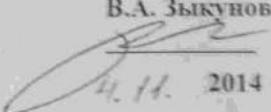


Учреждение образования
«Белорусский государственный университет транспорта»

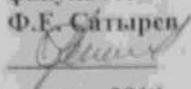
Электротехнический факультет

Кафедра «Физика»

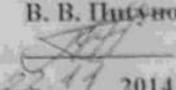
СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой
«Физика»
В.А. Зыкунов


4.11. 2014

СОГЛАСОВАНО
Декан электротехнического
факультета
Ф.Е. Ситырев


18.12. 2014

СОГЛАСОВАНО
Декан заочного факультета
В.В. Цыбунов


22.11. 2014

Дело № 10.28-17.7

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

«ФИЗИКА»

для специальности

1-37 02 04 «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте»

Составители:

М.В. Буй, кандидат физико-математических наук, доцент

Е.И. Доценко, старший преподаватель

Рассмотрено и утверждено
на заседании кафедры
«Физика»


4 ноября 2014
Протокол № 5

Рассмотрено и утверждено
научно-методической комиссией
электротехнического факультета


18 декабря 2014
Протокол № 6

Рассмотрено и утверждено
методической комиссией
заочного факультета


22 ноября 2014
Протокол № 7

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|---|----|
| 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА..... | 3 |
| 2 ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ..... | 6 |
| 2.1 Перечень основного теоретического материала..... | 6 |
| 2.2 Перечень дополнительного теоретического материала..... | 6 |
| 3 ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ..... | 7 |
| 3.1 Перечень лабораторных работ..... | 7 |
| 3.2 Примерный перечень тем практических занятий..... | 7 |
| 3.3 Перечень тем домашних контрольных работ..... | 8 |
| 3.4 Учебно-методический материал для практического раздела..... | 8 |
| 4 РАЗДЕЛ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ..... | 9 |
| 4.1 Примерные вопросы к экзамену (дневная и заочная формы)..... | 9 |
| 4.2 Пример экзаменационного билета..... | 13 |
| 4.3 Критерии оценок результатов учебной деятельности студентов..... | 14 |
| 4.4 Критерии выставления контрольных сроков..... | 18 |
| 4.5 Методические рекомендации к контрольным работам..... | 18 |
| 4.6 Методические рекомендации к лабораторным работам..... | 20 |
| 4.7 Тестовые задания по темам..... | 21 |
| 4.8 Перечень вопросов к контрольным работам по темам..... | 49 |
| 4.9 Пример оформления контрольной работы..... | 64 |
| 4.10 Пример оформления лабораторной работы..... | 66 |
| 5 ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ..... | 68 |
| 5.1 Учебная программа «Физика» № УД-5.15/р от 15.11.2013..... | 68 |

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Краткая характеристика. Учебно-методический комплекс дисциплины (далее – УМКД) включает совокупность нормативно-методических документов и учебно-программных материалов, обеспечивающих реализацию дисциплины в образовательном процессе и способствующих эффективному освоению студентами учебного материала, средства контроля знаний и умений обучающихся.

УМКД «Физика» разработан с целью унификации учебно-методического обеспечения и повышения качества учебного процесса для студентов специальности 1 – 37 02 04 «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте».

Требования к дисциплине.

В системе современных знаний курс физики призван решать взаимосвязанные задачи: знание законов физики является теоретической основой инженерных дисциплин и без усвоения этих законов невозможна успешная инженерная деятельность ни в одной области современной техники и технологии, а также достигается развитие интеллектуальных качеств и формирование мировоззрения специалиста, которые необходимы для самостоятельной творческой работы.

Целью изучения дисциплины «Физика» является следующее:

- значительно расширить знания студентов по важнейшим разделам физики, развить навыки применения этих знаний на практике, ознакомить с методологией физической науки;
- приблизить курс физики к особенностям и содержанию инженерной деятельности и показать место физики в современной технике и технологии;
- создать принципиально важные предпосылки для дальнейшего развития личности студентов при получении высшего образования.

Основной задачей дисциплины является развитие навыков общенаучного и «физического» мышления и оказание максимального содействия студентам в получении фундаментального образования.

Студент должен знать:

- основные законы и теории классической и современной физической науки, а также границы их применимости;
- методы измерения физических характеристик веществ и полей;
- физические основы методов исследования вещества;
- принципы экспериментального и теоретического изучения физических явлений и процессов;

уметь:

- применять законы физики для решения прикладных инженерных задач;
- использовать измерительные приборы при экспериментальном изучении физических и технологических процессов;
- обрабатывать и анализировать результаты экспериментальных измерений физических величин;

владеть:

- навыками использования условных обозначений и размерностей единиц физических величин;

- знаниями о современных методах проведения анализа при решении практических задач;
- исследовательскими навыками и междисциплинарным подходом при решении прикладных задач;
- навыками работы с научной, нормативно-справочной и специальной литературой.

Дисциплина «Физика» излагается посредством чтения лекций, проведения практических и лабораторных занятий, выполнения контрольных работ, экзамена.

При создании УМКД «Физика» использовались следующие нормативные документы:

- Положение об учебно-методическом комплексе (УМК) № П-44-2010 от 06.10.2010;
- Положение о первой ступени высшего образования (утв. 18.01.2008 г. №68);
- Общегосударственный классификатор Республики Беларусь «Специальности и квалификации» ОКРБ 011-2009;
- Образовательный стандарт ОСВО 1-37 02 04-2013 по специальности «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте»;
- Порядок разработки, утверждения и регистрации учебных программ для первой ступени высшего образования (утв. Министром образования Республики Беларусь 2010г.).

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ УМКД

- 1 Титульный лист
- 2 Пояснительная записка

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

3 Учебно-методические пособия по физике для самостоятельной работы студентов для дневной и заочной форм обучения, конспекты лекций по физике.

ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

- 4 Методические рекомендации к выполнению контрольных работ;
- 5 Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ;
- 6 Лабораторные практикумы по физике;
- 7 Тематика практических занятий;
- 8 Перечень лабораторных работ;
- 9 Образцы выполнения домашних контрольных работ;
- 10 Отчеты по лабораторным работам.

РАЗДЕЛ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

11 Вопросы и задания для самостоятельной работы студентов (контрольные, тестовые задания);

- 12 Перечень вопросов к экзамену;
- 13 Примеры экзаменационных билетов;
- 14 Критерии оценки уровня знаний студентов для экзамена.

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫ РАЗДЕЛ

- 15 Учебная программа 2013 г.;
- 16 Учебная программа (рабочий вариант) 2013 г. для дневной и заочной форм обучения;
- 17 Учебные рабочие планы;
- 18 Список учебно-методической литературы и информационно-аналитических материалов, рекомендуемых для изучения курса физики.

2 ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

2.1 Перечень основного теоретического материала

- 1 **Трофимова, Т.И.** Курс физики: учеб. пособие для вузов / Т.И.Трофимова. – 14-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 560 с.
- 2 **Детлаф, А.А.** Курс физики / А.А.Детлаф, Б.М.Яворский. – М.: Высшая школа, 1989. – 421 с.
- 3 **Савельев, И.В.** Курс общей физики: Учеб.: В 3-х т. / И.В.Савельев. – М.: Наука, 1989, т. 1-3.
- 4 **Наркевич, И.И.** Физика для втузов / И.И.Наркевич и [др.]. – Мн.: Вышэйшая школа, т. 1–2, 1994.
- 5 **Волькенштейн, В.С.** Сборник задач по физике / В.С.Волькенштейн. – М.: Наука ИФМЛ, 1985. – 352 с.
- 6 **Чертов, А. Г.** Задачник по физике / А. Г.Чертов, А. А. Воробьев. – М.: Высш. шк., 1988. – 526 с.
- 7 **Чертов, А.Г.** Единицы физических величин / А.Г.Чертов. – М.: Наука, 1977.
- 8 **Трофимова, Т.И.** Сборник задач по курсу физики / Т.И.Трофимова. – М.: Высшая школа, 1991–1996.
- 9 Лабораторный практикум по физике. Ч. 1–8, Гомель: БелГУТ, 2002–2010.
- 10 Самостоятельная работа по физике. Пособие для студентов инженерно-технических специальностей. Ч. I–VI, Гомель: БелГУТ, 2004–2010.

2.1 Перечень дополнительного теоретического материала

- 11 **Калашников, С.Г.** Электричество / С.Г.Калашников. М: Наука, 1977.
- 12 **Ландсберг, Г.С.** Оптика / Г.С.Ландсберг. – М.: Наука, 1976.
- 13 **Шпольский, Э.В.** Атомная физика / Э.В. Шпольский. – М.: Наука, 1974, т.1–2.
- 14 **Сивухин, Д.В.** Общий курс физики / Д.В. Сивухин. – М.: Наука, 1977–1990, т.1–5.
- 15 **Яворский, Б.М.** Справочник по физике / Б.М.Яворский, А.А.Детлаф. – М.: Наука, 1968. – 940 с.
- 16 Физика: задания к практическим занятиям / под ред. Ж. П. Лагутиной. – Мн.: Выш. шк., 1981. – 318 с.
- 17 **Новодворская, Е.М.** Методика проведения упражнений по физике во втузе / Е.М. Новодворская, Э.М. Дмитриева. – М.: Высш. шк., 1981. – 318 с.
- 18 **Савельев, И.В.** Сборник вопросов и задач по общей физике / И.В.Савельев. – М.: Наука, 1982.
- 19 **Иродов, И.Е.** Задачи по общей физике / И.Е. Иродов. – М.: Наука, 1987.

3 ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

3.1 Перечень лабораторных работ

- 1 Изучение равноускоренного движения тел на машине Атвуда.
- 2 Исследование динамики упругого соударения шаров.
- 3 Измерение коэффициента трения качения методом наклонного маятника.
- 4 Определение моментов инерции твердых тел методом крутильных колебаний.
- 5 Определение скорости ультразвука в жидкости методом стоячей волны.
- 6 Определение вязкости методом Стокса.
- 7 Определение средней длины свободного пробега и эффективного диаметра молекул воздуха.
- 8 Определение отношения молярных теплоемкостей воздуха.
- 9 Изучение электрического поля в веществе и свойств сегнетоэлектриков.
- 10 Изучение линейных и нелинейных элементов электрической цепи и исследование их вольтамперных характеристик.
- 11 Изучение законов движения заряженных частиц в электрическом и магнитном полях.
- 12 Измерение индуктивности и взаимной индукции электрической цепи методом моста переменного тока.
- 13 Изучение магнитного поля в веществе и свойств ферромагнитного материала.
- 14 Исследование свободных колебаний в электрической цепи.
- 15 Исследование вынужденных колебаний в электрической цепи.
- 16 Изучение явления фотоэффекта в полупроводнике.
- 17 Изучения термопары и исследование электрических параметров термоэлемента.
- 18 Определение радиуса кривизны линзы с помощью интерференционных полос равной толщины.
- 19 Определение длин волн в дифракционных спектрах.
- 20 Определение удельного вращения и концентрации раствора сахара полутеневым поляриметром.
- 21 Измерение температуры нагретых тел с помощью оптического пирометра.
- 22 Анализ состояния поляризации лазерного излучения.
- 23 Дифракция электронов на кристаллических структурах.

3.2 Примерный перечень тем практических занятий

- 1 Кинематика и динамика материальной точки.
- 2 Законы сохранения в механике.
- 3 Вращательное движение твердого тела.
- 4 Молекулярно-кинетическая теория идеального газа.
- 5 Первое и второе начала термодинамики.
- 6 Термодинамика изопроцессов.
- 7 Реальные газы.
- 8 Электростатическое поле.
- 9 Электрическое поле в веществе.
- 10 Постоянный электрический ток.

- 11 Магнитное поле постоянного тока и в веществе.
- 12 Механические колебания.
- 13 Волновые процессы.
- 14 Интерференция, дифракция и поляризация света.
- 15 Взаимодействие света с веществом.
- 16 Элементы физики ядра.
- 17 Радиоактивность.

3.3 Перечень тем домашних контрольных работ

- 1 Механика.
- 2 Молекулярная физика и термодинамика.
- 3 Электростатика. Постоянный электрический ток.
- 4 Электромагнетизм.
- 5 Колебания и волны. Геометрическая и волновая оптика.
- 6 Квантовая оптика. Физика атома и ядра.

