на которое его снесёт, пройти пешком по берегу со скоростью u . При каком значении u оба человека до-

стигнут точки В за одно и то же время, если скорость течения $v_0 = 2$ км/час, а скорость каждого пловца относительно воды $v_1 = 2,5$ км/час?

2. Две частицы 1 и 2 движутся с постоянными скоростями v_1 и v_2 по двум взаимно перпендикулярным прямым к точке их пересечения О. В момент $t = 0$ частицы находились на расстояниях l_1 и l_2 от точки О. Через сколько времени после этого расстояние между частицами станет наименьшим? Чему оно равно?

3. Радиус-вектор частицы меняется со временем t по закону $r = at(1 - \alpha t)$, где a - постоянный вектор, α - положительная постоянная. Найти:

1) скорость v и ускорение ε частицы в зависимости от времени;

2) промежуток времени Δt , по истечении которого частица вернется в исходную точку, а также путь S , который она пройдет при этом.

4. Частица движется в положительном направлении оси X так, что её скорость меняется по закону $v = a\sqrt{x}$, где a - положительная постоянная. Имея в виду, что в момент $t = 0$ она находилась в точке $x = 0$, найти:

1) зависимость от времени скорости и ускорения частицы;

2) среднюю скорость частицы за время, в течение которого она пройдет путь от $x = 0$ до x .

5. Точка движется в плоскости xy по закону $x = a \sin \omega t$, $y = a(1 - \cos \omega t)$, где a и ω - положительные постоянные. Найти:

1) путь S , проходимый точкой за время τ ;

2) угол между векторами скорости и ускорения точки.

6. С аэростата, находящегося на высоте 300 м, упал камень. Через сколько времени камень достигнет земли, если 1) аэростат поднимается со скоростью 5 м/с; 2) аэростат опускается со скоростью 5 м/с; 3) аэростат неподвижен? Сопротивлением воздуха пренебречь.

7. Свободно падающее тело в последнюю секунду своего падения проходит половину всего пути. Найти:

1) с какой высоты h падает тело;

2) продолжительность его падения.

8. С башни высотой $H = 25$ м горизонтально брошен камень со скоростью $v_0 = 15$ км/час. Найти:

1) сколько времени камень будет в движении;

2) на каком расстоянии S_x от основания башни он упадет на землю;

3) с какой скоростью v он упадет на землю;

4) какой угол α составит траектория камня с горизонтом в точке его падения на землю.

Сопротивление воздуха не учитывать.

9. Камень брошен горизонтально со скоростью $v_0 = 15$ км/час. Найти нормальное и тангенциальное ускорения камня через 1 с после начала движения. Сопротивление воздуха не учитывать.

10. Движение материальной точки задано уравнением $x = At + Bt^2$, где $A = 4$ м/с, $B = -0,05$ м/с². Определить момент времени, в который скорость v точки равна нулю. Найти координату и ускорение в этот момент. Построить графики зависимости координаты, пути, скорости и ускорения этого движения от времени.

ПЗ 2 «Закон сохранения импульса. Работа. Энергия. Закон сохранения энергии»

Проведение устного опроса

1. Дайте определение работы и мощности.

2. Что такое энергия?

3. Дайте определение кинетической и потенциальной энергии.

4. Сформулируйте закон сохранения энергии для консервативных сил.

5. Сформулируйте закон сохранения импульса.

6. Сформулируйте закон сохранения энергии в случае неконсервативных сил.

7. Опишите движение тел переменной массы. Уравнение Мещерского.
8. Опишите движение тел переменной массы. Уравнение Циолковского.

Типовые задачи

1. Локомотив массы m начинает двигаться со станции так, что его скорость меняется по закону $v = a\sqrt{s}$, где a - постоянная, s - пройденный путь. Найти суммарную работу всех сил, действующих на локомотив, за первые t секунд после начала движения.
2. Большое тело массы m находится на горизонтальной плоскости в точке O . Телу сообщили горизонтальную скорость V_0 . Найти:
 - 1) среднюю мощность, развиваемую силой трения за время движения, если коэффициент трения $k = 0.27$, $m = 1.0$ кг и $V_0 = 1.5$ м/с;
 - 2) максимальную мгновенную мощность силы трения, если коэффициент трения меняется по закону $k = ax$, где a - постоянная, x - расстояние от точки O .
3. Две одинаковые тележки 1 и 2, на каждой из которых находится по одному человеку, движутся без трения по инерции на встречу друг другу по параллельным рельсам. Когда тележки поравнялись, с каждой из них на другую перепрыгнул человек - в направлении, перпендикулярном движению тележек. В результате тележка 1 остановилась, а тележка 2 продолжала двигаться в прежнем направлении так, что её скорость стала v . Найти первоначальные скорости тележек, если масса каждой тележки (без человека) M , а масса каждого человека m .
4. Частица 1 испытала абсолютно упругое столкновение с покоившейся частицей 2. Найти отношение их масс, если:
 - 1) столкновение лобовое и частицы разлетелись в противоположных направлениях с одинаковыми скоростями;
 - 2) частицы разлетелись симметрично к первоначальному направлению движения частицы 1 и угол между их направлениями разлёта $\vartheta = 60^\circ$.
5. Молекула испытала соударение с другой, покоившейся, молекулой той же массы. Показать, что угол между направлениями разлёта молекул: 1) равен 90° , если соударение абсолютно упругое; 2) отличен от 90° , если соударение неупругое.
6. Пуля массой 10 г, летевшая горизонтально со скоростью 500 м/с, попадает в баллистический маятник длиной 1 м и массой 5 кг и застревает в нем. Определить угол отклонения маятника.
7. Тело скользит с наклонной плоскости высотой h и углом наклона α к горизонту и движется далее по горизонтальному участку. Принимая коэффициент трения на всем пути постоянным и равным μ , определить расстояние s , пройденное телом на горизонтальном участке, до полной остановки.
8. Автомобиль массой 1,8 т спускается при выключенном двигателе с постоянной скоростью 54 км/ч по наклонной плоскости (угол к горизонту 3°). Определить, какой должна быть мощность двигателя автомобиля, чтобы он смог подняться на такой же подъем с той же скоростью.
9. Камень массой 0,2 кг бросили под углом 60° к горизонту со скоростью 15 м/с. Найти кинетическую, потенциальную и полную энергию камня: а) спустя 1 с после начала движения; б) в высшей точке траектории. Сопротивлением воздуха пренебречь.
10. Конькобежец, стоя на льду, бросил вперед гирию массой $m_1 = 5$ кг и вследствие отдачи покатился назад со скоростью $v_2 = 1$ м/с. Масса конькобежца $m_2 = 60$ кг. Определить работу A , совершенную конькобежцем при бросании гири.

ПЗ 3 «Динамика вращательного движения твердого тела»

Проведение устного опроса

1. Запишите уравнение равновесия твердого тела.
2. Сформулируйте основное уравнение динамики вращательного движения.
3. Чему равна энергия тела при поступательном и вращательном движении.
4. Дайте определение центра масс (центра инерции) системы.
5. Дайте определение момента силы и момента импульса.

6. Сформулируйте закон сохранения момента импульса.

