

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего профессионального образования

«Тамбовский государственный университет имени Г.Р.Державина»

Институт математики, физики и информатики

УТВЕРЖДАЮ

Директор института математики,
физики и информатики

Е.С. Жуковский

«15» января 2014 г.

ПРОГРАММА АТТЕСТАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ

для лиц, поступающих в порядке перевода из других образовательных организаций
высшего образования,

по направлению подготовки бакалавров

«Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Квалификация «Бакалавр»

Тамбов 2014

Программа аттестационных испытаний для лиц, поступающих в порядке перевода из других образовательных организаций высшего образования, по направлению подготовки бакалавров «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» составлена профессорско-преподавательским составом кафедр «Общей физики» и утверждена на заседании Ученого совета института математики, физики и информатики Тамбовского государственного университета имени Г.Р. Державина.

Протокол № 5 от «15» января 2014 г.

ПЕРЕВОД НА 1 КУРС

Аттестационное испытание по дисциплине «Общая физика»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ (АННОТАЦИИ ТЕМ)

Тема 1. Классическая механика.

Место физики в системе наук о природе. Пространство и время как формы существования движущейся материи. Относительность движения. Формы описания движения материальной точки. Перемещение, скорость, ускорение. Тангенциальное и нормальное ускорения. Кинематика движения по криволинейной траектории. Движение по окружности. Угловая скорость, угловое ускорение. Преобразования Галилея.

Классический закон сложения скоростей.

Инерциальные и неинерциальные системы координат. Законы Ньютона. Масса, сила. Уравнения движения. Принцип относительности Галилея. Фундаментальные взаимодействия в природе. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес тела. Сила упругости. Сила трения.

Понятие замкнутой системы. Импульс материальной точки, системы материальных точек. Закон сохранения импульса. Центр масс системы материальных точек и закон его движения. Реактивное движение. Кинетическая энергия материальной точки.

Потенциальная энергия системы взаимодействующих тел. Консервативные силы. Закон сохранения и изменения энергии в механике.

Момент силы. Закон сохранения и изменения момента количества движения. Момент инерции твердого тела. Кинетическая энергия вращающегося тела. Основное уравнение динамики вращательного движения.

Колебательное движение. Уравнение свободных колебаний (груз на пружине, математический и физический маятники). Сложение колебаний. Затухающие колебания.

Вынужденные колебания. Резонанс.

Волны в упругих средах. Основные характеристики волн. Уравнение волны.

Продольные и поперечные волны. Поляризация волн. Принцип суперпозиции волн.

Явление интерференции. Энергия волнового движения, поток энергии.

Движение идеальной жидкости, линии и трубки тока. Уравнение Бернулли Д.

Ламинарные и турбулентные течения.

Основные постулаты специальной теории относительности Эйнштейна.

Длина отрезка. Промежуток времени между двумя событиями. Соотношение между ньютоновской и релятивистской динамикой.

Тема 2. Молекулярная физика и термодинамика.

Идеальный газ как модельная термодинамическая система. Изопроцессы идеального газа: изотермический процесс, изобарический процесс, изохорический процесс.

Уравнение Клапейрона-Менделеева. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Распределение молекул идеального газа по скоростям (распределение Максвелла). Внутренняя энергия идеального газа. Теплоемкость.

Количество теплоты. Закон равнораспределения энергии по степеням свободы молекул.

Первый закон термодинамики. Циклические процессы. Цикл Карно. Коэффициент полезного действия тепловых машин. Второй закон термодинамики. Обратимые и необратимые процессы.

Границы применимости второго закона термодинамики.

Тема 3. Электричество и магнетизм.

Электрический заряд. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Потенциал. Разность потенциалов.

Диэлектрик в электрическом поле.

Проводник в электрическом поле. Распределение зарядов на проводнике.

Электрическое поле внутри и вне проводника. Электростатическая защита.

Электрическая емкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля.

Сила и плотность электрического тока. Закон Ома для участка цепи и замкнутого контура. Электродвижущая сила.

Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.

Магнитное поле тока. Сила Лоренца. Вектор магнитной индукции. Магнитный поток.

Магнитный поток через замкнутую поверхность.

Магнитные свойства вещества. Диа-, пара- и ферромагнетики. Магнитная проницаемость.

Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Правило Ленца. Индуктивность.

Самоиндукция. Плотность энергии магнитного поля. Трансформатор.

Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость.

Полупроводники. Электронная и дырочная проводимость, p-n-переходы. Диоды, транзисторы.

Ионизация газов. Токи в газах. Несамостоятельный газовый разряд. Электрическая дуга. Самостоятельный газовый разряд. Катодные лучи.

Токи в электролитах. Законы Фарадея. Химические источники тока.

Термоэлектронная эмиссия.

Переменный электрический ток. Закон Ома для цепей переменного тока с омическим сопротивлением, емкостью и индуктивностью. Мощность переменного тока.

Колебательный контур. Свободные колебания. Собственная частота. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Явление электрического резонанса.

Вихревое электрическое поле. Электромагнитные волны и их основные свойства.

Шкала электромагнитных волн. Радиовещание. Телевидение.

Тема 4. Оптика.

Электромагнитная природа света. Оптический и видимый диапазоны электромагнитных волн. Волновое уравнение. Скорость света.

Поляризация электромагнитных волн. Энергетические и фотометрические характеристики светового потока.

Дисперсия света. Электронная теория дисперсии. Законы отражения и преломления.

Поляризация света при отражении и преломлении. Коэффициенты отражения и преломления света. Рассеяние света. Закон Рэлея.

Интерференция монохроматических волн. Разность хода. Условия интерференционных максимумов и минимумов. Стоячие волны. Интерференция в тонких пленках.

Интерференционные приборы. Биопризма. Интерферометры. Применение интерференционных приборов.

Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии. Дифракционная решетка.

Двойное лучепреломление в анизотропных кристаллах. Поляризация света при двойном лучепреломлении. Поляризационные фильтры.

Элементарная квантовая теория излучения света. Спонтанное и вынужденное излучение.

Лазеры. Принцип работы и конструкция лазера. Свойства лазерного излучения.

Рентгеновские лучи. Спектры рентгеновского излучения. Дифракция рентгеновских лучей на кристаллической решетке. Формулы Вульфа-Брегга, Лауэграмма. Метод Дебая-Шерера. Элементы Фурье – оптики.

ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

1. Основные понятия кинематики
2. Скорость.
3. Ускорение.
4. Кинематика абсолютно твердого тела. Связь линейных и угловых характеристик движения.
5. Движение тела, брошенного под углом к горизонту.
6. Сила и масса. Законы Ньютона. Принцип независимости действия сил.
7. Импульс тела. Закон сохранения импульса.
8. Движение тела с переменной массой (уравнение Мещерского).
9. Механический принцип относительности (принцип Галилея).
10. Силы трения и упругости.
11. Сила тяжести. Вес тела.
12. Силы инерции. Принцип эквивалентности.
13. Основной закон динамики вращательного движения.
14. Теорема Штейнера. Момент инерции простейших тел.
15. Энергия и работа.
16. Гармонические колебания. Математический и физический маятники.
17. Сложение гармонических колебаний. Векторная диаграмма. Затухающие колебания.
18. Кинематика волновых процессов.
19. Соударение тел.
20. Статика.
21. Теория относительности. Релятивистские эффекты.
22. Элементы аэро- и гидродинамики.
23. Уравнение Бернулли.
24. Идеальный газ. Законы идеального газа.
25. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Законы Авогадро и Дальтона.
26. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.
27. Распределение молекул по скоростям. Опыт Штерна.
28. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Опыт Перрена.
29. Длина свободного пробега молекул. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы. Явление переноса.
30. Теплота. Внутренняя энергия.
31. Первый закон термодинамики. Теплоемкость. Закон Дюлонга и Пти.
32. Изопрцессы и применение первого закона термодинамики к изопрцессам.
33. Адиабатический процесс.
34. Второй закон термодинамики. Круговые процессы. Цикл Карно.
35. Энтропия и свободная энергия.
36. Термодинамические функции состояния.
37. Статистическое истолкование второго закона термодинамики.
38. Третий закон термодинамики.
39. Реальные газы.
40. Закон Малюса.