3.3 Учебно-методический материал для практического раздела

1 Лабораторный практикум по физике. Ч. 1–8, Гомель: БелГУТ, 2002–2010.

2 Самостоятельная работа по физике. Пособие для студентов инженерно-технических специальностей. Ч. I-VI, Гомель: БелГУТ, 2004–2010.

4 РАЗДЕЛ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

4.1 Примерные вопросы к экзамену (дневная и заочная формы)

1. Предмет и содержание дисциплины. Механика.
2. Модели в механике. Система отсчета. Траектория, путь и перемещение.
3. Характеристики движения материальной точки: скорость и ускорение. Тангенциальная и нормальная составляющие ускорения.
4. Угловая скорость и угловое ускорение. Связь между линейными и угловыми величинами.
5. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Сила.
6. Второй закон Ньютона. Масса. Импульс. Уравнение движения материальной точки.
7. Третий закон Ньютона.
8. Закон сохранения импульса. Центр масс.
9. Энергия, работа, мощность.
10. Кинетическая и потенциальная энергии. Потенциальная энергия упругодеформированного тела.
11. Закон сохранения механической энергии. Консервативные и диссипативные системы.
12. Удар абсолютно упругих тел. Законы сохранения импульса и кинетической энергии при упругом ударе.
13. Удар абсолютно неупругих тел. Закон сохранения импульса и изменение кинетической энергии при центральном абсолютно неупругом ударе.
14. Момент инерции тела относительно неподвижной оси вращения. Теорема Штейнера.
15. Кинетическая энергия вращающегося тела. Плоское движение тела, скатывающееся с наклонной плоскости без скольжения.
16. Момент силы. Работа при вращении тела. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси.
17. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.
18. Деформация. Сила упругости. Закон Гука.
19. Силы трения. Трение скольжения, трение качения.
20. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести и вес. Невесомость.
21. Давление в жидкости и газе. Гидростатическое давление. Закон Паскаля.
22. Закон сообщающихся сосудов. Гидравлический пресс.
23. Архимедова сила. Уравнение неразрывности. Стационарный поток. Статическое и динамическое давления.
24. Вязкость (внутреннее трение). Ламинарный и турбулентный режимы течения жидкостей.
25. Статистический и термодинамический методы исследования. Термодинамические параметры. Масса и размеры молекул. Количество вещества. Закон Авогадро.
26. Идеальный газ. Изопроцессы. Опытные законы идеального газа.
27. Уравнение Клапейрона — Менделеева. Постоянная Больцмана. Число Лошмидта.
28. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов.

29. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения.
30. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул.
31. Опытное обоснование молекулярно-кинетической теории. Броуновское движение. Опыт Штерна. Опыт Ламмерт.
32. Явления переноса в термодинамически неравновесных системах. Теплопроводность. Закон Фурье.
33. Явления переноса в термодинамически неравновесных системах. Диффузия. Закон Фика.
34. Явления переноса в термодинамически неравновесных системах. Внутреннее трение (вязкость). Закон Ньютона.
35. Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул.
36. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении его объема.
37. Теплоемкость удельная и молярная. Уравнение Майера.
38. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
39. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона. Политропный процесс.
40. Обратимые и необратимые процессы. Круговой процесс (цикл). Термический коэффициент полезного действия для кругового процесса.
41. Энтропия, ее статистическое толкование и связь с термодинамической вероятностью.
42. Второе начало термодинамики. Теорема Нернста — Планка.
43. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно и его КПД для идеального газа.
44. Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия.
45. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса и их анализ.
46. Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля—Томсона.
47. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение.
48. Смачивание. Давление под искривленной поверхностью жидкости. Капиллярные явления.
49. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия монокристаллов. Характерные свойства и типы кристаллов. Дефекты в кристаллах.
50. Теплоемкость твердых тел. Закон Дюлонга и Пти.
51. Испарение, сублимация, плавление и кристаллизация. Аморфные тела.
52. Фазовые переходы I и II рода. Диаграмма состояния. Тройная точка.
53. Электрический заряд. Электризация тел. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.
54. Электрическое поле. Напряженность электростатического поля. Линии напряженности электрического поля. Электрический диполь. Теорема Остроградского – Гаусса.
55. Потенциал электрического поля. Разность потенциалов.
56. Диэлектрики в электрическом поле. Свободные и связанные заряды. Поляризация диэлектриков. Вектор электрического смещения (индукция).

57. Сегнетоэлектрики. Явление диэлектрического гистерезиса. Пьезоэлектрический эффект. Электреты.
58. Проводники в электростатическом поле. Электростатическая индукция.
59. Емкость. Уединенный проводник. Конденсаторы. Емкость проводящей сферы. Пробойное напряжение. Параллельное и последовательное соединение конденсаторов.
60. Постоянный электрический ток, сила и плотность тока.
61. Электродвижущая сила и напряжение. Источники тока.
62. Закон Ома. Закон Ома для полной (замкнутой) цепи. Следствия из закона Ома для полной цепи. Параллельное и последовательное соединение источников тока. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей.
63. Работа и мощность тока. Закон Джоуля – Ленца. Коэффициент полезного действия (КПД) источника тока.
64. Электропроводность металлов. Скорость электронов в токе. Джоулева теплота. Электропроводность металла.
65. Удельная электропроводность, удельное сопротивление веществ. Резисторы. Закон Ома в дифференциальной форме. Температурным коэффициентом сопротивления. Сверхпроводимость. Термисторы.
66. Электрические токи в жидкости. Электролит. Законы электролиза (законы Фарадея).
67. Электрический ток в газах и вакууме. Несамостоятельная и самостоятельная проводимости в газах. Ток насыщения. Газовые разряды. Плазма.
68. Термоэлектронная эмиссия, работа выхода. Контактная разность потенциалов. Термоэлектрические явления Зеебека, Пельтье и Томсона и их применение.
69. Магнитное поле и его характеристики. Основные свойства магнитного поля. Замкнутый плоский контур с током. Правило правого винта.
70. Магнитная индукция. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитной индукции. Правила буравчика.
71. Напряженность магнитного поля, магнитная проницаемость. Закон Био — Савара — Лапласа для магнитного поля. Действие магнитного поля на проводники с токами.
72. Закон Ампера для магнитного поля. Правило левой руки.
73. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.
74. Магнитная постоянная. Единицы магнитной индукции, напряженности магнитного поля. Поток вектора магнитной индукции.
75. Магнитные свойства веществ. Намагничивание веществ. Остаточная намагниченность. Гистерезис. Магнитные материалы.
76. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция, индуктивность.
77. Переменный ток. Сопротивление, емкость, индуктивность в цепи переменного тока. Полное и реактивное сопротивление цепи.
78. Мощность, выделяемая в цепи переменного тока. Эффективные значения тока и напряжения. Коэффициент мощности.

79. Гармонические колебания и их характеристики: амплитуда, круговая частота, фаза, период, частота колебаний.
80. Механические гармонические колебания. Кинетическая, потенциальная и полная энергия гармонических колебаний. Пружинный, физический и математический маятники.
81. Сложение гармонических колебаний. Фигуры Лиссажу.
82. Затухающие механические и электромагнитные колебания.
83. Вынужденные механические и электромагнитные колебания. Резонансы.
84. Волновые процессы. Продольные и поперечные волны. Длина волны и волновая поверхность.
85. Уравнение бегущей волны. Фазовая скорость. Волновое уравнение. Принцип суперпозиции.
86. Интерференция волн. Интерференционный максимум и минимум. Стоячие волны.
87. Звуковые волны. Интенсивностью и громкость звука.
88. Ультразвук и его применение. Обратный пьезоэлектрический эффект и магнитострикция.
89. Электромагнитное поле и электромагнитные волны. Колебательный контур. Вибратор Герца. Основы передачи и приема радиосигналов, изображений.
90. Природа света. Основные законы оптики. Закон прямолинейного распространения света. Закон отражения. Закон преломления. Относительный и абсолютный показатели преломления. Рефрактометрия.
91. Фотометрия. Основные фотометрические величины и их единицы. Точечный источник света. Законы освещенности.
92. Геометрическая оптика. Тонкие линзы. Изображение предметов с помощью линз. Принцип Ферма. Оптическая сила линзы.
93. Оптические приборы. Недостатки оптических систем. Аберрация. Колориметрия.
94. Интерференция света. Принцип Гюйгенса. Монохроматические волны. Применение интерференции.
95. Дифракция света. Дифракционные картины. Принцип Гюйгенса — Френеля. Разрешающую способность оптического прибора.
96. Дифракционные спектры. Дифракционная решетка. Одномерная дифракционная решетка.
97. Дифракция рентгеновских лучей. Формула Вульфа — Брэггов. Рентгеноструктурный анализ. Понятие о голографии.
98. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия.
99. Поглощение (адсорбция) света. Закон Бугера. Линейчатый спектр поглощения. Светофильтры.
100. Поляризация света. Степень поляризации. Поляризаторы. Анализатор. Закон Малюса. Закон Брюстера.
101. Двойное лучепреломление. Вращение плоскости поляризации. Поляризационные призмы и двоякопреломляющие призмы. Люминесценция, люминофоры.

102. Квантовая природа излучения. Тепловое излучение. Полные испускающая и поглощающая способности. Абсолютно черное тело. Оптическая пирометрия.
103. Фотоэлектрическое поглощение. Внешний и внутренний фотоэффект. Вольт-амперная характеристика фотоэффекта. Три закона внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна.
104. Масса и импульс фотона. Эффект Комптона. Диалектическое единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения.
105. Строение атома. Явление сцинтилляции. Постоянная Ридберга. Постулаты Бора. Условие квантования радиуса орбит. Условие частот.
106. Дискретность энергетических уровней атомов. Главное квантовое число. Испускание и поглощение. Молекулярные спектры.
107. Квантовая теория строения многоэлектронных атомов и образование оптических и рентгеновских спектров. Главное, орбитальное, магнитное и спиновое квантовые числа. Принцип Паули. Принцип минимума энергии.
108. Строение атомного ядра, нуклоны. Изотопы. Ядерные силы. энергией связи ядра. Дефект масс.
109. Радиоактивность. Проникающая и ионизирующая способность радиоактивных частиц. α -, β -, γ -частицы и α -, β -, γ -распад.
110. Основной закон радиоактивного распада. Постоянная распада, период полураспада. Активность радиоактивного образца и единицы ее измерения.

4.2 Пример экзаменационного билета

Экзаменационная сессия **2017/2018** уч.года

Летняя

Кафедра «**ФИЗИКА**»

Факультет ЭТ Курс I

Дисциплина **Физика**

БИЛЕТ №

1. Приближения слабого поля и сильного поля в газе, их физический смысл. Зависимость плотности тока от напряженности поля. ВАХ.
2. Взаимная индукция, соответствующие величины и законы. Теорема взаимности и ее использование.
3. Получите граничное условие для тангенциальных составляющих напряженности и индукции магнитного поля на границе двух магнетиков. При каких условиях они справедливы?

Лектор

Зав. кафедрой

4.3 Критерии оценок результатов учебной деятельности студентов

Десятибалльная шкала в зависимости от величины балла и отметки включает следующие критерии:

10 (десять) баллов, зачтено:

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы;

точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;

безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации;

полное и глубокое усвоение основной, дополнительной литературы, по изучаемой учебной дисциплине;

умение свободно ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку, использовать научные достижения других дисциплин;

творческая самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, активное творческое участие в групповых обсуждениях высокий уровень культуры исполнения заданий.

9 (девять) баллов, зачтено:

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;

владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

полное усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку;

систематическая, активная самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

8 (восемь) баллов, зачтено:

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине в объеме учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения;

владение инструментарием учебной дисциплины (методами комплексного анализа, техникой информационных технологий), умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку;

активная самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, систематическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

7 (семь) баллов, зачтено:

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения;

владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

свободное владение типовыми решениями в рамках учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку;

самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий) уровень культуры исполнения заданий.