Типовые задачи

1. Платформа в виде диска радиусом $R=1\text{ м}$ вращается по инерции с частотой $n_1=6\text{ мин}^{-1}$. На краю платформы стоит человек, масса m которого равна 80 кг с какой частотой n будет вращаться платформа, если человек перейдет её центр? Момент инерции J платформы равен $120\text{ кг}\cdot\text{м}^2$. Момент инерции человека рассчитывать, как для материальной точки.
2. В центре скамьи Жуковского стоит человек и держит в руках стержень длиной $l=2.4\text{ м}$ и массой $m=8\text{ кг}$, расположенный вертикально по оси вращения скамьи. Скамья с человеком вращается с частотой $n_1=1\text{ с}^{-1}$. С какой частотой n_2 будет вращаться скамья с человеком, если он повернет стержень в горизонтальное положение? Суммарный момент инерции J человека и скамьи равен $6\text{ кг}\cdot\text{м}^2$.
3. Полый тонкостенный цилиндр массой $0,5\text{ кг}$, катящийся без скольжения, ударяется о стену и откатывается от нее. Скорость цилиндра до удара о стену $1,4\text{ м/с}$, после удара 1 м/с . Определить выделившееся при ударе количество теплоты.
4. К ободу однородного сплошного диска массой 10 кг , насаженного на ось, приложена постоянная касательная сила 30 Н . Определить кинетическую энергию через 4 с после начала действия силы.
5. К ободу однородного сплошного диска радиусом $0,5\text{ м}$ приложена постоянная касательная сила 100 Н . При вращении диска на него действует момент сил трения $2\text{ Н}\cdot\text{м}$. Определить массу диска, если известно, что его угловое ускорение постоянно и равно 16 рад/с^2 .
6. С наклонной плоскости, составляющей угол 30° с горизонтом, скатывается без скольжения шарик. Пренебрегая трением, определить время движения шарика по наклонной плоскости, если известно, что его центр масс при скатывании понизился на 30 см .
7. На однородный сплошной цилиндрический вал радиусом 50 см намотана легкая нить, к концу которой прикреплен груз массой $6,4\text{ кг}$. Груз, разматывая нить, опускается с ускорением 2 м/с^2 . Определить: а) момент инерции вала; б) массу вала.
8. Горизонтальная платформа массой 25 кг и радиусом $0,8\text{ м}$ вращается с частотой 18 об/мин . В центре стоит человек и держит в расставленных руках гири. Считая платформу диском, определить частоту вращения платформы, если человек, опустив руки, уменьшит свой момент инерции от $3,5\text{ кг}\cdot\text{м}^2$ до $1\text{ кг}\cdot\text{м}^2$.

ПЗ 4 «Упругие свойства твердых тел. Гидродинамика»

Проведение устного опроса

1. Дайте определение деформации твёрдого тела и её видов.
2. Дайте определение механического напряжения.
3. Запишите физический смысл модуля Юнга. В каких пределах он изменяется.
4. Представьте различные формулировки закона Гука. Укажите пределы применимости закона Гука.
5. Запишите закон Гука для деформации растяжения-сжатия.
6. Запишите закон Гука для деформации сдвига.
7. Запишите закон Гука для деформации кручения.
8. Получите выражение для упругой энергии твердых тел.
9. Получите уравнение неразрывности струи.
10. Получите уравнение Бернулли и поясните смысл каждой из его составляющей.
11. Объясните характер движения твердого тела в вязкой жидкости (формула Стокса).
12. Объясните характер движения вязкой жидкости в трубе (течение Пуазейля).
13. Число Рейнольдса. Сформулируйте закон подобия.
14. Дайте определение закона Паскаля и закона Архимеда.
15. Сформулируйте различия между идеальной и вязкой жидкостями.
16. Дайте определение ламинарного и турбулентного течения жидкости.

Типовые задачи

1. Сплошной медный цилиндр длиной 65 см поставили на горизонтальную поверхность и сверху приложили вертикальную сжимающую силу 1000 Н, которая равномерно распределена по его торцу. На сколько кубических миллиметров изменился при этом объём цилиндра?
2. Найти энергию упругой деформации стального стержня массы 3.1 кг, который растянут так, что его относительное удлинение $1.0 \cdot 10^{-3}$.
3. Широкий сосуд с небольшим отверстием в дне наполнен водой и керосином. Пренебрегая вязкостью, найти скорость вытекания воды, если толщина слоя воды $h_1=30$ см, а слоя керосина $h_2=20$ см.
4. Высокий сосуд наполнен глицерином с коэффициентом вязкости $\eta=13.9$ Па. В него опускают свинцовый шарик. Достигнув некоторой глубины, шарик начинает двигаться равномерно. Найти наибольший диаметр шарика, при котором движение ещё остаётся ламинарным, если переход к турбулентному движению соответствует числу $Re=0.5$ (это значение числа Re , при вычислении которого за характерный размер взят диаметр шарика).
5. На столе стоит сосуд с водой, в боковой поверхности которого имеется малое отверстие, расположенное на расстоянии h_1 от дна сосуда и на расстоянии h_2 от уровня воды. Уровень воды в сосуде поддерживается постоянным. На каком расстоянии от отверстия (по горизонтали) струя воды падает на стол? Задачу решить для случаев: 1) $h_1 = 25$ см и $h_2 = 16$ см; 2) $h_1 = 16$ см и $h_2 = 25$ см.
6. В сосуд льется вода, причем за 1 с наливается 0,2 л воды. Каков должен быть диаметр d отверстия в дне сосуда, чтобы вода в нем держалась на постоянном уровне, равном $h = 8,3$ см?
7. Шарик всплывает с постоянной скоростью в жидкости, плотность которой в 4 раза больше плотности материала шарика. Во сколько раз сила трения, действующая на всплывающий шарик, больше веса этого шарика?
8. Пробковый шарик радиусом в 5 мм всплывает в сосуде, наполненном касторовым маслом. Чему равны динамическая и кинематическая вязкости касторового масла в условиях опыта, если шарик всплывает с постоянной скоростью 3,5 см/с?
9. Свинцовая проволока подвешена в вертикальном положении за верхний конец. Какую наибольшую длину l может иметь проволока, не обрываясь под действием силы тяжести? Предел прочности $\sigma_{\text{тб}}$ свинца равен 12,3 МПа.
10. Две пружины, жесткости которых $k_1=1$ кН/м и $k_2=3$ кН/м, скреплены параллельно. Определить потенциальную энергию данной системы при абсолютной деформации $x=5$ см.

ПЗ 5 «Закон Кулона. Напряженность. Потенциал. Работа по перемещению электрических зарядов»

Проведение устного опроса

1. Что такое электрический заряд? В чем заключается закон сохранения заряда?
2. Как формулируется закон Кулона? Каковы границы его применения?
3. Какое поле называется электростатическим? Какие существуют электрические заряды?
4. Что такое напряженность электростатического поля? Чему она равна? Каково направление вектора напряженности?
5. Что представляя собой силовые линии? Каковы основные свойства силовых линий электростатического поля?
6. Сформулировать теорему Остроградского – Гаусса. В чем заключается физический смысл теоремы для электростатического поля?
7. Что называется потоком вектора напряженности? От чего он зависит?
8. Как доказать, что электростатическое поле является потенциальным?
9. Что называется циркуляцией вектора напряженности? Что такое потенциал? Какова связь потенциала с работой сил поля по перемещению заряда?
10. Какова связь между напряженностью электростатического поля и потенциалом? Каков физический смысл этих понятий?
11. От чего зависит работа, совершаемая силами электростатического поля при переносе в нем точечного заряда?

12. Что называется электрическим током? Назовите условия возникновения и существования электрического тока.
13. Какой ток называется постоянным? Что такое сила тока? Плотность тока? Каковы их единицы?
14. Что такое сторонние силы? Какова их природа?
15. Как формулируются правила Кирхгофа? На чем они основаны?
16. Что называется электродвижущей силой? В чем заключается физический смысл электродвижущей силы, действующей в цепи?

Типовые задачи

1. Тонкое кольцо радиусом R имеет заряд, равномерно распределенный с линейной плотностью τ . Какова напряженность электрического поля в точке, равноудаленной от всех точек кольца на расстоянии r ?
2. Тонкий стержень длиной l равномерно заряжен. Линейная плотность заряда τ . На продолжении оси стержня на расстоянии a от ближайшего его конца находится точечный заряд q_0 . Определить силу взаимодействия заряженного стержня и точечного заряда.
3. Тонкая длинная нить длиной l равномерно заряжена с линейной плотностью τ . На расстоянии r_0 от нити против ее середины находится точечный заряд Q_1 . Вычислить силу, действующую на этот заряд со стороны нити.
4. Два шарика массой $m=0,1$ г каждый подвешены в одной точке на нитях длиной $\ell=20$ см каждая. Получив одинаковый заряд, шарики разошлись так, что нити образовали между собой угол $\alpha=60^\circ$. Найти заряд каждого шарика.
5. В вершинах правильного шестиугольника со стороной $a=10$ см расположены точечные заряды $Q, 2Q, 3Q, 4Q, 5Q, 6Q$ ($Q=0,1$ мкКл). Найти силу F действующую на точечный заряд, лежащий в плоскости шестиугольника и равноудаленный от его вершин.
6. Электрическое поле создано двумя точечными зарядами $q_1=40$ нКл и $q_2=-10$ нКл, находящимися на расстоянии $d=10$ см друг от друга. Определите напряженность поля E в точке удаленной от первого заряда на $r_1=12$ см и от второго на $r_2=6$ см.