41. Жидкости. Поверхностное натяжение. Поверхностная энергия.
42. Смачивание и капиллярные явления.
43. Формула Лапласа.
44. Агрегатные состояния вещества и фазовые превращения. Виды связей.
45. Электрический заряд. Закон Кулона. Напряженность электрического поля.
46. Электрическое смещение. Теорема Остроградского-Гаусса. Системы заряженных частиц.
47. Потенциал электрического поля. Эквипотенциальные поверхности
48. Проводники в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость агрегатных состояний.
49. Вычисление простейших электрических полей.
50. Емкость. Конденсаторы и их соединения. Диэлектрики в электрическом поле.
51. Постоянный электрический ток. Основы классической электронной теории проводимости металлов.
52. Недостатки классической теории. Сверхпроводимость. Сторонние силы.
53. Вывод законов Ома и Джоуля-Ленца в классической электронной теории.
54. Постоянный электрический ток. Основы классической электронной теории проводимости металлов.
55. Электрический ток в электролитах. Закон Ома для проводников второго рода.
56. Зонная теория. Рекомбинация и возбуждение неравновесных носителей тока в твердых телах.
57. Электрический ток в электролитах. Закон Ома для проводников второго рода.
58. Электрический ток в газах. Электрический ток в полупроводниках.
59. Магнитный момент, магнитный поток. Электромагнитная индукция.
60. Магнитное поле, создаваемое движущимся электрическим зарядом. Магнитное поле кругового тока. Взаимодействие параллельных проводников с током.
61. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямолинейного проводника с током.
62. Магнитное поле. Опыт Иоффе. Опыт Эйхенвальда. Закон Ампера.
63. Магнитное поле в веществе. Петля гистерезиса. Термомагнитные и термоэлектрические эффекты.
64. Сила Лоренца. Эффект Холла.
65. Законы геометрической оптики.
66. Интерференция света. Опыт Юнга.
67. Интерференция света в тонкой пленке.
68. Дифракция света. Дифракция Френеля.
69. Дифракция Фраунгофера.
70. Поляризация света. Получение поляризованного света.
71. Тонкая линза. Построение изображений в линзе.
72. Формула тонкой линзы. Дефекты линз.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

а) основная литература:

1. Савельев И.В. Курс общей физики: т. I - III, М.: - Лань, 2008.
2. Архангельский М.М. Курс физики (механика). М.: - Просвещение, 2000.
3. Фриш С.Э., Тиморева А.В. Курс общей физики: т. I - III, М.: - Издательство физико-математической литературы, 2009.
4. Зисман Г.А., Тодес О.М. Курс общей физики: т. I - III, М.: - Наука, 2008.
5. Грибов Л.А., Прокофьева Н.И. Основы физики, М.: ВШ, 1998 г.
6. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. М.: Высшая школа, 2002.

7. Ландсберг Г.С. Элементарный учебник физики. Учебное пособие. В 3-х т. М.: Физматлит, 2000.
8. Матвеев А.Н. Механика и теория относительности. М.: - Лань, 2009.
9. Трофимова Г.И. Курс общей физики. М.: Высшая школа, 1998.
10. Чертов А.Г., Воробьев А.А. Задачник по физике, М.: Высшая школа, 1998.

б) дополнительная литература:

1. Алешкевич В.А., Деденко Л.Г., Караваев В.А. Курс общей физики. Механика. М.: -Физматлит, 2011
2. Леденев А.Н. Физика, т. 1-5, 2005.
3. Белов Д.В. Механика. М., Изд. Физического ф-та МГУ им. М.В.Ломоносова, 1998.
4. Белов Д.В. Электромагнетизм и волновая оптика. М., Изд. Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова, 1994.
5. Сивухин Д.В. Общий курс физики. М.: - Физматлит, т. 1 – 5, 2005.

ПЕРЕВОД НА 2 КУРС

Аттестационное испытание по дисциплине «Математика»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ (АННОТАЦИИ ТЕМ)

Введение в математический анализ

Действительные числа. Изображение действительных чисел на прямой. Расширения множества действительных чисел.

Абсолютная величина числа. Целая часть числа. Промежутки. Окрестности.

Ограниченные множества на прямой. Отображения и функции. Ограничение отображения. График отображения.

Произведение отображений, суперпозиция функций. Обратное отображение, обратная функция. Переменная величина.

Функции действительного переменного. График. Способы задания. Некоторые типы функций (ограниченные и неограниченные, монотонные, четные и нечетные, периодические).

Сходящиеся последовательности. Бесконечные пределы. Частичные пределы.

Единственность предела. Ограниченность сходящейся последовательности.

Предельный переход в равенствах и неравенствах. Арифметические операции над пределами. Неопределенности.

Сходимость монотонной последовательности. Число e . Лемма о вложенных отрезках.

Лемма Больцано-Вейерштрасса. Критерий Коши сходимости последовательности.

Предел функции в точке.

Предел функции на бесконечности. Бесконечные пределы. Предел суперпозиции.

Теоремы о пределах.

Односторонние пределы. Два замечательных предела:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} (1 + x)^{\frac{1}{x}}$$

Сравнение функций, стремящихся к нулю и бесконечности. Асимптоты.

Непрерывность функции в точке. Непрерывность на множестве. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва. Арифметические действия над непрерывными функциями. Непрерывность суперпозиции.

Теорема о обращении функции в нуль (первая теорема Больцано-Коши). Теорема о промежуточном значении (вторая теорема Больцано-Коши). Теорема о множестве значений непрерывной функции. Непрерывность обратной функции.

Обратные тригонометрические функции. Корень n -й степени.

Теорема об ограниченности функции (первая теорема Вейерштрасса). Теорема о наименьшем и наибольшем значении (вторая теорема Вейерштрасса).

Равномерная непрерывность. Теорема Кантора.

Степень с действительным показателем.

Степенная функция. Показательная функция. Логарифмическая функция.

Гиперболические функции. Элементарные функции (обзор).

Дифференциальное исчисление

Производная. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной.

Механический смысл производной.

Теорема о линейном приближении. Связь дифференцируемости с непрерывностью. Производные некоторых элементарных функций. Правила вычисления производных. Производная суперпозиции. Производная обратной функции. Производные высших порядков. Кривые на плоскости, заданные параметрически. Функции, заданные параметрически. Их дифференцирование. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа. Теорема Коши. Правило Лопиталя. Формула Тейлора (с остаточным членом в формах Пеано и Лагранжа). Условие постоянства функции. Условие монотонности функции. Максимумы и минимумы. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции. Выпуклость. Точки перегиба. Схема исследования функции. Построение графиков. Дифференциал. Правила вычисления дифференциалов. Дифференциалы высших порядков.