6 (шесть) баллов, зачтено:

достаточно полные и систематизированные знания в объеме учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

использование необходимой научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обобщения и обоснованные выводы;

владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;

способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку;

активная самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, периодическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

5 (пять) баллов, зачтено:

достаточные знания в объеме учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;

владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;

способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им сравнительную оценку;

самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, фрагментарное участие в групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий.

4 (четыре) балла, зачтено:

достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта высшего образования;

усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

использование научной терминологии, логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;

владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении стандартных (типовых) задач;

умение под руководством преподавателя решать стандартные (типовые) задачи;

умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им оценку;

работа под руководством преподавателя на практических, лабораторных занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий.

3 (три) балла, не зачтено:

недостаточно полный объем знаний в рамках образовательного стандарта высшего образования;

знание части основной литературы, рекомендованной учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

использование научной терминологии, изложение ответа на вопросы с существенными, логическими ошибками;

слабое владение инструментарием учебной дисциплины, некомпетентность в решении стандартных (типовых) задач;

неумение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях изучаемой учебной дисциплины;

пассивность на практических и лабораторных занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий.

2 (два) балла, не зачтено:

фрагментарные знания в рамках образовательного стандарта высшего образования;

знания отдельных литературных источников, рекомендованных учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

неумение использовать научную терминологию учебной дисциплины, наличие в ответе грубых, логических ошибок;

пассивность на практических и лабораторных занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий.

1 (один) балл, не зачтено:

отсутствие знаний и (компетенций) в рамках образовательного, стандарта высшего образования, отказ от ответа, неявка на аттестацию без уважительной причины.

4.4 Критерии выставления контрольных сроков

В качестве критериев выставления оценок за выполнение лабораторных работ по контрольным срокам используются:

- посещаемость лабораторных занятий;
- выполнение лабораторных работ;

- защита отчетов по лабораторным работам;
- участие студентов в НИРС.

Оценки первого и второго контрольных сроков

| Отметка | Обоснование |
|---------------|---|
| 10 (А) | Отсутствие пропусков занятий без уважительных причин, выполнение всех положенных к контрольному сроку лабораторных работ, защита отчетов по всем выполненным лабораторным работам, выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации (в частности активность студента в рамках НИРС) |
| 9 | Отсутствие пропусков занятий без уважительных причин, выполнение всех положенных к контрольному сроку лабораторных работ, защита отчетов по всем выполненным лабораторным работам, выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в рамках тем изучаемой дисциплины |
| 8 | Отсутствие пропусков занятий без уважительных причин, выполнение всех положенных к контрольному сроку лабораторных работ, защита отчетов по всем выполненным лабораторным работам |
| 7 | Пропуск по неуважительным причинам менее 25% занятий и выполнение более 75% положенных к контрольному сроку лабораторных работ, защита отчетов по выполненным лабораторным работам |
| 6 | Пропуск по неуважительным причинам менее 25% занятий или выполнение более 75% положенных к контрольному сроку лабораторных работ с защитой отчетов по выполненным лабораторным работам |
| 5 | Пропуск по неуважительным причинам менее 25% занятий, выполнение более 75% положенных к контрольному сроку лабораторных работ, защита хотя бы одного отчета по лабораторной работе |
| 4 | Пропуск по неуважительным причинам менее 50% занятий, выполнение более 50% положенных к контрольному сроку лабораторных работ, защита хотя бы одного отчета по лабораторной работе |
| 3 | Пропуск по неуважительным причинам менее 25% занятий и выполнение без защиты более 75% положенных к контрольному сроку лабораторных работ |
| 2 | Пропуск по неуважительным причинам менее 25% занятий и выполнение без защиты более 50% положенных к контрольному сроку лабораторных работ |
| 1 | Пропуск по неуважительным причинам менее 50% занятий и выполнение без защиты более 50% положенных к контрольному сроку лабораторных работ |
| 0 | Пропуск по неуважительным причинам более 50% занятий или выполнение без защиты менее 50% положенных к контрольному сроку лабораторных работ |
| Не аттестован | Студент не подлежит аттестации по данной дисциплине |

4.5 Методические рекомендации к контрольным работам

Студент приступает к выполнению контрольных работ только после изучения материала, соответствующего данным разделам программы, внимательного ознакомления с примерами решения задач и задач, предназначенных для самостоятельного решения.

Студенту при выполнении контрольных работ необходимо руководствоваться

следующим:

1. Контрольные работы выполняются только по условиям задач, номера которых определены преподавателем.

2. Контрольные работы выполняются в тонкой школьной тетради, на лицевой стороне которой сверху перечисляются номера задач (выданных преподавателем) и по центру тетради приводятся сведения по следующему образцу:

| |
|---------------------------|
| Кафедра физики |
| Контрольная работа № ____ |
| студента ____ группы |
| Ф.И.О. |

3. Выполнять контрольные работы следует чернилами или шариковой ручкой. Для замечаний преподавателя на страницах тетради оставляют поля.

4. Каждая следующая задача должна начинаться с новой страницы. Вначале указывается номер задачи в соответствии с пособием. Условия задач переписываются полностью, без сокращений. Далее следует условие задачи в кратком виде, схема (при необходимости) и решение задачи.

5. Все решаемые задачи сопровождаются краткими, но исчерпывающими пояснениями, раскрывающими физический смысл употребляемых формул, и с обязательным выполнением основных правил решения задач.

6. В конце каждой контрольной работы студент должен указать название учебника или учебного пособия, которым он пользовался, автора и год издания, чтобы преподаватель в случае необходимости мог конкретно указать, что следует студенту изучить для завершения контрольной работы.

7. Выполненные работы должны быть в указанный срок представлены на рецензирование. Если прорецензированная работа не зачтена, то в той же тетради нужно исправить ошибки, выполнить все требования преподавателя и в кратчайший срок сдать работу на повторное рецензирование. Работу над ошибками следует выполнять на чистых страницах тетради после первоначального варианта решения контрольной работы (каждая задача с новой страницы), при необходимости подклеить дополнительные листы. Исправления внутри первоначального текста решения задачи не допускаются!

8. На повторное рецензирование исправленные задачи представляются вместе с незачтенной работой.

В случае невыполнения перечисленных требований контрольные работы рецензироваться не будут!

9. Студент допускается к экзаменационной сессии только при условии выполнения всех контрольных работ.

Решение задач

Необходимым условием успешного изучения курса общей физики является систематическое решение задач, которое помогает уяснить физический смысл явлений, закрепить в памяти студента формулы, выработать навыки практического применения теоретических знаний.

Решая задачи, необходимо выполнить следующее:

1. Выбрать основные законы и формулы, которые используются при решении задачи, разъяснить буквенные обозначения, употребляемые при написании формул.

Если для решения задачи нужна формула, которая является частным случаем, не выражает физический закон или не является определением какой-нибудь физической величины, ее следует вывести.

2. При необходимости сделать чертеж или рисунок, поясняющий содержание задачи. Выполнить его нужно аккуратно при помощи чертежных принадлежностей.

3. Решение задачи должно сопровождаться краткими, но исчерпывающими пояснениями.

4. Все величины, входящие в условие задачи, необходимо выразить в единицах СИ.

5. Решить задачу в общем (буквенном) виде – получить конечную расчетную формулу. Проверить правильность полученной формулы. Для этого подставить в правую часть формулы вместо обозначений величин наименования их единиц и проверить, получается ли в результате единица искомой величины. Верно полученная рабочая формула должна давать правильную размерность искомой величины.

6. В окончательную формулу, полученную в результате решения задачи в общем виде, подставить числовые значения, выраженные в единицах одной системы (СИ).

7. Произвести вычисления величин, подставленных в формулу, руководствуясь правилами приближенных вычислений. Точность результатов не должна превышать точности исходных данных, в том числе и табличных. При необходимости представлять результат в виде степенной функции.

8. Оценить правдоподобность полученного результата.

9. Записать в ответе числовое значение и размерность единицы измерения искомой величины в системе СИ.

В отдельных случаях при решении громоздких задач целесообразно производить вычисления промежуточных величин.

4.6 Методические рекомендации к лабораторным работам

К выполнению лабораторной работы допускаются студенты, предварительно ознакомившиеся с ее основным содержанием и порядком проведения по данному методическому пособию; изучившие основной теоретический материал по рекомендуемой учебной, научной и технической литературе; успешно сдавшие предварительный зачет на допуск к работе (контрольный опрос преподавателем устно, с помощью карточек и т. п.).

Студент должен соблюдать меры общей, электрической и противопожарной безопасности, которые следует предварительно изучить (в часы самоподготовки перед первым лабораторным занятием) и расписаться в журнале по технике безопасности.

При выполнении лабораторной работы в лаборатории необходимо соблюдать следующие общие правила:

- 1) подключать приборы и аппаратуру к источникам питания и проводить опыты допускается только с разрешения преподавателя (лаборанта);
- 2) не касаться находящихся под напряжением оголенных проводников и контактов;
- 3) при сборке электрической цепи источник тока подсоединять в последнюю очередь и только при разомкнутом ключе;
- 4) перед включением установки в цепь делители напряжения (потенциометры) поставить на минимальное напряжение, а ограничители тока (реостаты) - на максимальное сопротивление;
- 5) все изменения в цепи и переключения приборов производить только при выключенном питании.

Чтобы устранить возможность искажения показаний приборов, не допускается произвольное хождение студентов по лаборатории, в ней должен соблюдаться порядок и поддерживаться тишина.

Все черновые записи, результаты измерений, а также предварительные вычисления необходимо вести в специальной тетради, которую после завершения работы в конце занятия предъявить преподавателю на подпись. Отчеты по выполненным работам нужно оформлять на бланках отчета по лабораторным работам чернилами четко, разборчиво, аккуратно.

Рисунки, схемы, графики (на миллиметровке) требуется выполнять с соблюдением всех правил технического черчения и государственных стандартов.

Зачеты по выполненным работам принимаются согласно расписанию занятий. К зачету студент обязан повторить основные теоретические сведения в объеме данной работы (используя основную и дополнительную литературу), содержание и порядок ее выполнения, а также подготовить ответы на контрольные вопросы.

При выполнении лабораторных работ вся группа разбивается на бригады по 2-3 студента (согласно алфавитному списку), которые в течение всего семестра выполняют работы по специальному графику.

Перед началом занятий дежурный студент принимает аудиторию и оборудование от лаборанта, а после завершения работ - сдает ее.

Отработка пропущенных по уважительной причине лабораторных работ проводится во внеучебное время под контролем дежурного преподавателя с обязательной записью в специальном журнале, который ведется в каждой аудитории.

Студент несет материальную ответственность за порчу лабораторного оборудования и приборов.

4.7 Тестовые задания по темам

1. Назовите раздел физики, который изучает закономерности механического движения и причины, вызывающие или изменяющие это движение.

оптика

термодинамика

механика

электричество

2. Какой раздел механики изучает движения тел, не рассматривая причины, которые это движение обуславливают?

статика

кинематика

динамика

акустика

3. Назовите раздел механики, изучающий законы движения тел и причины, которые вызывают или изменяют это движение.

динамика

акустика

кинематика

статика

4. Укажите простейшую модель, являющуюся телом, обладающим массой, размерами которого в данных условиях можно пренебречь.

абсолютно твердое тело

тело отсчета

материальная точка

абсолютный вакуум

5. Назовите физическую модель, являющуюся телом, которое ни при каких условиях не может деформироваться и при всех условиях расстояние между двумя точками этого тела остается постоянным.

абсолютный вакуум

абсолютно твердое тело

материальная точка

система материальных точек

6. Как называется механическое движение, при котором любая прямая, жестко связанная с движущимся телом, остается параллельной своему первоначальному положению?

поступательным

переменным

вращательным

постоянным

7. Назовите механическое движение, при котором все точки тела движутся по окружностям, центры которых лежат на одной и той же прямой.

переменным

постоянным

поступательным

вращательным

8. Как называется тело, относительно которого рассматривается механическое движение данного тела?

материальная точка

тело отсчета

абсолютно твердое тело

центр вращения

9. Дайте название линии, которую движущаяся точка описывает в заданной системе отсчета.

расстояние

перемещение

путь

траектория

10. Как называется скалярная величина, определяющая пройденное точкой расстояние от начального пункта движения до конечного вдоль траектории?