ПЗ 6 «Емкость. Конденсаторы. Электрический ток» (УК-1-31, УК-1-32)

Проведение устного опроса

1. Как определяется направление силы Лоренца? Чему она равна? Может ли сила Лоренца изменить скорость электрона?
2. В чем заключается физический смысл закона Био – Савара – Лапласа? Как формулируется этот закон?
3. Чему равна энергия и объемная плотность энергии магнитного поля?
4. В чем заключается физический смысл индуктивности проводящего контура и взаимной индуктивности двух контуров?
5. От чего они зависят и могут ли быть отрицательными?
6. В чем заключается явление взаимной индукции?
7. В чем заключается явление самоиндукции? Как формулируется правило Ленца?
8. Какова природа ЭДС электромагнитной индукции? Как направлен индукционный ток?
9. Как формулируется закон электромагнитной индукции Фарадея?
10. От чего и как зависит ЭДС индукции, возникающая в контуре?
11. Под действием какой силы в магнитном поле будет перемещаться проводник с током? Как определяется направление этой силы?
12. Что называют потоком вектора магнитной индукции? Каков физический смысл теоремы Гаусса для магнитного поля?
13. Какая теорема доказывает вихревой характер магнитного поля? Как она формулируется?
14. В чем заключается теорема о циркуляции вектора магнитной индукции?
15. Какая сила действует на электрический заряд, движущийся в магнитном поле? Чему равна она и как направлена?

16. Чему равна магнитная индукция в центре кругового тока? Как определить ее направление?
17. Что называется индукцией магнитного поля? Каково его направление?
18. Что представляют собой линии магнитной индукции? Как определить их направление?
19. В чем заключается физический смысл закона Био – Савара – Лапласа? Записать закон.
20. Чему равен и как направлен магнитный момент рамки с током?
21. Что такое магнитное поле? Как можно обнаружить наличие магнитного поля?

Типовые задачи

1. Определить потенциальную энергию системы четырех точечных зарядов, расположенных в вершинах квадрата со стороной длиной $a = 10$ см. Заряды одинаковы по абсолютному значению $q = 10$ нКл, но два из них отрицательны. Рассмотреть два возможных случая расположения зарядов.
2. По тонкому кольцу радиусом $R = 10$ см равномерно распределён заряд с линейной плотностью $\tau = 10$ нКл/м. Определить потенциал ϕ в точке, лежащей на оси кольца, на расстоянии $r = 5$ см от центра.
3. Сто одинаковых капель ртути, заряженных до потенциала $\phi_1 = 20$ В, сливаются в одну большую каплю. Каков потенциал ϕ образовавшейся капли?
4. Тонкий стержень согнут в кольцо радиусом $R = 10$ см. Он заряжен с линейной плотностью $\tau = 300$ нКл/м. Какую работу A надо совершить, чтобы перенести заряд $q = 5$ нКл из центра кольца в точку, расположенную на оси кольца на расстоянии $\ell = 20$ см от его центра?
5. Электрон движется вдоль силовой линии однородного электрического поля. В некоторой точке поля с потенциалом $\phi_1 = 100$ В электрон имел скорость $v_1 = 6$ Мм/с. Определить потенциал ϕ_2 точки поля, в которой скорость электрона будет равна $0.5v_1$.
6. Находящийся в вакууме очень тонкий прямой стержень длины $2a$ заряжен с постоянной линейной плотностью. Найти потенциал и модуль напряженности поля E в точках, лежащих на оси стержня вне его, как функцию расстояния r от центра стержня. Исследовать случай $r \gg a$.
7. Найти потенциал и напряженность поля E в центре полусферы радиуса R , заряженной с постоянной поверхностной плотностью.
8. По телу объема V распределён заряд с плотностью (ρ). Найти выражение для энергии W этого заряженного тела, полагая диэлектрическую проницаемость внутри и вне тела равной единице.

ПЗ 7 «Магнитное поле в вакууме. Сила Ампера. Сила Лоренца. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Электромагнитная индукция» (УК-1-31, УК-1-32)

Проведение устного опроса

1. Каково соотношение между магнитными проницаемостью и восприимчивостью для диа- и парамагнетиков?
2. Что такое парамагнетики? Каковы их магнитные свойства? В чем причина возникновения парамагнетизма?
3. Что такое диамагнетики? Каковы их магнитные свойства? В чем причина возникновения диамагнетизма?
4. Как действует магнитное поле на вещество? Что называется намагниченностью?
5. Что такое ферромагнетики, и каковы их свойства? Какова их природа?
6. Что такое диэлектрик? На какие группы делятся диэлектрики?
7. Что происходит с диэлектриком, помещенным в электростатическое поле? Какие различают виды поляризации?
8. Какая физическая величина служит количественной мерой поляризации диэлектрика и от чего она зависит?
9. Какова связь между диэлектрической восприимчивостью вещества и диэлектрической проницаемостью среды?
10. Каков физический смысл диэлектрической проницаемости среды?
11. Как определяется вектор электрического смещения? Что он характеризует?

12. Как формулируется теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектрике?
13. В чем состоят особенности диэлектрических свойств сегнетоэлектриков?

Типовые задачи

1. Найти магнитную индукцию в центре тонкого кольца, по которому идёт ток силой 10 А. Радиус кольца 5 см.
2. Катушка длиной 20 см содержит 100 витков. По обмотке катушки идет ток силой 5 А. Диаметр катушки равен 20 см. Определить магнитную индукцию B в точке, лежащей на оси катушки на расстоянии 10 см от её конца.
3. По прямому бесконечно длинному течёт ток силой 50 А. Определить магнитную индукцию в точке, удалённой на расстояние 5 см от проводника.
4. По двум бесконечно длинным прямым проводам текут токи силой $I_1 = 20$ А и $I_2 = 30$ А в одном направлении. Расстояние d между проводами равно 10 см. Вычислить магнитную индукцию B в точке, удалённой от обоих проводов на одинаковое расстояние $r = 10$ см.
5. По тонкому проводу, изогнутому в виде прямоугольника, течёт ток силой $I = 60$ А. Длины сторон прямоугольника равны $a = 30$ см и $b = 40$ см. Определить магнитную индукцию B в точке пересечения диагоналей.

ПЗ 8 «Электрическое и магнитное поле в веществе» (УК-1-31, УК-1-32)

Проведение устного опроса

1. Поясните смысл уравнений Максвелла.
2. Запишите систему уравнений Максвелла в интегральной форме.
3. Чему равна скорость распространения электромагнитных возмущений.
4. Запишите волновое уравнение и поясните его смысл
5. Чему равна плотность электромагнитной энергии.
6. Чему равна плотность потока энергии.
7. Объясните инвариантность уравнений Максвелла относительно преобразований Лоренца.
8. В чем состоит относительность магнитных и электрических полей.

Типовые задачи

1. Пластину из эбонита толщиной $d = 2$ мм и площадью $S = 300$ см² поместили в однородное электрическое поле напряжённостью $E = 1$ кВ/м, расположив так, что силовые линии перпендикулярны её плоской поверхности. Найти: 1) плотность σ связанных зарядов на поверхности пластины; 2) энергию W электрического поля, сосредоточенного в пластине.
2. Уединённая металлическая сфера ёмкостью $= 10$ пФ заряжена до потенциала $= 3$ кВ. Определить энергию поля, заключённого в сферическом слое, ограниченном сферой и концентрической с ней сферической поверхностью, радиус которой в три раза больше радиуса сферы.
3. Железный сердечник находится в однородном магнитном поле напряжённостью $H = 1$ кА/м. Определить индукцию B магнитного поля в сердечнике и магнитную проницаемость μ железа.
4. Обмотка тороида, имеющего стальной сердечник с узким вакуумным зазором, содержит $N = 1000$ витков. По обмотке течет ток силой $I = 1$ А. При какой длине ℓ_0 вакуумного зазора индукция B магнитного поля в нём будет равна 0,5 Тл? Длина ℓ тороида по средней линии равна 1 м.
5. Определить объёмную плотность энергии ω в стальном сердечнике, если индукция B магнитного поля равна 0,5 Тл.