Интегральное исчисление

Первообразная функция. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица интегралов. Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям. Задача интегрирования в конечном виде. Простые дроби и их интегрирование. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование некоторых иррациональных функций. Интегрирование некоторых трансцендентных функций. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определение определенного интеграла. Необходимое условие интегрируемости. Нижние и верхние суммы. Верхний и нижний интегралы. Необходимое и достаточное условие интегрируемости. Интегрируемость непрерывной функции. Интегрируемость функций с конечным числом точек разрыва. Линейность определенного интеграла. Аддитивность (по промежутку) определённого интеграла. Неравенства для определенного интеграла. Теорема о среднем значении. Интеграл по ориентированному отрезку. Интеграл с переменным верхним пределом. Теорема Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определённом интеграле. Мера Жордана на плоскости (площадь). Необходимое и достаточное условия измеримости по Жордану. Аддитивность площади (меры Жордана). Вычисление площади в декартовых координатах. Вычисление площади в полярных координатах. Мера Жордана в пространстве (объем). Вычисление объемов с помощью определенного интеграла. Спрямолинейные кривые. Длина гладкой кривой. Дифференциал длины кривой. Кривизна. Площадь поверхности вращения. Функции с ограниченным изменением. Теорема Жордана о прямолинейных кривых. Криволинейный интеграл по длине дуги. Некоторые приложения к механике. Несобственные интегралы.

Дифференциальное исчисление для функций нескольких переменных

Пространство R^n , сходимость. Векторные функции действительного переменного. Области. Функции нескольких переменных. Предел и непрерывность.

Частные производные. Дифференцируемость и дифференциал. Связь между дифференцируемостью и непрерывностью. Дифференцируемость гладкой функции. Дифференцируемость суперпозиции. Дифференциал суперпозиции. Производная по вектору (по направлению). Градиент. Касательная плоскость к графику функции двух переменных. Частные производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Экстремумы функций нескольких переменных. Необходимое условие экстремума. Достаточные условия экстремума. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции. Отображения из R^n в R^m . Линейные отображения. Дифференцируемые и гладкие отображения. Непрерывность дифференцируемого отображения. Касательное отображение (дифференциал отображения). Матрица Якоби. Якобиан. Теорема о среднем значении. Произведение отображений. Обратное отображение. Криволинейные координаты. Многообразия, заданные параметрически. Касательная плоскость к многообразию. Теорема о неявной функции. Теорема об обратной функции. Зависимость функций. Теорема о ранге. Кривые на плоскости, задаваемые уравнением. Касательная к кривой. Многообразия в пространстве, задаваемые системой уравнений. Касательная плоскость к многообразию. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.

Матрицы. Определители. Решение систем.

Определители второго и третьего порядков. Минор, алгебраическое дополнение. Определитель n -ого порядка. Свойства определителя. Понятие матрицы. Операции сложения матриц и умножения матрицы на число. Операция умножения матриц. Транспонирование матрицы. Определение обратной матрицы. Теорема единственности обратной матрицы. Теорема существования обратной матрицы. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Использование обратной матрицы для решения систем. Формулы Крамера. Метод Гаусса.

Векторная алгебра.

Понятие вектора. Коллинеарность, компланарность векторов. Операция умножения вектора на число. Операция сложения векторов. Линейная зависимость и независимость векторов. Теорема о линейной зависимости трех векторов. Теорема о разложении вектора по трем некопланарным векторам. Базис, координаты вектора. Линейные операции над векторами в координатной форме. Скалярное произведение и его свойства. Вычисление скалярного произведения через координаты сомножителей. Работа силы. Векторное произведение и его свойства. Вычисление векторного произведения через координаты сомножителей в правом ортонормированном базисе. Приложения к механике. Смешанное произведение и его свойства. Вычисление смешанного произведения через координаты сомножителей в правом ортонормированном базисе. Двойное векторное произведение векторов.

Аналитическая геометрия.

Декартова система координат. Изменение базиса. Перенос начала. Преобразование декартовой прямоугольной системы координат на плоскости. Полярная система

координат на плоскости. Уравнения прямой линии на плоскости. Взаимное расположение прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой. Уравнения плоскости в пространстве. Уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Кривые второго порядка. Канонические уравнения эллипса, гиперболы и параболы. Поверхности вращения. Поверхности второго порядка. Метод сечений построения поверхностей.

Векторное арифметическое пространство.

Векторное арифметическое пространство. Линейная зависимость. Линейная оболочка. Подпространство. Базис. Линейные отображения. Матрица линейного отображения. Изменение матрицы линейного отображения при замене базиса. Полилинейные формы.

Линейные пространства и линейные операторы.

Группа. Подгруппа. Конечные группы. Отображения групп. Линейное пространство. Линейные операторы в линейных пространствах. Инвариантные подпространства. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.

Вещественные евклидовы пространства.

Билинейные и квадратичные формы в вещественном n -мерном пространстве. Вещественное евклидово n -мерное пространство. Самосопряженные операторы. Приведение квадратичных форм к каноническому виду. Ортогональные операторы. Евклидова геометрия.

Комплексные евклидовы пространства.

Квадратичные формы в комплексном n -мерном пространстве. Комплексные евклидовы n -мерные пространства. Сопряженные операторы. Самосопряженные операторы. Приведение квадратичных форм к каноническому виду. Унитарные операторы.

ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

1. Действительные числа. Абсолютная величина числа.
2. Понятие отображения и функции. График отображения.
3. Произведение отображений, суперпозиция функций.
4. Обратное отображение. Обратная функция.
5. Функции действительного переменного. Способы задания. График функции.
6. Некоторые типы функций (четные и нечетные, ограниченные, монотонные, периодические).
7. Сходящиеся последовательности. Единственность предела.
8. Бесконечный предел последовательности.
9. Частичные пределы.
10. Предельный переход в равенствах и неравенствах.
11. Ограниченность сходящейся последовательности.
12. Арифметические действия над сходящимися последовательностями.
13. Сходимость монотонной последовательности.
14. Число « e ».
15. Лемма о вложенных отрезках.
16. Лемма Больцано-Вейерштрасса.
17. Критерий Коши.
18. Предел функции в точке.
19. Предел функции на бесконечности.

20. Бесконечные пределы функции. Теоремы о пределах.
21. Предел суперпозиции.
22. Односторонние пределы.
23. Первый замечательный предел.
24. Непрерывность функции в точке. Непрерывность функции на множестве.
25. Арифметические действия над непрерывными функциями. Непрерывность суперпозиции.
26. Теорема об обращении функции в ноль.
27. Теорема о промежуточном значении.
28. Теорема о множестве значений непрерывной функции.
29. Непрерывность обратной функции.
30. Обратные тригонометрические функции.
31. Теорема об ограниченности функции.
32. Теорема о наибольшем и наименьшем значении функции.
33. Равномерная непрерывность. Теорема Кантора.
34. Степень с рациональным показателем. Показательная функция на множестве рациональных чисел.
35. Степень с действительным показателем. Показательная функция на множестве действительных чисел.
36. Логарифмическая функция. Степенная функция.
37. Гиперболические функции. Обратные гиперболические функции.
38. Производная. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной.
39. Теорема о линейном приближении.
40. Связь между дифференцируемостью и непрерывностью.
41. Правила вычисления производных.
42. Производная суперпозиции функций.
43. Производная обратной функции.
44. Теорема Ферма.
45. Теорема Ролля.
46. Теорема Лагранжа.
47. Теорема Коши.
48. Правило Лопиталья.
49. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа.
50. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано.
51. Условие постоянства функции.
52. Условие монотонности функции.
53. Максимумы и минимумы функции.
54. Необходимое условие экстремума. Достаточные условия экстремума (без доказательства).
55. Выпуклость. Точки перегиба.
56. Определение дифференциала. Геометрический смысл. Дифференциал суперпозиции. Дифференциалы высших порядков.
57. Определители второго и третьего порядков.
58. Минор, алгебраическое дополнение.
59. Определитель n-ого порядка. Свойства определителя.
60. Понятие матрицы. Операции сложения матриц и умножения матрицы на число.
61. Операция умножения матриц. Транспонирование матрицы.
62. Определение обратной матрицы. Теорема единственности обратной матрицы. Теорема существования обратной матрицы.
63. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Использование обратной матрицы для решения систем.
64. Формулы Крамера.