путь

перемещение

распределение

скорость

11. Как называется физическая величина для определения положения в произвольный момент времени, представляющая собой вектор, соединяющий начальное и конечное положения тела?

траектория

перемещение

путь

расстояние

12. Как называется движение, при котором за любые равные промежутки времени тело проходит одинаковые отрезки пути?

относительным

равномерным

равнопеременным

неравномерным

13. Назовите физическую величину, характеризующую движение и измеряемую отношением пути ко времени, за которое пройден этот путь.

скорость

перемещение

ускорение

расстояние

14. Как называется физическая величина, характеризующая изменение скорости за единицу времени?

траектория

перемещение

путь

ускорение

15. Определите ускорение тела, движущегося в течении 10 с со скоростью 100 м/с.

- 1 м/с²
- 10 м/с²
- 5 м/с²
- 100 м/с²

16. Как называется скорость тела, вращающегося вокруг неподвижной оси, представляющая векторную величину, равную первой производной угла поворота по времени?

- угловая
- линейная
- средняя
- мгновенная

Тестовые задания к теме

«Динамика поступательного движения. Закон сохранения импульса»

1. Какое понятие в механике означает величину взаимодействия между телами и полями, в результате которого происходит изменение состояния движения этих тел или их деформация?

- работа
- энергия
- сила
- инерция

2. Формулировка, какого закона гласит, что всякое тело сохраняет состояние покоя или прямолинейного равномерного движения, пока действие других тел не выведет его из этого состояния?

- закон Гука
- третий закон Ньютона
- первый закон Ньютона
- закон сохранения импульса

3. Как называется свойство тел сохранять состояние покоя или равномерного прямолинейного движения?

- масса
- импульс
- сила
- инертность

4. Какой закон формулируется следующим образом, существуют такие системы отсчета, относительно которых поступательно движущиеся тела сохраняют свою скорость постоянной, если на них не действуют другие тела?

- закон инерции
- второй закон Ньютона
- закон всемирного тяготения
- закон Гука

5. Как называется система отсчета, относительно которой тело при компенсации внешних воздействий движется прямолинейно и равномерно или находится в покое?

инерциальная
стационарная
относительная
неинерциальная

6. Какой закон формулируется следующим образом, ускорение, приобретаемое точкой (телом), пропорционально вызывающей его силе, совпадает с нею по направлению и обратно пропорционально массе материальной точки (тела)?

первый закон Ньютона
закон инерции
второй закон Ньютона
третий закон Ньютона

7. Выделите символьную запись второго закона Ньютона.

$$p = mv$$

$$a = F/m$$

$$S = vt$$

$$a = v/t$$

8. Назовите единицу измерения силы в международной системе единиц, которая телу массой 1 кг сообщает ускорение 1 м/с^2 .

ньютон
паскаль
ампер
джоуль

9. Как называется физическая величина, определяемая произведением силы на время ее действия ($p = Ft$)?

моментом инерции
импульсом силы
количеством движения
угловым ускорением

10. Назовите физическую величину, определяемую произведением массы движущегося тела на скорость ($p = mv$).

угловым ускорением
инертной массой
количеством движения
импульсом силы

11. Формулировка какого закона представлена ниже: тела действуют друг на друга с силами, равными по модулю и противоположными по направлению?

третий закон Ньютона
первый закон Ньютона
закон Гука
закон инерции

12. Назовите закон, сформулированный следующим образом, при взаимодействии двух тел сумма их импульсов не изменяется с течением времени.

закон сохранения энергии
закон сохранения массы
второй закон Ньютона

закон сохранения импульса

13. Как называются силы, создаваемые телами, не принадлежащими к данной системе?

внутренними

сторонними

внешними

постоянными

14. Дайте название системы, на которую не действуют внешние силы, или когда геометрическая сумма действующих на систему внешних сил равна нулю.

открытой

замкнутой

простой

сложной

15. Как называется сила притяжения тел к Земле?

трения

скольжения

упругости

тяжести

16. Дайте название силе, с которой тело, вследствие притяжения к Земле, действует на горизонтальную опору или растягивает вертикальный подвес.

вес тела

сила скольжения

сила сопротивления среды

реакция опоры

17. Как называется трение, возникающее в плоскости касания двух соприкасающихся тел при их относительном перемещении?

покоя

внешнее

внутреннее

граничное

18. Выделите символьную запись закона силы трения скольжения:

$$F = m \cdot a$$

$$F = p / t$$

$$F = f \cdot N$$

$$F = \sigma \cdot S$$

19. Дайте название силе F_p в уравнении движения тела переменной массы $m \cdot a = F + F_p$.

трения

реактивная

покоя

внешняя

20. Каким свойством пространства обуславливается справедливость закона сохранения импульса?

изотропностью

неоднородностью
анизотропностью
однородностью

Тестовые задания к теме

«Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов»

1. Какой закон определяет, что для данной массы газа при постоянной температуре произведение давления газа на его объем есть величина постоянная?
А) Архимеда
Б) Бойля-Мариотта
В) Гей-Люссака
Г) Дальтона
2. Как называется процесс, отображающий зависимость между давлением и объемом газа при котором температура поддерживается неизменной?
А) изобарический
Б) адиабатический
В) изохорический
Г) изотермический
3. Выделите процесс, при котором сохраняется постоянный объем газа, отображающий зависимость давления от температуры.
А) изохорический
Б) изотермический
В) изобарический
Г) адиабатический
4. Выделите процесс, протекающий при постоянном давлении, отображающий зависимость объема от температуры.
А) изобарический
Б) изотермический
В) адиабатический
Г) изохорический
5. Дайте название выражению: для данной массы газа произведение давления на объем, деленное на абсолютную температуру, постоянно при всех изменениях, происходящих с газом, называемое еще объединенным законом газового состояния.
А) уравнение Клапейрона
Б) постоянная Больцмана
В) число Лошмидта
Г) молярная газовая постоянная
6. Какой раздел физики изучает строение и свойства вещества исходя из молекулярно-кинетических представлений, основывающихся на том, что все тела состоят из молекул, находящихся в непрерывном хаотическом движении?
А) кинематика
Б) термодинамика
В) молекулярная физика

Г) квантовая статистика

7. Дайте название физической системе, состоящей из большого числа частиц - атомов и молекул, которые совершают беспорядочное тепловое движение и, взаимодействуя между собой, обмениваются энергиями.

А) материальных точек

Б) идеального газа

В) термодинамическая

Г) квантовая

8. Как называется состояние изолированной термодинамической системы, в которой оно, несмотря на отсутствие внешних воздействий, не может пребывать в течение конечных промежутков времени?

А) равновесное

Б) неравновесное

В) стационарное

Г) метастабильное

9. Выделите закон Гей-Люссака при $p = \text{const}$ и $m = \text{const}$ для двух состояний газа.

А) $p_1 V_1 = p_2 V_2$

$$\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}$$

Б) $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$

В) $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$

Г) $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$

10. Выберите соотношение, устанавливающее связь между температурами по шкале Кельвина и шкале Цельсия.

А) $T = t^{\circ}\text{C} - 273$

Б) $T = 273 + t^{\circ}\text{C}$

В) $t = T - 273$

Г) $T = t^{\circ}\text{C} + 196$

11. Выделите закон Бойля-Мариотта при $T = \text{const}$ и $m = \text{const}$ для двух состояний газа.

А) $\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}$

Б) $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$

В) $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$

Г) $p_1 V_1 = p_2 V_2$

12. Выделите объединенный газовый закон ($m = \text{const}$) для двух состояний газа.

А) $p_1 V_1 = p_2 V_2$

Б) $\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}$

В) $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$

Г) $p_1 V_1 = p_2 V_2$

В) $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$

Г) $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$

13. Выделите формулировку понятия: термодинамическая система –

А) изучает строение и свойства вещества исходя из молекулярно-кинетических представлений, основывающихся на том, что все тела состоят из молекул, находящихся в непрерывном хаотическом движении

Б) совокупностью макроскопических тел, которые взаимодействуют и обмениваются энергией как между собой, так и с другими телами (внешней средой)

В) непрерывное хаотическое движение малых частиц, взвешенных в жидкости или газе (сила тяжести не влияет на их движение)

14. Что изучается в разделе физики – термодинамика:

А) общие свойства макроскопических систем, находящихся в состоянии термодинамического равновесия, и процессы перехода между этими состояниями

Б) строение и свойства вещества исходя из молекулярно-кинетических представлений, основывающихся на том, что все тела состоят из молекул, находящихся в непрерывном хаотическом движении

В) тепловые явления в макроскопических телах и внутренние свойства этих тел, исходя из движения и взаимодействия атомов, молекул и ионов, из которых состоят тела

15. Что изучается в разделе физики – молекулярная физика:

А) законы движения и взаимодействия микрочастиц с учетом их волновых свойств

Б) строение и свойства вещества исходя из молекулярно-кинетических представлений, основывающихся на том, что все тела состоят из молекул, находящихся в непрерывном хаотическом движении

В) общие свойства макроскопических систем, находящихся в состоянии термодинамического равновесия, и процессы перехода между этими состояниями

16. Когда макроскопическая система находится в состоянии термодинамического равновесия?

А) если ее состояние с течением времени меняется, при этом внешние условия рассматриваемой системы не меняются

Б) если ее состояние с течением времени не меняется, при этом внешние условия рассматриваемой системы меняются

В) если ее состояние с течением времени не меняется, при этом внешние условия рассматриваемой системы также не меняются

17. Выделите формулировку закона Дальтона:

А) для данной массы газа при постоянной температуре произведение давления газа на его объем есть величина постоянная

Б) моли любых газов при одинаковых температуре и давлении занимают одинаковые объемы

В) давление смеси идеальных газов равно сумме парциальных давлений входящих в нее газов

18. Выделите формулировку закона Бойля-Мариотта:

А) 1 моль любого газа при одинаковых температуре и давлении занимает одинаковый объем

Б) для данной массы газа при постоянной температуре произведение давления газа на его объем есть величина постоянная

В) объем данной массы газа при постоянном давлении изменяется линейно с температурой

19. Выделите формулировку закона Авогадро:

А) для данной массы газа при постоянной температуре произведение давления газа на его объем есть величина постоянная

Б) давление данной массы газа при постоянном объеме изменяется линейно с температурой

В) 1 моль любого газа при одинаковых температуре и давлении занимает одинаковый объем

20. Выделите формулировку закона Гей-Люссака:

А) объем данной массы газа при постоянном давлении изменяется линейно с температурой: $V = V_0(1 + \alpha t)$ при $p = \text{const}$, $m = \text{const}$.

Б) для данной массы газа при постоянной температуре произведение давления газа на его объем есть величина постоянная: $pV = \text{const}$ при $T = \text{const}$, $m = \text{const}$.

В) давление смеси идеальных газов равно сумме парциальных давлений p_1, p_2, \dots, p_n входящих в нее газов: $p = p_1 + p_2 + \dots + p_n$.

Тестовые задания к теме

«Первое начало термодинамики. Изопроцессы».

1. Дайте определение числа степеней свободы молекул.

А. однозначная функция термодинамического состояния системы

Б. система координат молекулы, однозначно определяющая ее местоположение

В. число независимых величин, полностью определяющих положение системы в пространстве

Г. поступательные степени свободы молекулы

2. Какое количество степеней свободы имеют трехатомная и многоатомная нелинейные молекулы?

А. 3

Б. 7

В. 5

Г. 6

3. Какая часть кинетической энергии приходится на каждую поступательную и вращательную степень свободы?

А. kT

Б. $1/2 kT$

В. $3/2 kT$

Г. $2 kT$

4. Чему равна средняя энергия молекулы?

А. $\langle \varepsilon \rangle = kT$

Б. $\langle \varepsilon \rangle = \frac{3}{2} kT$

В. $\langle \varepsilon \rangle = \frac{i}{2} kT$

Г. $\langle \varepsilon \rangle = \frac{i+2}{2} kT$

5. Как называется характеристика термодинамической системы, определяющая энергию теплового движения микрочастиц системы и энергию взаимодействия этих частиц?

- А. внешняя
- Б. полная
- В. внутренняя
- Г. свободная

6. Как называется процесс передачи внутренней энергии от одного тела к другому без совершения работы?