2 семестр

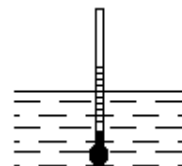
ПЗ 1 «Волны»

Проведение устного опроса

1. Что такое колебания? Какие бывают колебания? Каковы основные характеристики колебаний?
2. Что называется гармоническим осциллятором? Привести примеры гармонического осциллятора?
3. Что называется физическим маятником? Каково его уравнение? Как определяется его период?
4. Что называется пружинным маятником? Каково его уравнение? Как определяется его период?
5. Что называется математическим маятником? Как определяется его период?
6. Какие колебания называются гармоническими? Как находится максимальная скорость и максимальное ускорение?
7. Что называется электрическим колебательным контуром? Записать формулу Томсона.
8. Чему равна результирующая амплитуда двух колебаний одного направления с одинаковой частотой?
9. Какие колебания называются затухающими? По какому закону изменяется амплитуда затухающих колебаний? Являются ли они периодическими? Почему?
10. Как определяется добротность колебательной системы?
11. Что такое затухающие колебания? Что такое коэффициент затухания, декремент затухания, логарифмический декремент затухания? В чем заключается физический смысл этих величин?
12. Что такое автоколебания? В чем их отличие от вынужденных и свободных колебаний? Где применяются автоколебания?
13. Что называется резонансом? Какова его роль?
14. Что такое биения? Чему равна частота биений, период?
15. Что такое фигуры Лиссажу? От чего зависит вид этих кривых?

Типовые задачи

1. Точка совершает гармонические колебания вдоль некоторой прямой с периодом $T = 0.60$ с и амплитудой $a = 10.0$ см. Найти среднюю скорость точки за время, в течение которого она проходит путь $a/2$: 1) из крайнего положения; 2) из положения равновесия.
2. Вычислить период малых колебаний ареометра, которому сообщили небольшой толчок в вертикальном направлении. Масса ареометра $m = 50$ г, радиус его трубки $r = 3.2$ мм, плотность жидкости $\rho = 1.00$ г/см³. Жидкость считать идеальной.
3. Физический маятник совершает малые колебания вокруг горизонтальной оси с частотой $\omega_1 = 15.0$ рад/с. Если к нему прикрепить небольшое тело массы 50 г на расстоянии $l = 20$ см ниже оси, то частота колебаний становится $\omega_2 = 10.0$ рад/с. Найти момент инерции этого маятника относительно оси качания.
4. Уравнение изменения со временем разности потенциалов на обкладках конденсатора в колебательном контуре дано в виде $U = 50 \cdot \cos(10^4 \cdot \pi \cdot t)$ В. Емкость конденсатора равна 10^{-7} Ф. Найти: 1) период колебаний; 2) индуктивность контура, 3) закон изменения со временем силы тока в цепи; 4) длину волны соответствующую этому контуру.
5. Математический маятник длины l совершает малые колебания с коэффициентом затухания β . Найти уравнение движения этого маятника $Q(t)$, где Q - угол отклонения от положения равновесия, если в момент времени $t = 0$ угол отклонения равен Q_0 и угловая скорость маятника Q_0' .
6. Однородный диск радиусом $R = 13$ см может вращаться вокруг горизонтальной оси, перпендикулярной к его плоскости и проходящей через край диска. Найти период малых колебаний диска в поле тяжести Земли, если логарифмический декремент затухания равен 1.00.
7. Амплитуды смещений вынужденных гармонических колебаний при частотах $\omega_1 = 400$ рад/с и $\omega_2 = 600$ рад/с равны между собой. Найти частоту, при которой амплитуда смещения максимальна.



8. Параметры некоторого колебательного контура имеют значения: $C=4.00$ мкФ, $L=0.10$ мГн, $R=1.00$ Ом. Чему равна добротность контура Q ? Какую относительную ошибку мы сделаем, вычислив добротность контура по приближённой формуле $Q = 1/\sqrt{L/C}$

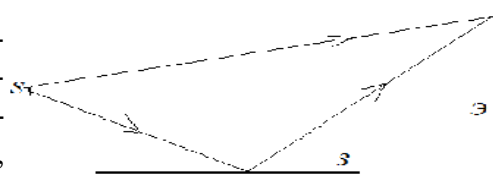
ПЗ 2 «Интерференция, дифракция, поляризация»

Проведение устного опроса

1. Как объяснить распространение колебаний в упругой среде? Что такое волны? Каково уравнение волны?
2. Что называется поперечной, продольной волной? Когда они возникают?
3. Что называется длиной волны? Какова связь между длиной волны, скоростью и периодом?
4. Какая волна является бегущей, стоячей? Что такое волновое число, фазовая и групповая скорости?
5. В чем заключается эффект Доплера?
6. Что такое электромагнитная волна? Какова скорость ее распространения? Что может служить источником электромагнитных волн?
7. В чем заключается физический смысл вектора Умова – Пойтинга? Запишите его выражение.

Типовые задачи

1. Уравнение бегущей плоской звуковой волны имеет вид $y=60\cos(1800t-5.3x)$ мкм, где t в секундах, x в метрах. Найти: а) отношение амплитуды смещения частиц среды к длине волны; б) амплитуду колебаний скорости частиц среды и её отношение к скорости распространения волны; в) амплитуду колебаний относительной деформации среды и её связь с амплитудой колебаний скорости частиц.
2. На оси x находятся приёмник и источник звуковых колебаний с частотой $\nu_0=680$ Гц. Источник совершает гармонические колебания вдоль этой оси с круговой частотой ω и амплитудой $a=50$ см. При каком значении ω ширина частотного интервала, воспринимаемого неподвижным источником, будет составлять $\Delta\nu=200$ Гц? Скорость звука $v=340$ м/с.
3. Колебательный контур радиоприёмника состоит из катушки с индуктивностью 1.00 мГ и переменного конденсатора, ёмкость которого может меняться в пределах от 9.7 до 92 пФ. На какой диапазон длин волн может быть настроен этот приёмник?
4. В опыте Ллойда (рис) световая волна, исходящая непосредственно из источника S (узкой щели), интерферирует с волной, отраженной от зеркала $З$. В результате на экране $Э$ образуется система интерференционных полос. Расстояние от источника до экрана $l=100$ см. При некотором положении источника ширина интерференционной полосы на экране $\Delta x=0.25$ мм, а после того как источник отодвинули от плоскости зеркала на $\Delta h=0.60$ мм, ширина полос уменьшилась в $n=1.5$ раза. Найти длину волны света.
5. Между источником света с $\lambda=0.55$ мкм и фотопластинкой поместили непрозрачный шарик диаметром $D=40$ мм. Расстояние между источником и шариком $a=12$ м, а между шариком и фотопластинкой $b=18$ м. Найти: 1) размер изображения y' на пластине, если поперечный размер источника $y=6.0$ мм; 2) минимальную высоту неровностей, хаотически покрывающих поверхность шарика, при которой последний уже будет загромождать свет.
6. Узкий пучок рентгеновских лучей падает под углом скольжения 60.0 град. на естественную грань монокристалла NaCl , плотность которого $2,16$ г/см³. При зеркальном отражении от этой грани образуется максимум второго порядка. Определить длину волны излучения.



ПЗ 3 «Тепловое излучение»

Проведение устного опроса

1. Что такое тепловое излучение? Чем оно характеризуется? Чем отличается серое тело от черного?
2. Как формулируется закон Кирхгофа? В чем заключается физический смысл универсальной функции Кирхгофа?
3. Как формулируются закон Стефана – Больцмана и закон смещения Вина?
4. Что представляют собой модели атома Томсона и Резерфорда?
5. Какие существуют виды фотоэлектрического эффекта? Как формулируются законы внешнего фотоэффекта?
6. Как записывается уравнение Эйнштейна? Как с его помощью объяснить I и II законы фотоэффекта?
7. Каков физический смысл работы выхода? Что такое красная граница фотоэффекта?
8. Запишите формулу для определения давления света. Какие компоненты входят в формулу?
9. Каковы экспериментальные подтверждения квантовых свойств света?
10. Что такое эффект Комптона? В чем отличие характера взаимодействия фотона и электрона при фотоэффекте и эффекте Комптона?
11. Что такое спектральные серии? Записать формулу Бальмера.
12. Сформулируйте постулаты Бора. Как с их помощью объясняется линейчатый спектр атома?
13. Какие основные выводы можно сделать на основании опытов Франка и Герца?