65. Метод Гаусса.
66. Понятие вектора. Коллинеарность, компланарность векторов.
67. Операция умножения вектора на число. Операция сложения векторов.
68. Линейная зависимость и независимость векторов. Теорема о линейной зависимости трех векторов.
69. Теорема о разложении вектора по трем некопланарным векторам. Базис, координаты вектора. Линейные операции над векторами в координатной форме.
70. Скалярное произведение и его свойства.
71. Вычисление скалярного произведения через координаты сомножителей. Работа силы.
72. Векторное произведение и его свойства.
73. Вычисление векторного произведения через координаты сомножителей в правом ортонормированном базисе. Приложения к механике.
74. Смешанное произведение и его свойства.
75. Вычисление смешанного произведения через координаты сомножителей в правом ортонормированном базисе.
76. Двойное векторное произведение векторов.
77. Декартова система координат. Изменение базиса. Перенос начала. Преобразование декартовой прямоугольной системы координат на плоскости.
78. Полярная система координат на плоскости.
79. Уравнения прямой линии на плоскости.
80. Взаимное расположение прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой.
81. Уравнения плоскости в пространстве.
82. Уравнения прямой в пространстве.
83. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.
84. Кривые второго порядка. Канонические уравнения эллипса, гиперболы и параболы.
85. Поверхности вращения.
86. Поверхности второго порядка. Метод сечений построения поверхностей.
87. Векторное арифметическое пространство. Линейная зависимость.
88. Линейная оболочка. Подпространство.
89. Базис.
90. Линейные отображения. Матрица линейного отображения.
91. Изменение матрицы линейного отображения при замене базиса.
92. Полилинейные формы.
93. Группа. Подгруппа.
94. Конечные группы.
95. Отображения групп.
96. Образующие элементы. Циклические группы.
97. Симметрические и знакопеременные группы.
98. Линейное пространство.
99. Линейные операторы в линейных пространствах.
100. Инвариантные подпространства. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.
101. Билинейные и квадратичные формы в вещественном n -мерном пространстве.
102. Вещественное евклидово n -мерное пространство.
103. Самосопряженные операторы.
104. Приведение квадратичных форм к каноническому виду.
105. Ортогональные операторы.
106. Евклидова геометрия.
107. Формы в комплексном n -мерном пространстве.
108. Комплексные евклидовы n -мерные пространства.

109. Сопряженные операторы.
110. Самосопряженные операторы.
111. Приведение квадратичных форм к каноническому виду.
112. Унитарные операторы.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

а) основная литература

1. Бакельман И.Я. Аналитическая геометрия и линейная алгебра. М.: Просвещение, 1976
2. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Аналитическая геометрия. М.: Наука, 1968
3. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. М.: Наука, 1971.
4. Сборник задач по аналитической геометрии / Под редакцией Л.С. Атанасяна. Ч.1. М.: Просвещение. 1968.
5. Сборник задач по алгебре. Под ред. А.И. Кострикина. М.: Факториал. 1995.
6. Ван дер Варден Б.Л. Алгебра. М., Наука, 1976.
7. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. Т.1,2 М.: Просвещение, 1972.
8. Фихтенгольц Г.М., Курс дифференциального и интегрального исчисления, т 1,2,3, издание любое.
9. Бохан К.А. и др. Курс математического анализа, т.1 М: Просвещение, 1972.
10. Зорич. В.А. Математический анализ ч.1,2 М.: Наука, 1981.
11. Ильин В.А., Позняк Э.Г., Основы математического анализа, ч. II, М.: Наука, 1973
12. Камынин Л.И., Курс математического анализа, т 1,2, МГУ, 1995.
13. Кудрявцев Л.Д., Курс математического анализа, т. 1.2, М., 1988.
14. Смирнов В.И., Курс высшей математики, т.2
15. Шилов Г.Е. Математический анализ. Функции одного переменного. ч.1-2. М.: Наука, 1970.
16. Спивак М., Математический анализ на многообразиях, М.: Мир, 1968.
17. Виленкин и др. Сборник задач по математическому анализу. ч.1. М.: Просвещение, 1971.
18. Берман Г.Н., Сборник задач по курсу математического анализа, М.: Наука, 1969.
19. Давыдов Н.А. и др. Сборник задач по математическому анализу. М.: Наука, 1971.
20. Демидович Б.П. Сборник задач по курсу математического анализа, М.: 1972.
21. Кудрявцев Л.Д. и др. Сборник задач по математическому анализу. Функции нескольких переменных, СПб.: Кристалл, 1994

б) дополнительная литература

1. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Линейная алгебра. М.: Наука, 1984.
2. Александров П.С. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. М.: Наука, 1981.
3. Беклемишева Л.А., Петрович А.Ю., Чубаров И.А. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре. М.: Наука, 1987.

Аттестационное испытание по дисциплине «Общая физика»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ (АННОТАЦИИ ТЕМ)

Тема 1. Классическая механика.

Место физики в системе наук о природе. Пространство и время как формы существования движущейся материи. Относительность движения. Формы описания движения материальной точки. Перемещение, скорость, ускорение. Тангенциальное и нормальное ускорения. Кинематика движения по криволинейной траектории. Движение по окружности. Угловая скорость, угловое ускорение. Преобразования Галилея.

Классический закон сложения скоростей.

Инерциальные и неинерциальные системы координат. Законы Ньютона. Масса, сила. Уравнения движения. Принцип относительности Галилея. Фундаментальные взаимодействия в природе. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес тела. Сила упругости. Сила трения.

Понятие замкнутой системы. Импульс материальной точки, системы материальных точек. Закон сохранения импульса. Центр масс системы материальных точек и закон его движения. Реактивное движение. Кинетическая энергия материальной точки.

Потенциальная энергия системы взаимодействующих тел. Консервативные силы. Закон сохранения и изменения энергии в механике.

Момент силы. Закон сохранения и изменения момента количества движения. Момент инерции твердого тела. Кинетическая энергия вращающегося тела. Основное уравнение динамики вращательного движения.

Колебательное движение. Уравнение свободных колебаний (груз на пружине, математический и физический маятники). Сложение колебаний. Затухающие колебания.

Вынужденные колебания. Резонанс.

Волны в упругих средах. Основные характеристики волн. Уравнение волны.

Продольные и поперечные волны. Поляризация волн. Принцип суперпозиции волн. Явление интерференции. Энергия волнового движения, поток энергии.

Движение идеальной жидкости, линии и трубки тока. Уравнение Бернулли Д.

Ламинарные и турбулентные течения.

Основные постулаты специальной теории относительности Эйнштейна.

Длина отрезка. Промежуток времени между двумя событиями. Соотношение между ньютоновской и релятивистской динамикой.

Тема 2. Молекулярная физика и термодинамика.

Идеальный газ как модельная термодинамическая система. Изопрцессы идеального газа: изотермический процесс, изобарический процесс, изохорический процесс.

Уравнение Клапейрона-Менделеева. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Распределение молекул идеального газа по скоростям (распределение Максвелла). Внутренняя энергия идеального газа. Теплоемкость.

Количество теплоты. Закон равнораспределения энергии по степеням свободы молекул.