- А. теплообмен
- Б. теплоемкость
- В. температура
- Г. термостабильность

7. Назовите меру изменения внутренней энергии тела в процессе теплообмена, то есть изменения внутренней энергии без совершения работы.

- А. конвекция
- Б. излучение
- В. количество теплоты
- Г. теплоемкость

8. Как называется процесс теплообмена между телами при их непосредственном контакте, обусловленный хаотическим движением частиц тела?

- А. излучение
- Б. теплопроводность
- В. теплоемкость
- Г. конвекция

9. Дайте определение первого начала термодинамики.

- А. теплота, сообщаемая системе, расходуется на изменение ее внутренней энергии и на совершение ею работы против внешних сил
- Б. теплота, сообщаемая системе, расходуется на изменение ее внутренней энергии
- В. теплота, сообщаемая системе, расходуется на совершение ею работы против внешних сил
- Г. все количество теплоты, сообщаемое газу, расходуется на совершение им работы против внешних сил

10. Какой закон формулируется следующим образом: количество теплоты, переданное термодинамической системе, расходуется на изменение внутренней энергии этой системы и на совершение системой работы против внешних сил?

- А. сохранения энергии
- Б. второй закон термодинамики
- В. закон Больцмана
- Г. первый закон термодинамики

11. Какой изопроцесс в термодинамической системе, отражает, что все количество теплоты, сообщаемое системе, идет на совершение механической работы?

А. изотермический

Б. адиабатический

В. изохорный

Г. изобарный

12. Как называется термодинамический процесс, происходящий без теплообмена с окружающей средой ($Q = 0$)?

А. адиабатический

Б. изотермический

В. изобарный

Г. изохорный

13. Чему равна полная работа газа при изменении его объема?

А. $\delta A = -dU$

Б. $\delta A = Fdl$

В. $A = \int pdV$

Г. $A = \int Fds$

14. Выделите формулу определения удельной теплоемкости вещества.

А. $C_m = \frac{\delta Q}{vdT}$

Б. $c = \frac{\delta Q}{mdT}$

В. $C_v = \frac{dU_m}{dT}$

Г. $C_p = \frac{i+2}{2}R$

15. Выделите формулу для определения молярной теплоемкости.

А. $C_v = \frac{dU_m}{dT}$

Б. $c = \frac{\delta Q}{mdT}$

В. $C_m = \frac{\delta Q}{vdT}$

Г. $C_p = \frac{dU_m}{dT} + \frac{pdV_m}{dT}$

16. Чему равна молярная теплоемкость газа при постоянном объеме?

А. $C_p = \frac{i+2}{2}R$

Б. $c = \frac{\delta Q}{mdT}$

В. $C_m = \frac{\delta Q}{vdT}$

Г. $C_v = \frac{i}{2}R$

17. В каких единицах системы СИ измеряются количество теплоты и внутренняя энергия?

- А. вольтах
- Б. ваттах
- В. ньютонах
- Г. джоулях

18. Дайте название процесса переноса энергии, который осуществляется перемещением слоев жидкости и газа от места с более высокой температурой к месту с более низкой температурой.

- А. конвекция
- Б. излучение
- В. поглощение
- Г. теплопроводность

19. Как называется перенос энергии от одного тела к другому без непосредственного их контакта, обусловленный процессами испускания, распространения, рассеяния и поглощения электромагнитных волн?

- А. теплопроводность
- Б. излучение
- В. конвекция
- Г. релаксация

20. Как называется физическая величина изменения внутренней энергии тела при нагревании или охлаждении его на 1 градус?

- А. теплоемкость
- Б. работа
- В. удельная теплоемкость
- Г. теплопроводность

21. Дайте название физической величины, равной количеству теплоты, необходимому для нагревания 1 кг вещества на 1 К.

- А. молярная теплоемкость
- Б. теплопроводность
- В. теплоемкость
- Г. удельная теплоемкость

22. Выделите буквенное обозначение уравнения Майера.

А. $C_p = C_v + R$

Б. $C_v = \frac{i}{2}R$

В. $C_p = \frac{i+2}{2}R$

Г. $pV = \nu RT$

23. Чему равна внутренняя энергия идеального газа при $T = \text{const}$?

- А. $dU = \text{const}$
- Б. $dU = 0$

В. $dU = -\delta A$

Г. $dU = \delta Q$

24. Чему равно количество теплоты, сообщенное газу, для изотермического процесса?

А. $\delta Q = \delta A$

Б. $\delta Q = dU$

В. $\delta Q = 0$

Г. $\delta Q = \text{const}$

Тестовые задания к теме

«Потенциал электростатического поля. Электроемкость. Конденсаторы. Энергия системы зарядов. Энергия электрического поля»

1. Укажите силовую характеристику электрического поля:

магнитная индукция

напряженность

ускорение свободного падения

электроемкость

2. Укажите энергетическую характеристику электрического поля:

магнитная индукция

напряженность

потенциал

электроемкость

3. Какая из перечисленных величин может быть использована для характеристики электрических свойств различных сред?

электрическая постоянная

диэлектрическая проницаемость

электрическое смещение

дипольный момент

4. Как называется физическая величина, определяемая в точке электростатического поля потенциальной энергии единичного положительного заряда, помещенного в эту точку?

поляризованность

потенциал

напряженность

электроемкость

5. Укажите единицу измерения напряжения и разности потенциалов в СИ:

фарада

кулон

вольт

ом

6. Укажите единицу измерения электроемкости в СИ:

фарада

кулон

вольт

ватт

7. Как называется постоянная величина, значение которой составляет $8,85 \cdot 10^{-12}$ Кл²/(Н·м²)?

диэлектрическая проницаемость

постоянная Планка

постоянная Больцмана

электрическая постоянная

8. Чему равна напряженность электрического поля внутри проводника (при отсутствии тока)?

трем

двум

нулю

единице

9. Как называются тела, через которые электрические заряды могут переходить от заряженного объекта к незаряженному?

проводниками

изоляторами

диэлектриками

резисторами

10. Какие из перечисленных ниже материалов являются диэлектриками?

пластмасса

стекло

бумага

металл

11. Выделите разновидности поляризации диэлектриков:

электронная

атомная

ионная

дипольная

12. Какая разновидность поляризации диэлектриков происходит в ионных кристаллах, в которых внешнее электростатическое поле вызывает упругие смещения ионов из их равновесных положений в кристаллической решетке?

электронная

атомная

ионная

дипольная

13. Из приведенного перечня материалов выделите пьезоэлектрические:

кварц

бронза

сегнетова соль

полипропилен

14. Как называется система из нескольких проводников, разделенных слоем диэлектрика, толщина которого мала по сравнению с размерами проводника?

транзистором

источником тока

конденсатором

резистором

15. Укажите разновидности соединения конденсаторов в батарею:

крест-накрест

последовательное

параллельное

смешанное

16. Как называются поверхности, во всех точках которых потенциал имеет одно и то же значение?

однородные

эквипотенциальные

потенциальные

равномерно заряженные

17. Дайте название процесса ориентации диполей или появления под воздействием внешнего электрического поля ориентированных по полю диполей.

поляризация

ориентация

циркуляция

индукция

18. Как называются электрические заряды, появляющиеся в результате поляризации диэлектрика?

скомпенсированными

свободными

отрицательными

связанными

19. Как называются диэлектрики, обладающие в определенном интервале температур самопроизвольной поляризованностью, т.е. поляризованностью в отсутствие внешнего электрического поля?

пьезоэлектрики

сегнетоэлектрики

пироэлектрики

электреты

20. Дайте название зарядам, когда во внешнее электростатическое поле вносят нейтральный проводник и происходит перемещение зарядов?

свободные

связанные

разноименные

индуцированные

21. Какой вид поляризации называется электронной?

ориентация диполей или появление под воздействием внешнего электрического поля ориентированных по полю диполей

возникновение у атомов индуцированного дипольного момента за счет деформации электронных орбит

ориентация имеющихся дипольных моментов молекул по полю

смещение подрешетки ионов, приводящее к возникновению дипольных моментов

22. Какой вид поляризации называется дипольной?

возникновение у атомов индуцированного дипольного момента за счет деформации электронных орбит

смещение подрешетки ионов, приводящее к возникновению дипольных моментов

ориентация имеющихся дипольных моментов молекул по полю

ориентация диполей или появление под воздействием внешнего электрического поля ориентированных по полю диполей

23. Что произойдет с электропроводимостью сред, если газ ионизировать, а в жидкости растворить какую-либо соль?

увеличится

останется неизменной

уменьшится

данные отсутствуют

24. Что понимают под физической величиной, равной отношению заряда, накопленного в конденсаторе к разности потенциалов между его обкладками?

диэлектрическая восприимчивость

электрическое смещение

электроемкость

пробивное напряжение

25. Чему равна разность потенциалов $\varphi_1 - \varphi_2$ между двумя бесконечно параллельными разноименно заряженными плоскостями?

$$\frac{\sigma}{2\epsilon_0}(r_2 - r_1)$$

$$\frac{q}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right)$$

$$\frac{\sigma}{\epsilon_0} d$$

$$\frac{\tau}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{r_2}{r_1}$$

26. Чему равна разность потенциалов $\varphi_1 - \varphi_2$ равномерно заряженной сферической поверхности между двумя точками, лежащими на расстояниях больше радиуса сферы?

$$\frac{q}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right)$$

$$\frac{\tau}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{r_2}{r_1}$$

$$\frac{\sigma}{\epsilon_0} d$$

$$\frac{\sigma}{2\epsilon_0}(r_2 - r_1)$$

27. Чему равна разность потенциалов $\varphi_1 - \varphi_2$ равномерно заряженного бесконечного цилиндра между двумя точками, лежащими на расстояниях больше радиуса цилиндра?

$$\frac{\tau}{2\pi\varepsilon_0} \ln \frac{r_2}{r_1}$$

$$\frac{q}{4\pi\varepsilon_0} \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right)$$

$$\frac{\sigma}{\varepsilon_0} d$$

$$\frac{\sigma}{2\varepsilon_0} (r_2 - r_1)$$

28. Чему равна разность потенциалов $\varphi_1 - \varphi_2$ между двумя точками в поле равномерно заряженной бесконечной плоскости?

$$\frac{\sigma}{\varepsilon_0} d$$

$$\frac{\tau}{2\pi\varepsilon_0} \ln \frac{r_2}{r_1}$$

$$\frac{\sigma}{2\varepsilon_0} (r_2 - r_1)$$

$$\frac{q}{4\pi\varepsilon_0} \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right)$$

29. Чему равна емкость C шара?

$$\frac{\varepsilon_0 \varepsilon S}{d}$$

$$4\pi\varepsilon_0 \varepsilon R$$

$$\frac{2\pi\varepsilon_0 \varepsilon l}{\ln \frac{r_2}{r_1}}$$

$$\ln \frac{r_2}{r_1}$$

$$4\pi\varepsilon_0 \varepsilon \frac{r_1 r_2}{r_1 - r_2}$$

30. Чему равна емкость C плоского конденсатора?

$$4\pi\varepsilon_0 \varepsilon \frac{r_1 r_2}{r_1 - r_2}$$

$$\frac{2\pi\varepsilon_0 \varepsilon l}{\ln \frac{r_2}{r_1}}$$

$$\ln \frac{r_2}{r_1}$$

$$4\pi\varepsilon_0 \varepsilon R$$

$$\frac{\varepsilon_0 \varepsilon S}{d}$$

31. Чему равна емкость C сферического конденсатора?

$$\frac{\varepsilon_0 \varepsilon S}{d}$$

$$4\pi\varepsilon_0 \varepsilon R$$

$$4\pi\varepsilon_0 \varepsilon \frac{r_1 r_2}{r_1 - r_2}$$

$$\frac{2\pi\varepsilon_0\varepsilon l}{\ln \frac{r_2}{r_1}}$$

32. Чему равна емкость C цилиндрического конденсатора?

$$\frac{\varepsilon_0\varepsilon S}{d}$$

$$4\pi\varepsilon_0\varepsilon R$$

$$4\pi\varepsilon_0\varepsilon \frac{r_1 r_2}{r_1 - r_2}$$

$$\frac{2\pi\varepsilon_0\varepsilon l}{\ln \frac{r_2}{r_1}}$$

Тестовые задания к теме

«Магнитное поле. Закон Ампера. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле»

1. В каком пространстве возникает силовое поле, называемое магнитным?