Типовые задачи

1. Имеются два абсолютно чёрных источника теплового излучения. Температура одного из них $T_1=2500$ К. Найти температуру другого источника, если длина волны, отвечающая максимуму его излучательной способности, на $\Delta\lambda=0.50$ мкм больше длины волны, соответствующей максимуму излучательной способности первого источника.
2. Медный шарик диаметром 1.2 см поместили в откачанный сосуд, температура стенок которого поддерживается близкой к абсолютному нулю. Начальная температура шарика $T_0=300$ К. Считая поверхность шарика абсолютно чёрной, найти, через сколько времени его температура уменьшится в 2.0 раза.
3. Короткий импульс света с энергией $E=7.5$ Дж в виде узкого почти параллельного пучка падает на зеркальную пластину с коэффициентом отражения $\rho=0.60$. Угол падения $i=30^\circ$. Определить с помощью корпускулярных представлений импульс переданный пластине.
4. При поочерёдном освещении поверхности некоторого металла светом с длинами волн $\lambda_1=0.35$ мкм и $\lambda_2=0.54$ мкм обнаружили, что соответствующие максимальные скорости фотоэлектронов отличаются друг от друга в 2.0 раза. Найти работу выхода с поверхности этого металла.
5. Найти длину волны коротковолновой границы сплошного рентгеновского спектра, если скорость электронов, подлетающих к антикатоде трубки, $v=0.85c$, где c - скорость света.
6. Узкий пучок монохроматического рентгеновского излучения падает на рассеивающее вещество. При этом длины волн излучения, рассеянного под углами $\theta_1=60$ град и $\theta_2=120^\circ$, отличаются друг от друга в $n=2.0$ раза. Считая, что рассеяние происходит на свободных электронах, найти длину волны падающего излучения.
7. Фотон с энергией 1.00 МэВ рассеялся на свободном покоившемся электроне. Найти кинетическую энергию отдачи, если при этом длина волны фотона изменилась на 25%.

ПЗ 4 «Фотоэффект»

Проведение устного опроса

1. Каковы основные положения и выводы корпускулярной и волновой теории света? В чем заключается основная идея теории Планка?

2. Что такое интерференция? При каких условиях возникает интерференция волн? Каковы условия интерференционных максимума и минимума?
3. Что такое дифракция? Сформулируйте принцип Гюйгенса – Френеля.
4. Каковы условия дифракции Фраунгофера на одной щели?
5. Каковы условия дифракции Фраунгофера на дифракционной решетке?
6. Что такое дисперсия света? Чем отличается нормальная дисперсия от аномальной?
7. Что такое поглощение света? Каким законом оно описывается в веществе?
8. Что такое поляризация света? Возможна ли поляризация для продольных волн? Почему?
9. Чем замечателен угол Брюстера? Почему при выполнении закона Брюстера отраженный и преломленный лучи взаимно перпендикулярны?
10. Что такое поляризация света? Как формулируется закон Малюса?
11. Что такое естественный, частично-поляризованный и плоскополяризованный свет? Что такое степень поляризации? Как она находится?
12. Что такое двойное лучепреломление?
13. Что такое рассеяние света? Как формулируется закон Релея?

Типовые задачи

1. Температура вольфрамовой спирали в 25-ваттной электрической лампочке равна 2450 К. Отношение её энергетической светимости к энергетической светимости абсолютно чёрного тела при данной температуре равно 0.3. Найти величину излучающей поверхности спирали.
2. Поверхность тела нагрета до температуры 1000 К. Затем одна половина этой поверхности нагревается на 100 К, другая охлаждается на 100 К. Во сколько раз изменится энергетическая светимость поверхности этого тела?
3. С какой скоростью должен двигаться электрон, чтобы количество его движения было равно количеству движения фотона с длиной волны $\lambda = 5200 \text{ \AA}$?
4. Какова была длина волны рентгеновского излучения, если при комптоновском рассеянии этого излучения графитом под углом 60° длина волны рассеянного излучения оказалась равной $2.54 \cdot 10^{-9} \text{ см}$?

ПЗ 5 «Элементы квантовой механики»

Проведение устного опроса

1. В чем состоит корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества?
2. В чем сущность гипотезы де Бройля? Какими свойствами обладают волны де Бройля? Как находится длина волны де Бройля?
3. Сформулируйте соотношения неопределенностей? Каков их физический смысл?
4. Какая величина называется волновой функцией? Что определяет квадрат модуля волновой функции? Запишите условие нормировки волновой функции, в чем его физический смысл?
5. Как записывается общее уравнение Шредингера? Какому соотношению классической физики оно соответствует?
6. Как записывается общее уравнение Шредингера для стационарных состояний?
7. В чем заключается туннельный эффект? Как определяется коэффициент прозрачности?
8. Как записывается общее уравнение Шредингера для гармонического осциллятора?

Типовые задачи

1. Вычислить для атома водорода и иона He^+ : 1) радиус первой боровской орбиты и скорость электрона на ней; 2) кинетическую энергию и энергию связи электрона в основном состоянии; 3) потенциал ионизации, первый потенциал возбуждения и длину волны резонансной линии ($n'=2$ $n=1$).
2. Вычислить постоянную Ридберга (в см^{-1}), если известно, что для ионов He^+ разность длин волн между головными линиями серии Бальмера и Лаймана $\Delta\lambda = 133.7 \text{ нм}$.

3. Какую энергию необходимо дополнительно сообщить электрону, чтобы его дебройлевская длина волны уменьшилась от 100 до 50 пм?
4. Параллельный поток электронов, ускоренных разностью потенциалов 25 В, падает нормально на диафрагму с двумя узкими щелями, расстояние между которыми 50 мкм. Определить расстояние между соседними максимумами дифракционной картины на экране, расположенном на расстоянии 100 см от щели.
5. Частица массы m находится в одномерной прямоугольной потенциальной яме с бесконечно высокими стенками. Ширина ямы равна L . Найти возможные значения энергии частицы, имея в виду, что реализуются лишь такие состояния её движения, для которых в пределах данной ямы укладывается целое число дебройлевских полуволен.
6. Частица массы m находится в прямоугольной потенциальной яме с бесконечно высокими стенками. Ширина ямы равна L . При каких значениях кинетической энергии T частицы относительные неопределённости $\Delta T/T$ будет меньше 0.01?

ПЗ 6 «Атом и атомное ядро. Радиоактивность»

Проведение устного опроса

1. Что характеризуют квантовые числа: главное, орбитальное и магнитное? Какие значения они могут принимать?
2. Сформулируйте правила отбора.
3. В чем состоит принцип Паули? Как с помощью него объяснить Периодическую систему элементов Д.И. Менделеева?
4. Сформулировать постулаты Бора.
5. Что такое поглощение, спонтанное и вынужденное излучения? Каковы их свойства?
6. Каков принцип работы квантового генератора? Где применяют лазеры?
7. Что такое ядро? Каковы основные свойства и строение ядра?
8. Как определяется энергия связи ядра, удельная энергия связи? Что такое дефект массы ядра атома и как он определяется?
9. Каковы основные свойства ядерных сил?
10. Что представляют собой капельная и оболочечная модели атомного ядра?
11. Как записывается закон радиоактивного распада? Что такое период полураспада? Чему он равен?
12. Каковы правила смещения (правила Фаянса и Содди) при радиоактивных альфа и бета распадах?
13. Что собой представляет альфа распад? Как можно записать эту реакцию?
14. Что собой представляет бета распад? Как можно записать эту реакцию?
15. Каковы свойства гамма распада?
16. Что такое ядерная реакция? По каким признакам можно классифицировать ядерные реакции?
17. Что представляет собой цепная реакция деления ядер? Приведите примеры.

Типовые задачи

1. Активность некоторого препарата уменьшается в 2.5 раза за 7 суток. Найти его период полураспада.
2. Найти постоянную распада и среднее время жизни радиоактивного изотопа Co^{55} , если известно, что его активность уменьшается на 4.0% за час? Продукт распада не радиоактивен.
3. Вычислить в а.е.м. массу: 1) атома Li^8 , энергия связи ядра которого 41,3 МэВ; 2) ядра C^{10} , у которого энергия связи на один нуклон равна 6.04 МэВ.
4. Уран ^{234}U является продуктом распада наиболее распространенного изотопа урана ^{238}U . Определить период полураспада $T_{1/2}$ урана ^{234}U , если его массовая доля ω в естественном уране ^{238}U равна $6 \cdot 10^{-5}$.
5. Активность A препарата уменьшилась в $k = 250$ раз. Скольким периодам полураспада $T_{1/2}$ равен протекший промежуток времени t ?