Первый закон термодинамики. Циклические процессы. Цикл Карно. Коэффициент полезного действия тепловых машин. Второй закон термодинамики. Обратимые и необратимые процессы.

Границы применимости второго закона термодинамики.

Тема 3. Электричество и магнетизм.

Электрический заряд. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Потенциал. Разность потенциалов.
Диэлектрик в электрическом поле.
Проводник в электрическом поле. Распределение зарядов на проводнике.
Электрическое поле внутри и вне проводника. Электростатическая защита.
Электрическая емкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля.
Сила и плотность электрического тока. Закон Ома для участка цепи и замкнутого контура. Электродвижущая сила.
Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.
Магнитное поле тока. Сила Лоренца. Вектор магнитной индукции. Магнитный поток.
Магнитный поток через замкнутую поверхность.
Магнитные свойства вещества. Диа-, пара- и ферромагнетики. Магнитная проницаемость.
Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Правило Ленца. Индуктивность.
Самоиндукция. Плотность энергии магнитного поля. Трансформатор.
Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость.
Полупроводники. Электронная и дырочная проводимость, p-n-переходы. Диоды, транзисторы.
Ионизация газов. Токи в газах. Несамостоятельный газовый разряд. Электрическая дуга. Самостоятельный газовый разряд. Катодные лучи.
Токи в электролитах. Законы Фарадея. Химические источники тока.
Термоэлектронная эмиссия.
Переменный электрический ток. Закон Ома для цепей переменного тока с омическим сопротивлением, емкостью и индуктивностью. Мощность переменного тока.
Колебательный контур. Свободные колебания. Собственная частота. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Явление электрического резонанса.
Вихревое электрическое поле. Электромагнитные волны и их основные свойства.
Шкала электромагнитных волн. Радиовещание. Телевидение.

Тема 4. Оптика.

Электромагнитная природа света. Оптический и видимый диапазоны электромагнитных волн. Волновое уравнение. Скорость света.
Поляризация электромагнитных волн. Энергетические и фотометрические характеристики светового потока.
Дисперсия света. Электронная теория дисперсии. Законы отражения и преломления.
Поляризация света при отражении и преломлении. Коэффициенты отражения и преломления света. Рассеяние света. Закон Рэлея.
Интерференция монохроматических волн. Разность хода. Условия интерференционных максимумов и минимумов. Стоячие волны. Интерференция в тонких пленках.
Интерференционные приборы. Биопризма. Интерферометры. Применение интерференционных приборов.
Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии. Дифракционная решетка.
Двойное лучепреломление в анизотропных кристаллах. Поляризация света при двойном лучепреломлении. Поляризационные фильтры.
Элементарная квантовая теория излучения света. Спонтанное и вынужденное излучение.
Лазеры. Принцип работы и конструкция лазера. Свойства лазерного излучения.

Рентгеновские лучи. Спектры рентгеновского излучения. Дифракция рентгеновских лучей на кристаллической решетке. Формулы Вульфа-Брегга, Лауэграмма. Метод Дебая-Шерера. Элементы Фурье – оптики.

ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

1. Основные понятия кинематики
2. Скорость.
3. Ускорение.
4. Кинематика абсолютно твердого тела. Связь линейных и угловых характеристик движения.
5. Движение тела, брошенного под углом к горизонту.
6. Сила и масса. Законы Ньютона. Принцип независимости действия сил.
7. Импульс тела. Закон сохранения импульса.
8. Движение тела с переменной массой (уравнение Мещерского).
9. Механический принцип относительности (принцип Галилея).
10. Силы трения и упругости.
11. Сила тяжести. Вес тела.
12. Силы инерции. Принцип эквивалентности.
13. Основной закон динамики вращательного движения.
14. Теорема Штейнера. Момент инерции простейших тел.
15. Энергия и работа.
16. Гармонические колебания. Математический и физический маятники.
17. Сложение гармонических колебаний. Векторная диаграмма. Затухающие колебания.
18. Кинематика волновых процессов.
19. Соударение тел.
20. Статика.
21. Теория относительности. Релятивистские эффекты.
22. Элементы аэро- и гидродинамики.
23. Уравнение Бернулли.
24. Идеальный газ. Законы идеального газа.
25. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Законы Авогадро и Дальтона.
26. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.
27. Распределение молекул по скоростям. Опыт Штерна.
28. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Опыт Перрена.
29. Длина свободного пробега молекул. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы. Явление переноса.
30. Теплота. Внутренняя энергия.
31. Первый закон термодинамики. Теплоемкость. Закон Дюлонга и Пти.
32. Изопроецессы и применение первого закона термодинамики к изопроецессам.
33. Адиабатический процесс.
34. Второй закон термодинамики. Круговые процессы. Цикл Карно.
35. Энтропия и свободная энергия.
36. Термодинамические функции состояния.
37. Статистическое истолкование второго закона термодинамики.
38. Третий закон термодинамики.
39. Реальные газы.
40. Закон Малюса.
41. Жидкости. Поверхностное натяжение. Поверхностная энергия.
42. Смачивание и капиллярные явления.
43. Формула Лапласа.

44. Агрегатные состояния вещества и фазовые превращения. Виды связей.
45. Электрический заряд. Закон Кулона. Напряженность электрического поля.
46. Электрическое смещение. Теорема Остроградского-Гаусса. Системы заряженных частиц.
47. Потенциал электрического поля. Эквипотенциальные поверхности
48. Проводники в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость агрегатных состояний.
49. Вычисление простейших электрических полей.
50. Емкость. Конденсаторы и их соединения. Диэлектрики в электрическом поле.
51. Постоянный электрический ток. Основы классической электронной теории проводимости металлов.
52. Недостатки классической теории. Сверхпроводимость. Сторонние силы.
53. Вывод законов Ома и Джоуля-Ленца в классической электронной теории.
54. Постоянный электрический ток. Основы классической электронной теории проводимости металлов.
55. Электрический ток в электролитах. Закон Ома для проводников второго рода.
56. Зонная теория. Рекомбинация и возбуждение неравновесных носителей тока в твердых телах.
57. Электрический ток в электролитах. Закон Ома для проводников второго рода.
58. Электрический ток в газах. Электрический ток в полупроводниках.
59. Магнитный момент, магнитный поток. Электромагнитная индукция.
60. Магнитное поле, создаваемое движущимся электрическим зарядом. Магнитное поле кругового тока. Взаимодействие параллельных проводников с током.
61. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямолинейного проводника с током.
62. Магнитное поле. Опыт Иоффе. Опыт Эйхенвальда. Закон Ампера.
63. Магнитное поле в веществе. Петля гистерезиса. Термомагнитные и термоэлектрические эффекты.
64. Сила Лоренца. Эффект Холла.
65. Законы геометрической оптики.
66. Интерференция света. Опыт Юнга.
67. Интерференция света в тонкой пленке.
68. Дифракция света. Дифракция Френеля.
69. Дифракция Фраунгофера.
70. Поляризация света. Получение поляризованного света.
71. Тонкая линза. Построение изображений в линзе.
72. Формула тонкой линзы. Дефекты линз.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

а) основная литература:

1. Савельев И.В. Курс общей физики: т. I - III, М.: - Лань, 2008.
2. Архангельский М.М. Курс физики (механика). М.: - Просвещение, 2000.
3. Фриш С.Э., Тиморева А.В. Курс общей физики: т. I - III, М.: - Издательство физико-математической литературы, 2009.
4. Зисман Г.А., Тодес О.М. Курс общей физики: т. I - III, М.: - Наука, 2008.
5. Грибов Л.А., Прокофьева Н.И. Основы физики, М.: ВШ, 1998 г.
6. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. М.: Высшая школа, 2002.
7. Ландсберг Г.С. Элементарный учебник физики. Учебное пособие. В 3-х т. М.: Физматлит, 2000.
8. Матвеев А.Н. Механика и теория относительности. М.: - Лань, 2009.
9. Трофимова Г.И. Курс общей физики. М.: Высшая школа, 1998.