- А. в поле покоящегося заряда
- Б. в окружающем токи
- В. вокруг постоянных магнитов
- Г. в замкнутом

2. Что является носителем магнитного поля?

- А. носитель отсутствует
- Б. электрон
- В. положительный заряд
- Г. электромагнитная волна

3. Назовите одну из форм силового поля, создаваемую движущимися электрическими зарядами или спиновыми магнитными моментами атомных носителей магнетизма (электронов, протонов и других), – это:

- А. гравитационное поле
- Б. магнитное поле
- В. электрическое поле
- Г. электромагнитное поле

4. Из приведенного перечня объектов выделите те, с помощью которых несложными приемами можно получить представление о конфигурации силовых линий магнитного поля.

- А. древесные опилки
- Б. мучная пыль
- В. железные опилки
- Г. полимерные гранулы

5. Как называется правило, с помощью которого можно определить направление силовых линий магнитного поля?

- А. правило смещения
- Б. правило правого винта

- В. правило левой руки
Г. правило правой руки
6. Как будет называться величина, характеризующая способность магнитного поля оказывать силовое воздействие на проводник с током?
А. магнитный поток
Б. магнитный момент
В. магнитная проницаемость
Г. магнитная индукция
7. Из приведенного перечня физических величин выделите основную силовую характеристику магнитного поля:
А. магнитная индукция
Б. магнитный поток
В. магнитная постоянная
Г. сила Лоренца
8. Как называется правило следующего содержания: если ладонь ... руки расположить так, чтобы вектор напряженности магнитного поля входил в ладонь, а четыре вытянутых пальца направлялись вдоль тока, то оставленный большой палец покажет направление силы, действующей на этот ток?
А. правило правой руки
Б. правило левой руки
В. правило правого винта
Г. правило буравчика
9. Дайте название величине, показывающей, во сколько раз магнитное поле макротоков усиливается за счет поля микротоков среды.
А. магнитная постоянная
Б. магнитная индукция
В. магнитный момент
Г. магнитная проницаемость среды
10. Какой физической величиной описывается магнитное поле макротоков?
А. вектором напряженности
Б. вектором магнитной индукцией
В. вектором магнитного момента
Г. принципом суперпозиции
11. Как называется величина, показывающая, во сколько раз магнитная индукция поля в данной среде больше (или меньше), чем магнитная индукция в вакууме?
А. магнитная проницаемость
Б. магнитная индукция
В. магнитный поток
Г. индуктивность
12. Как называется сила, действующая со стороны электромагнитного поля на движущуюся заряженную частицу?
А. Кориолиса
Б. Ампера
В. Лоренца
Г. Холла

13. Выберите недостающее слово для следующего утверждения: линии магнитной индукции в отличие от силовых линий электростатического поля всегда _____:

А. параллельны

Б. непрерывны

В. замкнуты

Г. разомкнуты

14. Дайте название закона, который позволяет рассчитать полную напряженность магнитного поля, создаваемого током, идущем по проводнику любой формы.

А. Максвелла

Б. Био-Савара-Лапласа

В. Лоренца

Г. Ампера

15. Как называется принцип, согласно которому при наложении нескольких магнитных полей, имеющих напряженности H_1, H_2, H_3, \dots и т.д., напряженность результирующего поля (H) равна векторной сумме напряженностей складываемых полей?

А. принцип суперпозиций

Б. принцип относительности

В. принцип независимости действия сил

Г. принцип возрастания энтропии

16. Чему равно значение магнитной проницаемости среды (μ) для вакуума?

А. $\mu = 1$

Б. $\mu = 2$

В. $\mu = 0,5$

Г. $\mu = 3$

17. Как называется устройство, представляющее собой катушку цилиндрической формы из проволоки, витки которой намотаны в одном направлении?

А. дроссель

Б. фазотрон

В. машина Линде

Г. соленоид

18. Как называется устройство, представляющее собой катушку из проволоки, навитой на кольцо?

А. дроссель

Б. тороид

В. фазотрон

Г. соленоид

19. Дайте название единице измерения магнитной индукции.

А. тесла

Б. генри

В. вебер

Г. гаусс

20. Дайте название единице измерения индуктивности.

А. тесла

- Б. гаусс
- В. генри
- Г. вебер

21. Определите математическую запись закона Био-Савара-Лапласа для магнитного поля.

| | |
|--|---|
| А. $B = \frac{\mu_0 \mu}{4\pi} \frac{2I}{R}$. | В. $dB = \frac{\mu_0 \mu}{4\pi} \frac{I}{R^2} dl$. |
| Б. $dB = \frac{\mu_0 \mu}{4\pi} \frac{Idl \sin \alpha}{r^2}$, | Г. $B = \mu_0 \mu \frac{I}{2R}$. |

22. Определите математическую запись закона Био-Савара-Лапласа для магнитного поля прямого тока.

| | |
|--|--|
| А. $B = \mu_0 \mu \frac{I}{2R}$. | В. $B = \frac{\mu_0 \mu}{4\pi} \frac{2I}{R}$. |
| Б. $\vec{B} = \frac{\mu_0 \mu}{4\pi} \frac{Q[\vec{v} \vec{r}]}{r^3}$, | Г. $dB = \frac{\mu_0 \mu}{4\pi} \frac{Idl \sin \alpha}{r^2}$, |

23. Чему равна сила, с которой магнитное поле действует на проводник с током?

| | |
|--|------------------------------|
| А. $B = \frac{1}{I} \frac{dF}{dl}$. | В. $dF = IBdl \sin \alpha$, |
| Б. $dF = \frac{\mu_0 \mu}{4\pi} \frac{2I_1 I_2}{R} dl$. | Г. $F = QvB \sin \alpha$, |

24. Чему равна магнитная индукция движущегося заряда?

| | |
|--------------------------------------|--|
| А. $dF = IBdl \sin \alpha$, | В. $B = \mu_0 \mu \frac{I}{2R}$. |
| Б. $B = \frac{1}{I} \frac{dF}{dl}$. | Г. $B = \frac{\mu_0 \mu}{4\pi} \frac{Qv}{r^2} \sin \alpha$, |

Тестовые задания к теме

«Свободные гармонические колебания. Маятники»

1. Что понимают под колебаниями?

- а) Движения, совершаемые за счет первоначально сообщенной энергии при последующем отсутствии внешних воздействий на систему
- б) Движения или процессы, которые характеризуются определенной повторяемостью во времени
- в) Процессы с периодически изменяющимся аргументом косинуса
- г) Значение начальной фазы, определяемое выбором начала отсчета времени.

2. Колебания, совершаемые за счет первоначально сообщенной энергии при последующем отсутствии внешних воздействий на колебательную систему, называются...

- А. гармонические
- Б. периодические
- В. свободные.
- Г. автоколебания

3. Укажите, что понимается под автоколебаниями.

- а) колебания в системе под действием внутренних сил, после того как система выведена из состояния равновесия;
- б) колебания, протекающие в системе под влиянием внешнего периодического воздействия;
- в) колебания, при которых система имеет запас потенциальной энергии, расходуемой на совершение колебаний;
- г) колебания, при которых внешняя или параметрическая нагрузка является случайным процессом

4. Дайте название движению, при котором тело перемещается около своего положения равновесия, отклоняясь от него то в одну, то в другую сторону.

- А. вращательное
- Б. поступательное
- В. стационарное
- Г. колебательное

5. Как называется минимальный промежуток времени, через который колебательное движение тела полностью повторяется?

- А. амплитудой
- Б. периодом
- В. частотой
- Г. фазой

6. Выделите единицу измерения частоты колебаний.

- А. радиан
- Б. ньютон
- В. герц
- Г. секунда

7. Как называется физическая величина, определяемая как число колебаний, совершаемых телом за 1 секунду?

- А. периодом
- Б. частотой
- В. фазой
- Г. амплитудой

8. Как называется величина, определяемая как наибольшее по модулю смещение колеблющегося тела от положения равновесия?

- А. фазой
- Б. частотой
- В. периодом
- Г. амплитудой

9. Дайте название физического явления резкого увеличения амплитуды колебаний, возникающее в том случае, когда частота внешней вынуждающей силы равна частоте собственных колебаний тела.

- А. резонанс
- Б. смещение
- В. свободное падение
- Г. ультразвук

10. Как называются колебания, энергия и амплитуда которых уменьшается с течением времени?
- А. вынужденные
 - Б. затухающие
 - В. свободные
 - Г. собственные
11. Как называется твердое тело произвольной формы, подвешенное так, что центр тяжести находится ниже точки подвеса, и имеющее возможность качаться под действием собственной силы тяжести?
- А. физический маятник
 - Б. пружинный маятник
 - В. математический маятник
 - Г. маятник Фуко
12. Дайте название маятнику, определяемому как материальная точка, подвешенная на невесомой нерастяжимой нити и совершающему движение в вертикальной плоскости под действием сил тяжести.
- А. пружинный
 - Б. физический
 - В. математический
 - Г. оборотный
13. Как называются колебания, распространяющиеся в пространстве с течением времени?
- А. звук
 - Б. волна
 - В. ток
 - Г. эфир
14. Что понимают под расстоянием, которое проходит волна за время, равное одному периоду колебаний?
- А. длина волны
 - Б. частота колебания
 - В. скорость звука
 - Г. амплитуда волны
15. Как называются упругие (механические) колебания, частота которых находится в интервале от 16 до $2 \cdot 10^4$ Гц, воспринимаемые человеческим ухом?
- А. ультразвуком
 - Б. звуком
 - В. инфразвуком
 - Г. силой звука
16. Вынужденные колебания происходят в системе тел ...
- А. за счет поступления энергии от источника, входящего в состав этой системы;
 - Б. под действием внутренних сил после выведения системы из положения равновесия;
 - В. под действием внешней периодической силы;
 - Г. под действием неизменной внешней силы.

17. Какие характеристики вынужденных колебаний остаются неизменными в процессе колебаний?

- А. только период;
- Б. период, частота и амплитуда;
- В. только частота;
- Г. период и частота.

18. Чем определяется высота тона звука?

- А. частотой колебаний
- Б. длиной звуковой волны;
- В. амплитудой колебаний;
- Г. длиной звуковой волны и амплитудой колебаний.

19. Что описывает эффект Доплера:

- А. возбуждение колебаний звуковым генератором
- Б. изменение колебаний, происходящие, когда источник и приемник покоятся относительно среды
- В. изменение частоты колебаний, воспринимаемой приемником, при движении источника этих колебаний и приемника относительно друг друга.
- Г. скорость распространения колебаний, которая зависит лишь от свойств среды

20. Что называют звуковыми (или акустическими) волнами?

- А. волны, образующиеся при наложении двух бегущих волн, распространяющихся навстречу друг другу с одинаковыми частотами и амплитудами
- Б. распространяющиеся в среде упругие волны, обладающие частотами в пределах 16 -20 000 Гц.
- В. разность их фаз остается постоянной во времени
- Г. волны, которые переносят в пространстве энергию

21. Что понимается под приведенной длиной физического маятника?

- А. Это длина такого физического маятника, период колебаний которого совпадает с периодом колебаний данного физического маятника.
- Б. Это длина пружинного маятника, период колебаний которого совпадает с периодом колебаний данного физического маятника.
- В. Это математический маятник, у которого не совпадает период колебаний не совпадает с периодом колебаний данного физического тела.
- Г. Это длина такого математического маятника, период колебаний которого совпадает с периодом колебаний данного физического маятника.

22. Для возбуждения и поддержания электромагнитных колебаний используется:

- А. колебательный контур
- Б. идеализированный контур
- В. свободный контур
- Г. собственный контур

23. Тело, участвуя в двух гармонических колебаниях одного направления и одинаковой частоты, совершает?