6. Определить суточный расход ядерного горючего урана-235 в ядерном реакторе атомной электростанции тепловой мощности 10000 кВт. Энергия одного акта деления 200 МэВ, а к.п.д. электростанции 20 %.

ПЗ 7 «Молекулярная физика»

Проведение устного опроса

1. Какова основная задача и гипотезы статистической физики?
2. Чем отличается статистический метод исследования от термодинамического?
3. Дать определение идеального газа. Каково основное уравнение МКТ газов?
4. Дайте понятия среднеквадратичной, средней и наиболее вероятной скорости.
5. Дайте краткую характеристику функции распределения Максвелла.
6. Какое выражение называется барометрической формулой? В чем суть распределения Больцмана?
7. Покажите, как барометрическая формула может быть получена из функции распределения Больцмана?
8. Объясните явление диффузии в идеальном газе.
9. Объясните явление вязкости в идеальном газе.
10. Объясните явление теплопроводности в идеальном газе.
11. Зависит ли средняя длина свободного пробега молекул от температуры газа? Почему?

Типовые задачи

1. В закрытом сосуде объемом 2.50 л находится водород при температуре 17 °С и давлении 15.0 кПа. Водород охлаждают до температуры 0 °С. Вычислить: 1) количество отданного данным газом тепла Q' ; 2) приращение внутренней энергии водорода ΔU .
2. 1.00 кг кислорода сжимается адиабатически, вследствие чего температура газа возрастает от 20 °С до 100 °С. Изобразить этот процесс на диаграмме U, T . Вычислить: 1) приращение внутренней энергии газа ΔU ; 2) работу A' , затраченную на сжатие газа; 3) во сколько раз уменьшится объем газа.
3. Газ, занимающий объем 0.390 м³ при давлении 155 кПа, изотермически расширяется до десятикратного объема и затем изохорически нагревается так, что в конечном состоянии его давление равно первоначальному. При этом процессе газу сообщается количество тепла, равное 1.50 МДж. Изобразить процесс на диаграмме P, V . Вычислить значение $\gamma = C_p/C_v$ для этого газа.
4. 1 кмоль кислорода совершает цикл Карно в интервале температур от 27 °С до 327 °С. Известно, что отношение максимального за цикл давления $P_{\max}$ к минимальному давлению $P_{\min}$ равно 20. Вычислить: 1) КПД цикла; 2) количество тепла, полученного от нагревателя за цикл; 3) количество тепла, отданного холодильнику за цикл; 4) работу газа за цикл.
5. Найти КПД цикла, состоящего из двух изохор и двух адиабат. Рабочим веществом является азот. Известно, что в пределах цикла объем газа изменяется в 10 раз, т.е. $V_{\max}/V_{\min}=10$.
6. Кислород занимает объем $V_1=1\text{ м}^3$ и находится под давлением $P_1=200\text{ кПа}$. Газ нагрели сначала при постоянном давлении до объема $V_2=3\text{ м}^3$, а затем при постоянном объеме до давления $P_2=500\text{ кПа}$. Построить график процесса и найти: 1) изменение ΔU внутренней энергии газа; 2) совершенную им работу A ; 3) количество теплоты Q , переданное газу.

ПЗ 8 «Термодинамика»

Проведение устного опроса

1. Как формулируется первое начало термодинамики? Какие величины являются функциями состояния в первом начале термодинамики?
2. Представьте различные определения для теплоемкостей. Записать их формулы.

3. Какой процесс называется изохорным? Применить первое начало термодинамики к изохорному процессу. Постройте графики изохорного процесса в различных термодинамических переменных.
4. Какой процесс называется изобарным? Применить первое начало термодинамики к изобарному процессу. Постройте графики изобарного процесса в различных термодинамических переменных.
5. Какой процесс называется изотермическим? Применить первое начало термодинамики к изотермическому процессу. Постройте графики изотермического процесса в различных термодинамических переменных.
6. Какой процесс называется адиабатным? Применить первое начало термодинамики к адиабатному процессу.
7. Сформулируйте второе начало термодинамики. Каково значение первого и второго начал термодинамики?
8. Приведите примеры обратимых и необратимых процессов. Представьте выражение для расчета энтропии вещества.
9. Дайте определение КПД тепловой машины и представьте графически цикл Карно в различных термодинамических переменных.

Типовые задачи

1. Вычислить приращение энтропии ΔS при нагревании 1 кмоль трёхатомного идеального газа от 0°C до 500°C , если процесс нагревания происходит: 1) при постоянном объёме; 2) при постоянном давлении. Считать молекулы газа жесткими.
2. 2.00 кг кислорода при давлении 100 кПа занимают объём 1.50 м^3 . В результате расширения объём газа увеличился в 2.5 раза, а давление уменьшилось в 3 раза. Найти приращение внутренней энергии ΔU и энтропии ΔS газа.
3. В одном сосуде, объём которого $V_1 = 1.60\text{ л}$, находится $m_1 = 14.0\text{ мг}$ азота. В другом сосуде, объём которого $V_2 = 3.40\text{ л}$, находится $m_2 = 16.0\text{ мг}$ кислорода. Температуры газов равны. Сосуды соединяют, и газы перемешиваются. Найти приращение энтропии ΔS при этом процессе.
4. 0.840 кг азота занимает объём 33.0 л при температуре -100°C . Найти давление P_1 , оказываемое газом на стенки сосуда. Сравнить P_1 с давлением P_2 , вычисленным с помощью уравнения состояния идеального газа.
5. Вычислить приращение свободной энергии ΔF поверхностного слоя в процессе слияния двух одинаковых капель ртути в одну. Процесс считать происходящим при постоянной температуре. Радиус капель до слияния $r = 2.5\text{ мм}$.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА
(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
СТИ НИТУ «МИСИС»

Кафедра физики и химии

Направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и технологии

Профиль: Информационные системы и технологии

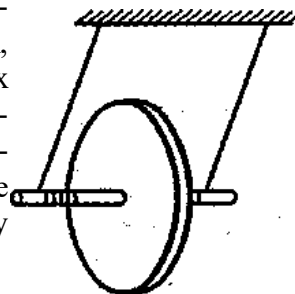
Дисциплина: **Физика**

Типовые примеры домашних заданий

1 семестр

ДЗ № 1 «Физические основы механики» (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1)

1. Два тела брошены вертикально вверх из одной и той же точки с одной и той же начальной скоростью $v_0=24,5\text{ м/с}$ с промежутком времени $t=0,5\text{ с}$. Через сколько времени от момента бросания второго тела они столкнутся?
2. Два бруска с массами m_1 и m_2 , соединенные легкой недеформированной пружинкой, лежат на горизонтальной плоскости. Коэффициент трения между брусками и плоскостью равен k . Какую минимальную постоянную силу нужно приложить в горизонтальном направлении к бруску с массой m_1 , чтобы другой брусок сдвинулся с места?
3. Для демонстрации законов сохранения применяется маятник Максвелла, представляющий собой массивный диск радиусом R и массой m , туго насаженный на ось радиусом r , которая подвешивается на двух предварительно намотанных на нее нитях (см.рис.). Когда маятник отпускают, то он совершает возвратно-поступательное движение в вертикальной плоскости при одновременном движении диска вокруг оси. Не учитывая сил сопротивления и момента инерции оси, определить силу натяжения нити.
4. Определить потенциальную энергию Π стержня, закрученного на угол $A=2^\circ$. Постоянная кручения $C=6\cdot 10\text{ Н}\cdot\text{м/рад}$.



ДЗ № 2 «Электромагнетизм» (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1)

1. Точечные заряды q_1 , q_2 , q_3 и q_4 находятся в последовательных вершинах квадрата со стороной a . Определить напряженность электрического поля E в центре квадрата, если $q_1=-0,4\text{ мкКл}$; $q_2=0,5\text{ мкКл}$; $q_3=+0,2\text{ мкКл}$; $q_4=+0,9\text{ мкКл}$; $a=0,4\text{ м}$.
2. Гальванический элемент дает ток $0,3\text{ А}$ при замыкании его на сопротивление 6 Ом и $0,15\text{ А}$ – при замыкании на сопротивление 14 Ом . Определить ток короткого замыкания.
3. По тонкому проводящему кольцу радиусом $R=10\text{ см}$ течет ток силой $I=80\text{ А}$. Найти магнитную индукцию B в точке, равноудаленной от всех точек кольца на $r=20\text{ см}$.
4. Магнитный поток через сечение соленоида равен $5\cdot 10^{-5}\text{ Вб}$. Длина соленоида $0,50\text{ м}$. Найти магнитный момент соленоида, если его витки плотно прилегают друг к другу.