10. Чертов А.Г., Воробьев А.А. Задачник по физике, М.: Высшая школа, 1998.

б) дополнительная литература:

1. Алешкевич В.А., Деденко Л.Г., Караваев В.А. Курс общей физики. Механика. М.: -Физматлит, 2011
2. Леденев А.Н. Физика, т. 1-5, 2005.
3. Белов Д.В. Механика. М., Изд. Физического ф-та МГУ им. М.В.Ломоносова, 1998.
4. Белов Д.В. Электромагнетизм и волновая оптика. М., Изд. Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова, 1994.
5. Сивухин Д.В. Общий курс физики. М.: - Физматлит, т. 1 – 5, 2005.

ПЕРЕВОД НА 3 КУРС

Аттестационное испытание по дисциплине «Общая физика»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ (АННОТАЦИИ ТЕМ)

Тема 1. Классическая механика.

Место физики в системе наук о природе. Пространство и время как формы существования движущейся материи. Относительность движения. Формы описания движения материальной точки. Перемещение, скорость, ускорение. Тангенциальное и нормальное ускорения. Кинематика движения по криволинейной траектории. Движение по окружности. Угловая скорость, угловое ускорение. Преобразования Галилея.

Классический закон сложения скоростей.

Инерциальные и неинерциальные системы координат. Законы Ньютона. Масса, сила. Уравнения движения. Принцип относительности Галилея. Фундаментальные взаимодействия в природе. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес тела. Сила упругости. Сила трения.

Понятие замкнутой системы. Импульс материальной точки, системы материальных точек. Закон сохранения импульса. Центр масс системы материальных точек и закон его движения. Реактивное движение. Кинетическая энергия материальной точки.

Потенциальная энергия системы взаимодействующих тел. Консервативные силы. Закон сохранения и изменения энергии в механике.

Момент силы. Закон сохранения и изменения момента количества движения. Момент инерции твердого тела. Кинетическая энергия вращающегося тела. Основное уравнение динамики вращательного движения.

Колебательное движение. Уравнение свободных колебаний (груз на пружине, математический и физический маятники). Сложение колебаний. Затухающие колебания.

Вынужденные колебания. Резонанс.

Волны в упругих средах. Основные характеристики волн. Уравнение волны.

Продольные и поперечные волны. Поляризация волн. Принцип суперпозиции волн.

Явление интерференции. Энергия волнового движения, поток энергии.

Движение идеальной жидкости, линии и трубки тока. Уравнение Бернулли Д.

Ламинарные и турбулентные течения.

Основные постулаты специальной теории относительности Эйнштейна.

Длина отрезка. Промежуток времени между двумя событиями. Соотношение между ньютоновской и релятивистской динамикой.

Тема 2. Молекулярная физика и термодинамика.

Идеальный газ как модельная термодинамическая система. Изопроцессы идеального газа: изотермический процесс, изобарический процесс, изохорический процесс.

Уравнение Клапейрона-Менделеева. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Распределение молекул идеального газа по скоростям (распределение Максвелла). Внутренняя энергия идеального газа. Теплоемкость.

Количество теплоты. Закон равнораспределения энергии по степеням свободы молекул.

Первый закон термодинамики. Циклические процессы. Цикл Карно. Коэффициент полезного действия тепловых машин. Второй закон термодинамики. Обратимые и необратимые процессы.

Границы применимости второго закона термодинамики.

Тема 3. Электричество и магнетизм.

Электрический заряд. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Потенциал. Разность потенциалов.

Диэлектрик в электрическом поле.

Проводник в электрическом поле. Распределение зарядов на проводнике.

Электрическое поле внутри и вне проводника. Электростатическая защита.

Электрическая емкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля.

Сила и плотность электрического тока. Закон Ома для участка цепи и замкнутого контура. Электродвижущая сила.

Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.

Магнитное поле тока. Сила Лоренца. Вектор магнитной индукции. Магнитный поток.

Магнитный поток через замкнутую поверхность.

Магнитные свойства вещества. Диа-, пара- и ферромагнетики. Магнитная проницаемость.

Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Правило Ленца. Индуктивность.

Самоиндукция. Плотность энергии магнитного поля. Трансформатор.

Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость.

Полупроводники. Электронная и дырочная проводимость, p-n-переходы. Диоды, транзисторы.

Ионизация газов. Токи в газах. Несамостоятельный газовый разряд. Электрическая дуга. Самостоятельный газовый разряд. Катодные лучи.

Токи в электролитах. Законы Фарадея. Химические источники тока.

Термоэлектронная эмиссия.

Переменный электрический ток. Закон Ома для цепей переменного тока с омическим сопротивлением, емкостью и индуктивностью. Мощность переменного тока.

Колебательный контур. Свободные колебания. Собственная частота. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Явление электрического резонанса.

Вихревое электрическое поле. Электромагнитные волны и их основные свойства.

Шкала электромагнитных волн. Радиовещание. Телевидение.

Тема 4. Оптика.

Электромагнитная природа света. Оптический и видимый диапазоны электромагнитных волн. Волновое уравнение. Скорость света.

Поляризация электромагнитных волн. Энергетические и фотометрические характеристики светового потока.

Дисперсия света. Электронная теория дисперсии. Законы отражения и преломления.

Поляризация света при отражении и преломлении. Коэффициенты отражения и преломления света. Рассеяние света. Закон Рэлея.

Интерференция монохроматических волн. Разность хода. Условия интерференционных максимумов и минимумов. Стоячие волны. Интерференция в тонких пленках.

Интерференционные приборы. Биопризма. Интерферометры. Применение интерференционных приборов.

Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии. Дифракционная решетка.

Двойное лучепреломление в анизотропных кристаллах. Поляризация света при двойном лучепреломлении. Поляризационные фильтры.

Элементарная квантовая теория излучения света. Спонтанное и вынужденное излучение.

Лазеры. Принцип работы и конструкция лазера. Свойства лазерного излучения. Рентгеновские лучи. Спектры рентгеновского излучения. Дифракция рентгеновских лучей на кристаллической решетке. Формулы Вульфа-Брегга, Лауэграмма. Метод Дебая-Шерера. Элементы Фурье – оптики.

Тема 5. Элементы квантовой теории.

Тепловое излучение. Законы Кирхгофа, Стефана - Больцмана, Вина. Формулы Релея-Джинса. Ультрафиолетовая катастрофа. Формула Планка. Квантовый характер излучения.

Внешний фотоэффект. Опыты А.Г.Столетова. Уравнение Эйнштейна. Эффект Комптона. Давление света. Законы сохранения энергии в эффекте Комптона. Волновые свойства частиц. Гипотеза де Бройля. Принцип неопределенности. Уравнение Шредингера. Волновая функция. Корпускулярно-волновой дуализм. Квантово-размерные структуры. Квантовые состояния атомов и молекул. Инверсия квантовых состояний в веществе. Операторы физических величин.

Тема 6. Основы атомной и ядерной физики.

Опыты Резерфорда. Постулаты Бора. Боровская теория атома. Опыт Франка и Герца. Атомы водорода и щелочных металлов. Спин электрона. Магнитный момент атома. Эффект Зеемана.

Принцип Паули. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева.