- А. колебания с периодически изменяющейся амплитудой
- Б. гармонических колебаний с различными амплитудами, различными начальными фазами, а также частотами.
- С. совершает также гармоническое колебание в том же направлении и с той же частотой
- Г. гармонических колебаний с одинаковыми амплитудами, различными начальными фазами, а также частотами.
24. Незатухающие колебания, поддерживаемые в диссипативной системе за счет постоянного внешнего источника энергии, причем свойства этих колебаний определяются самой системой это:
- А. автоколебания
- Б. аperiodические колебания
- В. затухающие колебания
- Г. электромагнитные колебания
25. Выделите определение понятия «математический маятник».
- А. пружина и массивный шар, насаженный на горизонтальный стержень, вдоль которого он может скользить;
- Б. материальная точка, подвешенная на нерастяжимой невесомой нити, совершающая колебательное движение в одной вертикальной плоскости под действием силы тяжести;
- В. твердое тело, закрепленное на неподвижной горизонтальной оси (оси подвеса), не проходящей через центр тяжести, и совершающее колебания относительно этой оси под действием силы тяжести;
- Г. процесс, при котором система (например, механическая) возвращается в одно и то же состояние через определенный промежуток времени.
26. Явление резкого возрастания амплитуды вынужденных колебаний, которое наступает при приближении частоты внешнего воздействия к некоторым значениям, определяемым свойствами системы- это:
- А. Резонанс
- Б. Добротность
- В. Диссипация
- Г. Ассимиляция
27. Выделите формулировку теоремы Гюйгенса.
- А. Период качания физического маятника прямо пропорционален длине нити и обратно пропорционален ускорению свободного падения
- Б. Колебания можно назвать вынужденными, когда на них действует внешняя периодическая сила
- В. Если математический маятник подвесить за центр качания, то его период колебаний не изменится, а прежняя точка подвеса делается новым центром качания
- Г. Если физический маятник подвесить за центр качания, то его период колебаний не изменится, а прежняя точка подвеса делается новым центром качания
28. Что такое гармонический осциллятор?
- А. это система, которая при смещении из положения равновесия испытывает действие возвращающей силы, пропорциональной смещению

- Б. это система, колебания которой напрямую зависят от веса системы;
- В. это система, которая имеет период равный 2π ;
- Г. это система, которая при смещении из положения равновесия возвращает пружину в начальное положение.
29. Величина, определяемая средней по времени энергией, переносимой звуковой волной в единицу времени сквозь единичную площадку, перпендикулярную направлению распространения волны – это:
- А. интенсивность звука
- Б. громкость звука
- В. частота звука
- Г. высота звука
30. Изменение частоты колебаний, воспринимаемой приемником, при движении источника этих колебаний и приемника относительно друг друга называется:
- А. обратный пьезоэлектрический эффект
- Б. эффектом Фурье
- В. эффектом красного смещения
- Г. эффектом Доплера
31. Геометрическое место точек, до которых доходят колебания к моменту времени t , называется:
- А. волновой фронт
- Б. волновая поверхность
- В. сферическая волновая поверхность
- Г. вторичные волны
32. Периодически изменяющийся аргумент косинуса ($\omega_0 + \varphi$) в уравнении гармонических колебаний, это...
- А. начальная фаза колебания
- Б. период колебания
- В. циклическая частота
- Г. фаза колебания
33. Фигуры Лиссажу – это...
- А. траектории точек, совершающих два взаимно параллельных колебания
- Б. замкнутая траектория, имеющая форму эллипса, прочерчиваемая точкой
- В. траектории точек со схожими колебаниями
- Г. замкнутые траектории, прочерченные точкой, совершающей два взаимно перпендикулярных колебания
34. Время релаксации – это...
- А. промежуток времени, в течение которого амплитуда затухающих колебаний уменьшается до нуля
- Б. промежуток времени, в течение которого амплитуда затухающих колебаний уменьшается в e раз
- В. промежуток времени, в течение которого амплитуда затухающих колебаний остается неизменной
- Г. промежуток времени, в течение которого амплитуда затухающих колебаний уменьшается в 2 раза
35. Резонанс – это...

А. явление резкого возрастания амплитуды вынужденных колебаний при приближении частоты вынуждающей силы к частоте, равной собственной частоте колебательной системы

Б. явление резкого повышения амплитуды затухающих колебаний

В. явление резкого понижения амплитуды вынужденных колебаний при приближении частоты вынуждающей силы к частоте, равной собственной частоте колебательной системы

Г. явление резкого понижения амплитуды затухающих колебаний при приближении частоты вынуждающей силы к частоте, равной собственной частоте колебательной системы

4.8 Перечень вопросов к контрольным работам по темам

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОГО ОПРОСА № 1

Определения

1. Закон сохранения электрического заряда.
2. Точечный заряд.
3. Принцип суперпозиции для напряженности.
4. Теорема Гаусса для электрического поля в вакууме.
5. Теорема Ирншоу.
6. Принцип суперпозиции для потенциала.
7. Электрический диполь.
8. Полярная молекула.
9. Неполярная молекула.
10. Поляризация.

Формулы

1. Закон Кулона.
2. Напряженность поля точечного заряда.
3. Поток напряженности через элементарную площадку.
4. Поток напряженности через замкнутую поверхность.
5. Теорема Гаусса для электрического поля в вакууме.
6. Напряженность поля бесконечной плоскости.
7. Напряженность поля бесконечного цилиндра.
8. Циркуляция напряженности электрического поля.
9. Связь работы и потенциальной энергии.
10. Потенциальная энергия в поле точечного заряда.
11. Связь потенциала и потенциальной энергии.
12. Связь потенциала и циркуляции напряженности.
13. Связь работы и разности потенциалов.
14. Расчет напряженности по потенциалу.
15. Момент сил, действующих на диполь в электрическом поле.
16. Потенциальная энергия диполя в электрическом поле.

Рисунки

1. Силовые линии электростатического поля точечного заряда.
2. Силовые линии электростатического поля двух точечных зарядов.

3. Применение принципа суперпозиции для двух точечных зарядов.
4. Эквипотенциальные поверхности поля точечного заряда.
5. Силы, действующие на диполь в электрическом поле.
6. Возникновение связанных зарядов на гранях диэлектрика.

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОГО ОПРОСА № 2

Определения

1. Поляризованность.
2. Связанные заряды.
3. Прямой пьезоэлектрический эффект.
4. Обратный пьезоэлектрический эффект.
5. Пироэлектрики.
6. Пироэлектрический эффект.
7. Сегнетоэлектрики.
8. Электростатическая индукция.
9. Электроемкость уединенного проводника.
10. Электроемкость конденсатора.

Формулы

1. Связь поляризованности с плотностью связанных зарядов.
2. Связь поляризованности с напряженностью эл. поля для изотропного диэлектрика.
3. Электрическое смещение (определяющая).
4. Теорема Гаусса для электрического поля в веществе.
5. Связь эл. смещения с напряженностью для изотропного диэлектрика.
6. Связь диэлектрических восприимчивости и проницаемости.
7. Связь напряженностей эл. поля в вакууме и в веществе в "изотропном" случае.
8. Электрическое смещение у поверхности проводника.
9. Электроемкость уединенного проводника (определяющая).
10. Электроемкость шара.
11. Электроемкость конденсатора (определяющая).
12. Электроемкость плоского конденсатора.
13. Электроемкость параллельно соединенных конденсаторов.
14. Электроемкость последовательно соединенных конденсаторов.
15. Энергия взаимодействия системы зарядов.
16. Энергия заряженного уединенного проводника.
17. Энергия заряженного конденсатора.
18. Объемная плотность энергии электрического поля.

Вопросы

1. Как силовые линии электростатического поля направлены относительно эквипотенциальных поверхностей?
2. При выполнении каких условий электрическое смещение пропорционально напряженности электрического поля?
3. При выполнении каких условий напряженность электрического поля в веществе пропорционально напряженности электрического поля в вакууме?
4. Как направлена напряженность электростатического поля у поверхности проводника?

ПРИМЕРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОГО ОПРОСА № 3

Определения

1. Электрический ток.
2. Сила электрического тока.
3. Условия существования электрического тока.
4. Электродвижущая сила.
5. Напряжение.
6. Внутреннее сопротивление источника.
7. Однородный участок цепи.
8. Неоднородный участок цепи.
9. Работа электрического тока.

Формулы

1. Связь между силой и плотностью тока.
2. Связь между плотностью тока и дрейфовой скоростью носителей.
3. Работа всех сил при переносе заряда на участке цепи.
4. Связь напряжения и ЭДС.
5. Закон Ома для однородного участка цепи.
6. Связь сопротивления с удельным сопротивлением.
7. Закон Ома в дифференциальной форме.
8. Связь удельного сопротивления с удельной проводимостью.
9. Закон Ома для неоднородного участка цепи.
10. Закон Ома для замкнутой цепи.
11. Сопротивление параллельно соединенных проводников.
12. Сопротивление последовательно соединенных проводников.
13. Закон Джоуля-Ленца в общем виде.
14. Закон Джоуля-Ленца для источника электрической энергии.
15. Закон Джоуля-Ленца для однородного участка цепи.
16. Закон Джоуля-Ленца в дифференциальной форме.

Рисунки

1. Параллельно соединенные резисторы.
2. Последовательно соединенные резисторы.
3. Вольтамперная характеристика несамостоятельного разряда.
4. Зависимость напряжения зажигания от произведения давления на расстояние между электродами.

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОГО ОПРОСА № 4

Определения

1. Несамостоятельный газовый разряд.
2. Самостоятельный газовый разряд.
3. Электрический пробой газа.
4. Напряжение зажигания.
5. Закон Пашена.
6. Полная работа выхода электрона из металла.
7. Термоэлектронная эмиссия.
8. Эффект Шотки.
9. Принцип суперпозиции для магнитного поля.
10. Элемент с током.

11. Закон полного тока для магнитного поля в вакууме.

Формулы

1. Закон Видемана-Франца.
2. Закон Ома для газов (в дифференциальной форме).
3. Связь дрейфовой скорости с напряженностью электрического поля.
4. Уравнение баланса носителей тока в газе (для концентрации).
5. Зависимость возвращающей силы от расстояния электрона до границы с металлом.
6. Формула Ричардсона-Дешмана.
7. Радиус винтовой линии при движении заряженной частицы в магнитном поле.
8. Период вращения при движении заряженной частицы в магнитном поле.
9. Шаг винтовой линии при движении заряженной частицы в магнитном поле.

Рисунки

1. Зависимость возвращающей силы от расстояния электрона до границы с металлом (с учетом модели Шотки).
2. Взаимное направление скорости заряда, индукции поля и силы Лоренца.
3. Взаимное направление проводника, индукции поля и силы Ампера.
4. Взаимное направление элемента с током, радиус-вектора и индукции поля.
5. Движение заряженной частицы в магнитном поле по окружности (показать направления всех векторов).

Вопросы

1. Что такое работа электрического тока.
2. Какие процессы необходимы для самостоятельного газового разряда?
3. В чем состоит метод "зеркального отражения" (для расчета силы взаимодействия электрона с металлом)?
4. В каком случае магнитное поле не действует на заряд?
5. В каком случае магнитное поле не действует на движущийся заряд?
6. В каком случае магнитное поле не действует на проводник с током?
7. При каком условии сила, действующая на контур с током в магнитном поле, равна нулю?
8. При каком условии момент сил, действующих на контур с током в магнитном поле, равен нулю?
9. Когда заряженная частица в магнитном поле движется прямолинейно?
10. Когда заряженная частица в магнитном поле движется по окружности?
11. Как радиус винтовой линии заряженной частицы в магнитном поле зависит от ее скорости?
12. Как радиус винтовой линии заряженной частицы в магнитном поле зависит от его индукции?
13. Как период движения заряженной частицы в магнитном поле зависит от ее скорости?
14. Как период движения заряженной частицы в магнитном поле зависит от его индукции?

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОГО ОПРОСА № 5

Определения

1. Эффект Холла.
2. Ускоритель заряженных частиц.
3. Масс-спектрограф.

4. МГД-генератор.
5. Спин.
6. Гиромангнитное отношение.
7. Диамагнетики.
8. Парамагнетики.
9. Намагничивание.
10. Намагниченность.
11. Слабые магнетики.
12. Сильные магнетики.