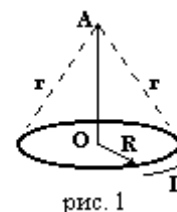


рис. 1

2 семестр

ДЗ № 3 «Колебания и волны. Волновая оптика. Квантовая физика» (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1)

1. Материальная точка массой $m=50\text{г}$ совершает гармонические колебания согласно уравнению $x=0,1\cos(3\pi/2\cdot t)\text{м}$. Определить:

- 1) возвращающую силу F для момента времени $t=0,5\text{с}$;
- 2) полную энергию E точки.

2. Для определения скорости звука в воздухе методом акустического резонанса используется труба с поршнем и звуковой мембраной, закрывающей один из ее торцов. Найти скорость звука, если расстояние между соседними положениями поршня, при которых наблюдается резонанс на частоте 2000Гц , составляет $\ell=8,5\text{см}$.

3. На диафрагму с круглым отверстием диаметром $d=4\text{мм}$ падает нормально параллельный пучок лучей монохроматического света ($\lambda=0,5\text{мкм}$). Точка наблюдения находится на оси отверстия на расстоянии $b=1\text{м}$ от него. Сколько зон Френеля укладывается в отверстие? Темное или светлое пятно получится в центре дифракционной картины, если в месте наблюдения поместить экран?

4. Оценить с помощью соотношения неопределенностей минимальную кинетическую энергию $T_{\min}$ электрона, движущегося внутри сферической области диаметром $d=0,1\text{нм}$.

ДЗ № 4 «Атомная и ядерная физика. Термодинамика» (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1)

1. Выписать спектральные обозначения термов атома водорода, электрон которого находится в состоянии с главным квантовым числом $n=3$.

2. Найти для газообразного азота при $T=300\text{К}$ отношение числа молекул с компонентами скорости вдоль оси x в интервале $300\pm 0,31\text{м/с}$ к числу молекул с компонентами скорости вдоль той же оси в интервале $500\pm 0,51\text{м/с}$.

3. Во сколько раз средняя длина свободного пробега молекул азота, находящегося при нормальных условиях, больше среднего расстояния между его молекулами?

4. Пользуясь барометрической формулой, вычислить плотность воздуха на высоте 1000м при $-23,16^\circ\text{С}$ и $26,84^\circ\text{С}$, если давление на уровне моря равно $1,01\times 10^5\text{Па}$.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА
(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
СТИ НИТУ «МИСИС»

Кафедра физики и химии

Направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и технологии

Профиль: Информационные системы и технологии

Дисциплина: **Физика**

Перечень вопросов, используемых при формировании экзаменационных билетов

1 семестр

1. Определение механического движения. Определение системы отсчёта. Определение инерциальной системы отсчёта (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31)
2. Определение физических моделей в механике (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
3. Определение состояния в механике (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
4. Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
2. Кинематические характеристики поступательного движения (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
3. Кинематические характеристики вращательного движения (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
4. Закон всемирного тяготения. Ускорение свободного падения (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
5. Определение первой космической скорости (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
6. Связь линейных и угловых характеристик при вращательном движении тела по окружности (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
7. (Понятие тангенциального, нормального, полного ускорения при криволинейном движении тела (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
8. Понятие механической энергии. Определение кинетической и потенциальной энергии (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
9. Определение механической работы и мощности (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
10. Первый закон Ньютона. Понятие инертности тела (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
11. Второй закон Ньютона. Понятие массы тела (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
12. Определение импульса. Связь силы с импульсом во втором законе Ньютона (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
13. Понятие силы трения движения и силы трения покоя (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
14. Закон всемирного тяготения (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
15. Закон Паскаля (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
16. Закон Архимеда (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
17. Третий закон Ньютона. Понятие силы (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
18. Закон сохранения импульса. Связь третьего закона Ньютона с законом сохранения импульса (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
19. Уравнение движения и уравнение равновесия твёрдого тела (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
20. Закон сохранения момента импульса (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
21. Основное уравнение динамики вращательного движения (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).

22. Закон сохранения энергии для консервативных сил и его связь с симметрией пространства и времени (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
23. Закон сохранения энергии в случае неконсервативных сил (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
24. Энергия тела при поступательно-вращательном движении (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
25. Сходство и различие между жидкостью и газом (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31)
26. Уравнение Бернулли (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
27. Отличия идеальной и вязкой жидкости. Понятие ламинарного и турбулентного течения жидкости (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
28. Характер движения вязкой жидкости в трубе (течение Пуазейля) (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
29. Определение физических величин, описывающих деформацию твёрдого тела (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
30. Понятие центра масс (центр инерции) системы (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
31. Определение твёрдого тела и несжимаемой жидкости. Их характеристики (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
32. Закона Гука (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
33. Сформулируйте представление об упругой энергии твёрдых тел и плотности энергии (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
34. Определение коэффициента Пуассона (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
35. Электрический заряд. Виды зарядов. Элементарный заряд. Закон сохранения электрического заряда (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
36. Закон Кулона. Условия применения (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
37. Понятие электрического поля. Силовые линии электростатического поля (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
38. Графическое изображение электростатического поля (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
39. Основные характеристики электростатического поля (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
40. Принцип суперпозиции полей системы зарядов (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
41. Связь между напряжённостью и потенциалом электростатического поля (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
42. Разность потенциалов. Напряжение (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
43. Работа по перемещению заряда в электростатическом поле (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
44. Проводники. Поведение проводника при помещении его в электростатическое поле (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
45. Конденсатор. Емкость конденсатора (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
46. Понятие и характеристики электрического тока (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
47. Закон Ома для участка цепи, для замкнутой цепи (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
48. Понятие электродвижущей силы (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
49. Закон Джоуля- Ленца (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
50. Понятие магнитного поля (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
51. Основные характеристики магнитного поля (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
52. Графическое изображение магнитного поля (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
53. Определение магнитного момента замкнутого контура (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
54. Индукция магнитного поля элемента тока (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
55. Движение заряженной частицы в магнитном поле (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
56. Определение потока вектора магнитной индукции через замкнутую поверхность (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
57. Явление электромагнитной индукции. Определение ЭДС индукции (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
58. Физический смысл правила Ленца (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
59. Причинно-следственная связь между током и магнитным полем (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).

60. Понятие электромагнитной волны (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
61. Явление поляризации диэлектриков (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).

2 семестр

1. Определение колебаний. Определение гармонических колебаний (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
2. Основные характеристики колебаний (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
3. Сложение колебаний (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
4. Математический маятник. Характеристики колебаний математического маятника (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
5. Пружинный маятник. Характеристики колебаний пружинного маятника (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
6. Понятие физического маятника. Характеристики колебаний физического маятника (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
7. Колебательный контур. Характеристики колебаний в контуре (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
8. Затухающие колебания. Уравнение затухающих колебаний (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
9. Незатухающие колебания. Уравнение незатухающих колебаний (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
10. Вынужденные колебания. Уравнение вынужденных колебаний (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
11. Явление резонанса. Условие возникновения (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
12. Определение волнового процесса. Математическое описание волнового процесса (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
13. Основные характеристики бегущей волны (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
14. Определение стоячей волны (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
15. Энергия волны (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
16. Понятие когерентных волн (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
17. Явление интерференции (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
18. Условия интерференционного максимума и минимума (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
19. Явление дифракции (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
20. Принцип Гюйгенса-Френеля (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
21. Дифракции от круглого отверстия (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
22. Дифракции от круглого диска (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
23. Дифракция от одиночной щели (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
24. Дифракционная решётка (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
25. Основные свойства и характеристики теплового излучения (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
26. Закон Стефана-Больцмана (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
27. Закон смещения Вина (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
28. Закон Кирхгофа для теплового излучения чёрного тела (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
29. Явление фотоэлектрического эффекта. Законы фотоэффекта (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
30. Уравнение Эйнштейна (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
31. Постулаты Борна (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
32. Спектры излучения атомов (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
33. Энергия световых квантов и импульсов фотонов (УК-1-32, УК-1-У1, ОПК-1-31).
34. Гипотеза де Бройля (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
35. Суть корпускулярно-волнового дуализма (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
36. Соотношение неопределённостей (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
37. Принцип работы квантового генератора. Твёрдотельные и газообразные лазеры (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).