Состав ядра атома. Взаимодействие нуклонов в ядре. Ядерные силы и модели атомного ядра. Циклотронный резонанс.

Естественная и искусственная радиоактивность. Ядерные реакции, деление ядер.

Цепные реакции. Использование ядерной энергии. Термоядерная реакция.

Основные виды элементарных частиц, методы их регистрации. Систематика элементарных частиц. Кварки.

Основные этапы эволюции Вселенной.

ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

1. Основные понятия кинематики
2. Скорость.
3. Ускорение.
4. Кинематика абсолютно твердого тела. Связь линейных и угловых характеристик движения.
5. Движение тела, брошенного под углом к горизонту.
6. Сила и масса. Законы Ньютона. Принцип независимости действия сил.
7. Импульс тела. Закон сохранения импульса.
8. Движение тела с переменной массой (уравнение Мещерского).
9. Механический принцип относительности (принцип Галилея).
10. Силы трения и упругости.
11. Сила тяжести. Вес тела.
12. Силы инерции. Принцип эквивалентности.
13. Основной закон динамики вращательного движения.
14. Теорема Штейнера. Момент инерции простейших тел.
15. Энергия и работа.
16. Гармонические колебания. Математический и физический маятники.
17. Сложение гармонических колебаний. Векторная диаграмма. Затухающие колебания.
18. Кинематика волновых процессов.
19. Соударение тел.

20. Статика.
21. Теория относительности. Релятивистские эффекты.
22. Элементы аэро- и гидродинамики.
23. Уравнение Бернулли.
24. Идеальный газ. Законы идеального газа.
25. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Законы Авогадро и Дальтона.
26. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.
27. Распределение молекул по скоростям. Опыт Штерна.
28. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Опыт Перрена.
29. Длина свободного пробега молекул. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы. Явление переноса.
30. Теплота. Внутренняя энергия.
31. Первый закон термодинамики. Теплоемкость. Закон Дюлонга и Пти.
32. Изопроецессы и применение первого закона термодинамики к изопроецессам.
33. Адиабатический процесс.
34. Второй закон термодинамики. Круговые процессы. Цикл Карно.
35. Энтропия и свободная энергия.
36. Термодинамические функции состояния.
37. Статистическое истолкование второго закона термодинамики.
38. Третий закон термодинамики.
39. Реальные газы.
40. Закон Малюса.
41. Жидкости. Поверхностное натяжение. Поверхностная энергия.
42. Смачивание и капиллярные явления.
43. Формула Лапласа.
44. Агрегатные состояния вещества и фазовые превращения. Виды связей.
45. Электрический заряд. Закон Кулона. Напряженность электрического поля.
46. Электрическое смещение. Теорема Остроградского-Гаусса. Системы заряженных частиц.
47. Потенциал электрического поля. Эквипотенциальные поверхности
48. Проводники в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость агрегатных состояний.
49. Вычисление простейших электрических полей.
50. Электроемкость. Конденсаторы и их соединения. Диэлектрики в электрическом поле.
51. Постоянный электрический ток. Основы классической электронной теории проводимости металлов.
52. Недостатки классической теории. Сверхпроводимость. Сторонние силы.
53. Вывод законов Ома и Джоуля-Ленца в классической электронной теории.
54. Постоянный электрический ток. Основы классической электронной теории проводимости металлов.
55. Электрический ток в электролитах. Закон Ома для проводников второго рода.
56. Зонная теория. Рекомбинация и возбуждение неравновесных носителей тока в твердых телах.
57. Электрический ток в электролитах. Закон Ома для проводников второго рода.
58. Электрический ток в газах. Электрический ток в полупроводниках.
59. Магнитный момент, магнитный поток. Электромагнитная индукция.
60. Магнитное поле, создаваемое движущимся электрическим зарядом. Магнитное поле кругового тока. Взаимодействие параллельных проводников с током.
61. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямолинейного проводника с током.
62. Магнитное поле. Опыт Иоффе. Опыт Эйхенвальда. Закон Ампера.

63. Магнитное поле в веществе. Петля гистерезиса. Терромагнитные и термоэлектрические эффекты.
64. Сила Лоренца. Эффект Холла.
65. Законы геометрической оптики.
66. Интерференция света. Опыт Юнга.
67. Интерференция света в тонкой пленке.
68. Дифракция света. Дифракция Френеля.
69. Дифракция Фраунгофера.
70. Поляризация света. Получение поляризованного света.
71. Тонкая линза. Построение изображений в линзе.
72. Формула тонкой линзы. Дефекты линз.
73. Законы Кирхгофа, Стефана - Больцмана, Вина. Формулы Релея- Джинса и Планка. Квантовый характер излучения.
74. Внешний фотоэффект. Опыты А.Г.Столетова. Уравнение Эйнштейна. Эффект Комптона. Давление света.
75. Естественная и искусственная радиоактивность. Ядерные реакции, деление ядер. Цепные реакции. Использование ядерной энергии.
76. Электромагнитная индукция.
77. Тепловое излучение.
78. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина, Рэлея и Джинса.
79. Формула Планка.
80. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна.
81. Эффект Комптона.
82. Корпускулярно-волновой дуализм.
83. Формула де Бройля.
84. Уравнение Шредингера.
85. Принцип неопределенности.
86. Атом Э.Резерфорда.
87. Теория Бора.
88. Квантовые числа. «Инверсия» квантовых состояний в веществе.
89. Классификация элементарных и фундаментальных частиц.
90. Космические лучи. Циклотронный резонанс.
91. Эволюция Вселенной.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

а) основная литература:

1. Савельев И.В. Курс общей физики: т. I - III, М.: - Лань, 2008.
2. Архангельский М.М. Курс физики (механика). М.: - Просвещение, 2000.
3. Фриш С.Э., Тиморева А.В. Курс общей физики: т. I - III, М.: - Издательство физико-математической литературы, 2009.
4. Зисман Г.А., Тодес О.М. Курс общей физики: т. I - III, М.: - Наука, 2008.
5. Грибов Л.А., Прокофьева Н.И. Основы физики, М.: ВШ, 1998 г.
6. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. М.: Высшая школа, 2002.
7. Ландсберг Г.С. Элементарный учебник физики. Учебное пособие. В 3-х т. М.: Физматлит, 2000.
8. Матвеев А.Н. Механика и теория относительности. М.: - Лань, 2009.
9. Трофимова Г.И. Курс общей физики. М.: Высшая школа, 1998.
10. Чертов А.Г., Воробьев А.А. Задачник по физике, М.: Высшая школа, 1998.

б) дополнительная литература:

1. Алешкевич В.А., Деденко Л.Г., Караваев В.А. Курс общей физики. Механика. М.: -Физматлит, 2011
2. Леденев А.Н. Физика, т. 1-5, 2005.
3. Белов Д.В. Механика. М., Изд. Физического ф-та МГУ им. М.В.Ломоносова, 1998.
4. Белов Д.В. Электромагнетизм и волновая оптика. М., Изд. Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова, 1994.
5. Сивухин Д.В. Общий курс физики. М.: - Физматлит, т. 1 – 5, 2005.

Аттестационное испытание по дисциплине «Информатика»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ (АННОТАЦИИ ТЕМ)

Информационное общество.

Понятие и значение информатики. Научно-технический прогресс и информатизация постиндустриального общества. Информатика как единство науки и технологии, объект, предмет информатики. Структура современной информатики, место информатики в системе наук, социальные аспекты информатики, правовые аспекты информатики. Категории информатики, аксиоматика информатики. Информационный ресурс его потенциал и возможности использования.

Семантика и формализация в информатизации.