38. Квантовое состояние микрочастицы. Уравнение Шрёдингера (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
39. Описание состояния электрона в атоме с точки зрения квантовой механики (УК-1-32, УК-1-У1, ОПК-1-31).
40. Модель атома Резерфорда и её недостатки с точки зрения классической физики (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
41. Строение атомного ядра. Основные характеристики его составных частиц (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
42. Ядерные силы. энергией связи в атомном ядре. Дефект масс (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
43. Радиоактивность. виды радиоактивности (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
44. Закон радиоактивного распада (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
45. Ядерные реакции (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
46. Реакция термоядерного синтеза (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
47. Сущность термодинамического и статистического методов (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
48. Макроскопические параметры газа (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
49. Уравнение состояния идеального газа (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
50. Термодинамический и кинетический смысл температуры (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
51. График изобарного процесса в переменных РТ (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
52. Функция распределения. Вероятность состояния (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
53. График изобарного процесса в переменных РТ (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
54. График изобарного процесса в переменных РV (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
55. Понятия среднеквадратичной, средней и наиболее вероятной скорости (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
56. График изобарного процесса в переменных VT (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
57. Определения интенсивных и экстенсивных термодинамических величин (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
58. Определение изолированной, закрытой, открытой систем в термодинамике (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
59. Определение теплоты, работы и внутренней энергии при адиабатном процессе (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
60. Энтропии системы (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
61. Уравнение Клапейрона-Клаузиса. Дайте определение критической точки, тройной точки (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
62. Определение теплоты, работы и внутренней энергии при изобарном процессе (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
63. Второе начало термодинамики (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
64. Понятие теплоёмкости (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
65. Определение обратимых и необратимых тепловых процессов (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
66. Понятие фазы. Фазовые переходы первого и второго рода (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
67. Первое начало термодинамики (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
68. Определение теплоты, работы и внутренней энергии при изохорном процессе (УК-1-32, УК-1-У1, ОПК-1-31).
69. Уравнение Ван-дер-Ваальса (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
70. Определение теплоты, работы и внутренней энергии при изотермическом процессе (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
71. Уравнение состояния. Уравнение Менделеева-Клапейрона (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
72. Явление внутреннего трения. основное уравнение этого явления (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).

- 73. Явление диффузии. основное уравнение этого явления (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
- 74. Явление теплопроводности. основное уравнение этого явления (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
- 75. Зависимость теплоёмкости кристаллических твёрдых тел от температуры (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
- 76. Различие механизма проводимости в классической и квантовой теории (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).
- 77. Функция распределения для квантовых микросистем (УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-31).

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА
(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
СТИ НИТУ «МИСИС»

Кафедра физики и химии

Направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и технологии

Профиль: Информационные системы и технологии

Дисциплина: **Физика**

Перечень тем задач, используемых при формировании экзаменационных билетов

1 семестр

1. Расчет кинематических характеристик поступательного и вращательного движения. (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1)
2. Расчет тангенциального, нормального, полного ускорения при криволинейном движении тела (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1)
3. Применение закона сохранения энергии (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1)
4. Применение закона сохранения импульса (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1)
5. Применение закона сохранения момента импульса (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1)
6. Расчет механической работы и мощности (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1)
7. Применение законов Ньютона (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1)
8. Определение импульса (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1)
9. Расчет сил трения, упругости, реакции опоры (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1)
10. Применение закона всемирного тяготения (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1)
11. Применение закона Паскаля (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1)
12. Применение закона Архимеда (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1)
13. Применение основного уравнения динамики вращательного движения (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1)
14. Применение уравнения Бернулли (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1)
15. Расчет величин, описывающих деформацию твёрдого тела (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1)
16. Определение центра масс (центр инерции) системы (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1)
17. Применение закона Гука (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1)
18. Применение закона сохранения электрического заряда (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1)
19. Применение закона Кулона (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1)

20. Расчет основных характеристик электростатического поля (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1)
21. Применение принципа суперпозиции полей системы зарядов (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1)
22. Связь между напряжённостью и потенциалом электростатического поля (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1)
23. Расчет работы по перемещению заряда в электростатическом поле (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1)
24. Расчет характеристик конденсатора (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1)
25. Применение закона Ома для участка цепи, для замкнутой цепи (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1)
26. Применение закона Джоуля- Ленца (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1)
27. Расчет основных характеристик магнитного поля (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1)
28. Определение силы Ампера и силы Лоренца (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1)
29. Расчет ЭДС электромагнитной индукции (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1)

2 семестр

1. Расчет основных характеристик колебаний (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1)
2. Сложение колебаний (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1)
3. Расчет характеристики колебаний математического и пружинного маятника (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1)
4. Расчет характеристик колебательного контура (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1)
5. Составление уравнений и расчет параметров незатухающих, затухающих, вынужденных колебаний (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1)
6. Расчет резонансных характеристик (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1)
7. Математическое описание волнового процесса (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1)
8. Расчет основных характеристик бегущей волны (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1)
9. Определение энергетических характеристик волны (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1)
10. Расчет положения интерференционных максимумов и минимумов (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1)
11. Расчет дифракционной решётки (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1)
12. Расчет основных характеристик теплового излучения (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1)
13. Применение законов Стефана-Больцмана, Кирхгофа, закона смещения Вина (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1)
14. Расчет характеристик фотоэффекта. Применение уравнения Эйнштейна (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1)
15. Расчет энергии световых квантов и импульсов фотонов (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1)
16. Расчет параметров волн де Бройля (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1)
17. Расчет ядерных реакций (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1)

18. Расчет реакций радиоактивного распада (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1)
19. Применение уравнения состояния идеального газа (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1)
20. Построение графиков изопроцессов (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1)
21. Расчет среднеквадратичной, средней и наиболее вероятной скорости молекул (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1)
22. Расчет теплоты, работы и внутренней энергии при адиабатном процессе (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1)
23. Расчет теплоты, работы и внутренней энергии при изобарном процессе (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1)
24. Расчет теплоты, работы и внутренней энергии при изохорном процессе (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1)
25. Расчет теплоты, работы и внутренней энергии при изотермическом процессе (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1)
26. Применение первого и второго начала термодинамики (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1)
27. Применение уравнения Ван-дер-Ваальса (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1)
28. Применение уравнения состояния и Менделеева-Клапейрона (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1)

Методика оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

№ п/п	Форма контроля	Критерий	Баллы (оценка)
1	Защита лабораторных работ	Студент показывает достаточно глубокие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных умений на практике, владеет математическим аппаратом, демонстрирует пользование компьютером как средством обработки информационных массивов; при наличии ошибок уверенно исправляет их после дополнительных и наводящих вопросов	1-3 (зачтено)
		студент допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные или неверные ответы на дополнительные и наводящие вопросы	0 (не зачтено)
2	Контрольные работы	Студент показывает достаточно глубокие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных умений на практике, владеет математическим аппаратом, при наличии ошибок уверенно исправляет их после дополнительных и наводящих вопросов	5-12 (зачтено)
		студент допускает грубые ошибки в решении задач, не умеет применять знания на практике, дает неполные или неверные ответы на дополнительные и наводящие вопросы	0-4 (не зачтено)
3	Работа на практических занятиях	Студент показывает достаточно глубокие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных умений на практике, владеет математическим аппаратом, демонстрирует пользование компьютером как средством обработки информационных массивов; при наличии ошибок уверенно исправляет их после дополнительных и наводящих вопросов	0,5-2 (зачтено)
		студент допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные или неверные ответы на дополнительные и наводящие вопросы	0 (не зачтено)
4	Домашнее задание	Студент показывает достаточно глубокие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных умений на практике, владеет математическим аппаратом, при наличии ошибок уверенно исправляет их после дополнительных и наводящих вопросов	зачтено
		студент допускает грубые ошибки в решении задач, не умеет применять знания на практике,	не зачтено

		дает неполные или неверные ответы на дополнительные и наводящие вопросы	
5	Экзамен	студент показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логично излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу	27-30 (отлично)
		студент показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал	24-26 (хорошо)
		студент показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике	18-23 (удовлетворительно)
		студент допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неправильные или неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы	0-17 (неудовлетворительно)