Основные понятия информатики: информация, ее виды, способы записи информации. Энтропия и информация. Методы и модели оценки количества информации. Кодирование информации. Абстрактный алфавит. Понятие о теоремах Шеннона. Основные системы байтового кодирования. Системы счисления, позиционные системы счисления, двоичная система счисления, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления, смешанные системы счисления. Перевод чисел из одной системы счисления в другую, кратные системы счисления. Алгоритм и его свойства. Различные подходы к понятию алгоритм, понятие исполнителя алгоритма, свойства алгоритма.

Технические средства реализации информационных процессов.

Назначение и области применения ЭВМ. Структурные схемы ЭВМ. Понятие о ресурсах ЭВМ. Классификация ЭВМ. Процессоры ЭВМ. Организация и архитектура памяти ЭВМ. Устройства ввода информации. Устройства вывода информации. Устройства хранения информации. Коммуникационное оборудование.

Программное обеспечение ЭВМ и технологии программирования.

Системное программное обеспечение, его классификация. Прикладное программное обеспечения, его классификация. Жизненный цикл программного обеспечения. Технологии программирования. Операционная система Windows. Файловая система. Операционные оболочки: назначение, состав и возможности. Основные команды и практика работы с ними. Служебные программы. Утилиты проверки физической поверхности и дефрагментации диска. Программы-архиваторы WinZip, WinRar.

Информационные системы - основной инструмент информатизации.

Понятие информационной системы. Этапы развития информационных систем. Процессы в информационной системе. Структура информационной системы. Типы обеспечивающих подсистем. Информационное обеспечение. Техническое обеспечение. Математическое и программное обеспечение. Организационное

обеспечение. Правовое обеспечение. Классификация информационных систем по признаку структурированности задач. Типы информационных систем.

Информационные технологии.

Понятие информационной технологии. Составляющие информационной технологии. Этапы развития информационных технологий. Виды информационных технологий. Информационная технология обработки данных. Информационная технология управления. Автоматизация офиса. Информационная технология экспертных систем. Практика работы с пакетом Microsoft Office. Редактирование и подготовка текстов, графиков, таблиц и более сложных изображений. Технологии обработки текстовых документов. Технологии обработки числовой информации. Технологии работы с базами данных. Поисковые системы-Интернет: интернет-адрес, заявленный объем базы данных, основные и дополнительные возможности, интерфейс, эффективность поиска.

Основы и методы защиты информации.

Необходимость защиты информации. Физические методы защиты информации. Программные методы защиты. Понятие вируса и антивирусной программы. Классификация антивирусов. Правовые методы защиты.

Локальные и глобальные сети ЭВМ.

Понятие и виды сетей. Топологии локальных сетей. Понятие локальной вычислительной сети. Одноранговая сеть. Сеть типа "клиент-сервер". Защита информации в ЛВС. Понятие глобальных вычислительных сетей.

ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

1. Понятие и значение информатики. Информатика как единство науки и технологии, объект, предмет информатики.
2. Структура современной информатики, место информатики в системе наук, социальные и правовые аспекты информатики.
3. Основные понятия информатики: информация, ее виды, способы записи информации.
4. Энтропия и информация. Методы и модели оценки количества информации.
5. Кодирование информации. Абстрактный алфавит. Понятие о теоремах Шеннона. Основные системы байтового кодирования.
6. Системы счисления, позиционные системы счисления, двоичная система счисления, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления, смешанные системы счисления.
7. Перевод чисел из одной системы счисления в другую, кратные системы счисления.
8. Алгоритм и его свойства. Различные подходы к понятию алгоритм, понятие исполнителя алгоритма, свойства алгоритма.
9. Назначение и области применения ЭВМ. Структурные схемы ЭВМ. Понятие о ресурсах ЭВМ. Классификация ЭВМ.
10. Процессоры ЭВМ. Организация и архитектура памяти ЭВМ.
11. Устройства ввода информации. Устройства вывода информации. Устройства хранения информации. Коммуникационное оборудование.
12. Системное программное обеспечение, его классификация. Прикладное программное обеспечения, его классификация
13. Жизненный цикл программного обеспечения. Технологии программирования.
14. Операционная система Windows - состав, назначение, возможности.

15. Файловая система. Операционные оболочки: назначение, состав и возможности. Основные команды и практика работы с ними.
16. Служебные программы Утилиты проверки физической поверхности и дефрагментации диска. Программы-архиваторы WinZip, WinRar.
17. Понятие информационной системы. Этапы развития информационных систем. Процессы в информационной системе. Структура информационной системы.
18. Типы обеспечивающих подсистем. Информационное обеспечение. Техническое обеспечение.
19. Математическое и программное обеспечение. Организационное обеспечение. Правовое обеспечение. Классификация информационных систем по признаку структурированности задач. Типы информационных систем.
20. Понятие информационной технологии. Составляющие информационной технологии. Этапы развития информационных технологий. Виды информационных технологий. Информационная технология обработки данных.
21. Практика работы с пакетом Microsoft Office. Редактирование и подготовка текстов, графиков, таблиц и более сложных изображений.
22. Технологии обработки текстовых документов.
23. Технологии обработки числовой информации.
24. Технологии работы с базами данных.
25. Поисковые системы – Интернет: Интернет–адрес, заявленный объем базы данных, основные и дополнительные возможности, интерфейс, эффективность поиска.
26. Необходимость защиты информации. Физические методы защиты информации. Программные методы защиты.
27. Понятие вируса и антивирусной программы. Классификация антивирусов.
28. Правовые методы защиты.
29. Понятие и виды сетей. Топологии локальных сетей. Понятие локальной вычислительной сети.
30. Одноранговая сеть. Сеть типа "клиент-сервер". Защита информации в ЛВС. Понятие глобальных вычислительных сетей.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

а) основная литература

1. Информатика: Учебник.– 3-е перераб. изд./Под. ред Н.В.Макаровой.– М.: Финансы и статистика, 2007.– 768с.
2. Информатика: Базовый курс: учебник для вузов. – 2е изд. / С.В. Симонович и др.– СПб.: Питер, 2009.– 640с.
3. Информатика: Учебник. 3-е издание. / Могилев А.В., Пак Н.И., Хеннер Е.К.: Под ред. Е.К.Хеннера.–М.: Изд. Центр «Академия», 2004.–848с.
4. В.Ю. Лыскова, Е.В. Клыгина, А.В. Самохвалов, Д.Ю. Головин. Избранные вопросы сетевых технологий и методов программирования: учеб. пособие / Е.В. Клыгина, А.В. Самохвалов, Д.Ю. Головин, под общ. ред. В.Ю. Лысковой. Тамбов: Издательский дом ТГУ им Г.Р. Державина, 2010. -171с.

б) дополнительная литература

1. Бачило И.Л. Информационное право: актуальные проблемы теории и практики. М.: Юрайт, 2009
2. Казиев В.М. Введение в математику и информатику. М.: Бином. Лаборатория знаний. Интуит.ру, 2007
3. Судариков С.А. Право интеллектуальной собственности. М.: Проспект, 2009
4. Назаров С.В. Операционные среды, системы и оболочки. Интернет-университет информационных технологий - ИНТУИТ.ру, 2009

5. Спиридонов О.В. Microsoft Excel 2007. Интернет-университет информационных технологий - ИНТУИТ.ру, 2009
6. Спиридонов О.В. Microsoft Word 2007. Интернет-университет информационных технологий - ИНТУИТ.ру, 2009

в) программное обеспечение и Интернет ресурсы

1. Курс лекций по основам информатики [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.intuit.ru/catalog/informatics/>