Формулы

1. Уравнение для эффекта Холла.
2. Магнитный момент плоского контура с током.
3. Момент сил, действующий на плоский контур с током в магнитном поле.
4. Энергия плоского контура с током в магнитном поле.
5. Сила, действующая на плоский контур в неоднородном магнитном поле.
6. Гиромангнитное отношение для орбитальных моментов.
7. Гиромангнитное отношение для спиновых моментов.
8. Намагниченность в случае диамагнетика.
9. Закон полного тока для магнитного поля в веществе.
10. Напряженность магнитного поля (определяющая формула).
11. Связь магнитной проницаемости с восприимчивостью.
12. Связь намагниченности с напряженностью магнитного поля.
13. Связь индукции и напряженности (формула для изотропного магнетика).
14. Закон Кюри (для магнитной восприимчивости).
15. Магнитная восприимчивость для диамагнетика.
16. Магнитная восприимчивость для парамагнетика.
17. Магнитная проницаемость для диамагнетика.
18. Магнитная проницаемость для парамагнетика.

Рисунки

1. Направления всех векторов при эффекте Холла (положительные носители тока).
2. Направления всех векторов при эффекте Холла (отрицательные носители тока).
3. Принципиальное устройство циклотрона.
4. Принципиальное устройство МГД-генератора.
5. Силы, действующие на квадратный контур с током, находящийся в магнитном поле (индукция параллельна плоскости контура).
6. Силы, действующие на квадратный контур с током, находящийся в магнитном поле (индукция перпендикулярна плоскости контура).
7. Направления силы, действующей в неоднородном магнитном поле на магнитный момент при различной его ориентации.
8. Направления магнитного момента и момента импульса для орбитального движения электрона.

Вопросы

1. Какие характеристики определяются с помощью эффекта Холла?
2. Как в фазотроне обеспечивается равенство между периодом обращения частицы и периодом изменения ускоряющего напряжения?

3. Как в синхротроне обеспечивается равенство между периодом обращения частицы и периодом изменения ускоряющего напряжения?
4. Какие особенности работы МГД-генератора определяют его высокий КПД?
5. При каком условии момент сил, действующих на контур с током в магнитном поле, равен нулю?
6. При какой ориентации момент сил, действующих на контур с током в магнитном поле, максимален?
7. Как ведет себя диамагнетик в неоднородном магнитном поле?
8. Как ведет себя парамагнетик в неоднородном магнитном поле?

Материалы для подготовки к тесту № 1

ОПРЕДЕЛЕНИЯ

1. Свободные колебания.
2. Колебания с одной степенью свободы.
3. Периодические колебания.
4. Период колебаний.
5. Частота колебаний.
6. Гармонические колебания.
7. Амплитуда колебаний (смещения).
8. Физический маятник.
9. Математический маятник.
10. Приведенная длина физического маятника.
11. Квазигармонические колебания.
12. Биения.
13. Время релаксации.
14. Логарифмический декремент затухания.
15. Добротность.

ФОРМУЛЫ

1. Связь между периодом и частотой колебаний.
2. Уравнение гармонических колебаний.
3. Амплитуда первой производной от смещения.
4. Амплитуда второй производной от смещения.
5. Начальная фаза первой производной от смещения.
6. Начальная фаза второй производной от смещения.
7. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний.
8. Период колебаний пружинного маятника.
9. Зависимость квазиупругой силы от смещения.
10. Период колебаний физического маятника.
11. Период колебаний математического маятника.
12. Период колебаний в идеальном контуре.
13. Зависимость потенциальной энергии механических колебаний от времени.
14. Зависимость кинетической энергии механических колебаний от времени.
15. Зависимость электрической энергии электрических колебаний от времени.
16. Зависимость магнитной энергии электрических колебаний от времени.
17. Уравнение биений.
18. Период биений.
19. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний.

20. Коэффициент затухания для контура.
21. Условие существования затухающих колебаний.
22. Уравнение затухающих колебаний.
23. Частота затухающих колебаний.
24. Амплитуда затухающих колебаний.
25. Условие слабозатухающих колебаний.
26. Связь логарифмического декремента затухания с периодом.
27. Связь добротности с периодом.
28. Связь добротности с логарифмическим декрементом затухания.
29. Условие апериодического затухания.
30. Критическое сопротивление контура.
31. Волновое сопротивление контура.
32. Добротность для контура.

РИСУНКИ

1. График смещения и его производных для гармонических колебаний.
2. Физический маятник и все соответствующие величины.
3. Колебательный контур и все соответствующие величины.
4. Зависимости энергий от времени для механических колебаний.
5. Зависимости энергий от времени для электрических колебаний.
6. Основная схема метода векторных диаграмм (с параметрами).
7. Сложение двух колебаний по методу векторных диаграмм.
8. Характерный график смещения для биений.
9. Характерный график смещения для затухающих колебаний.
10. Характерный график смещения для апериодического затухания.

ВОПРОСЫ

1. Что такое диссипация энергии?
2. Как с помощью дифференциального уравнения определить частоту колебаний?
3. При каком условии физический маятник совершает гармонические колебания?
4. Что является аналогом начальной фазы, круговой частоты, амплитуды и фазы в методе векторных диаграмм?
5. При какой разности фаз складывающихся колебаний результирующая амплитуда будет максимальна?
6. При какой разности фаз складывающихся колебаний результирующая амплитуда будет минимальна?
7. Как в природе образуются биения?
8. Для какого закона сопротивления амплитуда механических колебаний экспоненциально уменьшается с течением времени?
9. Для каких колебаний применяется понятие добротности?

Материалы для подготовки к тесту № 2

ОПРЕДЕЛЕНИЯ

1. Вынужденные колебания.
2. Первая резонансная частота.
3. Вторая резонансная частота.
4. Упругие волны.
5. Фронт волны.

6. Волновая поверхность.
7. Плоские волны.
8. Сферические волны.
9. Направление распространения волны.
10. Продольные волны.
11. Поперечные волны.
12. Фазовая скорость волны.
13. Длина волны.

ФОРМУЛЫ

1. Добротность для колебательного контура.
2. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний.
3. Первая резонансная частота.
4. Связь резонансной амплитуды смещения и амплитуды при нулевой частоте.
5. Условие квазистационарности.
6. Напряжение на катушке индуктивности.
7. Связь амплитуды напряжения на резисторе и амплитуды силы тока.
8. Связь амплитуды напряжения на конденсаторе и амплитуды силы тока.
9. Связь амплитуды напряжения на катушке и амплитуды силы тока.
10. Емкостное сопротивление.
11. Индуктивное сопротивление.
12. Полное сопротивление цепи переменного тока.
13. Закон Ома для переменного тока.
14. Сдвиг фаз в цепи переменного тока.
15. Связь амплитуд напряжений при резонансе.
16. Связь амплитуд напряжений и тока при резонансе.
17. Уравнение плоской одномерной гармонической волны.
18. Уравнение плоской гармонической волны, распространяющейся в произвольном направлении.
19. Связь волнового числа и длины волны.
20. Связь фазовой скорости и волнового числа.
21. Связь фазовой скорости и длины волны.

РИСУНКИ

1. Характерная зависимость амплитуды смещения от частоты при вынужд. кол..
2. Характерная зависимость фазы смещения от частоты при вынужд. кол..
3. Характерная зависимость амплитуды скорости смещения от частоты при вынужд. кол..
4. Характерная зависимость фазы скорости смещения от частоты при вынужд. кол..
5. Диаграмма напряжений.
6. График одномерной гармонической волны.

ВОПРОСЫ (некоторые по рисункам)

1. С какой частотой происходят установившиеся вынужденные колебания?
2. Что такое напряжение на катушке в цепи переменного тока?
3. Как определить добротность по высоте пика кривой амплитуды смещения?
4. Как определить добротность по ширине пика кривой амплитуды смещения?
5. Как определить добротность по ширине пика кривой амплитуды скорости смещения?
6. Почему в упругой среде распространяются колебания?
7. Какие закономерности (о фазе) присущи упругим волнам?

8. Какие закономерности (о переносе энергии и вещества) присущи упругим волнам?

Материалы для подготовки к тесту № 3

ОПРЕДЕЛЕНИЯ

1. Групповая скорость.
2. Дисперсия для упругих волн.
3. Стоячие волны.
4. Узлы.
5. Пучности.
6. Интенсивность волны.
7. Эффект Доплера для упругих волн.
8. Волновая зона излучения диполя.
9. Поперечный эффект Доплера.
10. Продольный эффект Доплера

ФОРМУЛЫ

1. Волновое уравнение в одномерном случае.
2. Связь групповой скорости с циклической частотой.
3. Связь групповой скорости с фазовой.
4. Уравнение стоячей волны.
5. Амплитуда стоячей волны.
6. Расстояние между соседними узлами.
7. Расстояние между соседними пучностями.
8. Скорость продольных упругих волн в твердом теле.
9. Скорость поперечных упругих волн в твердом теле.
10. Объемная плотность энергии упругой бегущей волны.
11. Плотность потока энергии упругой волны.
12. Интенсивность упругой волны.
13. Скорость звука в воздухе.
14. Связь громкости звука с его интенсивностью.
15. Частота звука воспринимаемая при эффекте Доплера.
16. Фазовая скорость электромагнитных волн.
17. Связь между физическими постоянными и скоростью света в вакууме.
18. Связь между амплитудами напряженностей в плоской э/м волне.
19. Объемная плотность энергии электромагнитной волны.
20. Зависимость амплитуды дипольного излучения от расстояния.
21. Зависимость амплитуды дипольного излучения от угла.
22. Зависимость мощности излучения от ускорения заряда.
23. Зависимость мощности излучения от частоты.
24. Частота при продольном эффекте Доплера.
25. Частота при поперечном эффекте Доплера.

РИСУНКИ

1. Стоячие волны.
2. Как образуется косая ударная волна.
3. Плоская электромагнитная волна (со всеми векторами).
4. Направления всех векторов в волновой зоне диполя.

ВОПРОСЫ

1. Что надо считать скоростью переноса энергии?
2. В каком случае групповая скорость больше фазовой?
3. В каком случае групповая скорость меньше фазовой?
4. Как меняется фаза волны при ее отражении от более жесткой преграды?
5. Как чаще всего в жизни образуются стоячие волны?
6. Как связаны между собой фазы колебаний в стоячей волне?
7. Как называется переменная часть давления при распространении звука?
8. Какие применения ультразвука основаны на малой длине волны?
9. Какие применения ультразвука основаны на его большой частоте?
10. Какие явления используются для излучения и приема ультразвука?
11. При каком условии в эффекте Доплера частота звука уменьшается?
12. При каком условии в эффекте Доплера частота звука увеличивается?
13. При каком условии движение источника создает ударную волну?
14. Как направлены вектора в плоской электромагнитной волне?
15. Что означает поперечность электромагнитной волны?
16. Когда излучаются строго монохроматические электромагнитные волны?
17. В каком направлении не происходит дипольного излучения?
18. В каком направлении дипольное излучение максимально?
19. При каком эффекте Доплера частота всегда уменьшается?
20. С каким явлением связан поперечный эффект Доплера?

Материалы для подготовки к тесту № 4

ОПРЕДЕЛЕНИЯ

1. Когерентные волны.
2. Когерентность.
3. Время когерентности.
4. Длина когерентности.
5. Радиус когерентности.
6. Оптическая разность хода.
7. Дифракция Френеля.
8. Дифракция Фраунгофера.
9. Дифракционная решетка.
10. Критерий Рэлея.

ФОРМУЛЫ

1. Условие максимума при интерференции (для разности фаз).
2. Условие минимума при интерференции (для разности фаз).
3. Радиус когерентности для удаленного источника.
4. Связь разности фаз и оптической разности хода.
5. Условие максимума при интерференции света (для Δ).
6. Условие минимума при интерференции света (для Δ).
7. Радиус зоны Френеля для плоской волны.
8. Математическое условие дифракции Френеля.
9. Математическое условие дифракции Фраунгофера.
10. Математическое условие применимости геометрической оптики.
11. Условия минимумов при дифракции на щели.
12. Условия максимумов при дифракции на щели.

13. Условия главных минимумов для дифракционной решетки.
14. Условия главных максимумов для дифракционной решетки.
15. Условия дополнительных минимумов для дифракционной решетки.
16. Разрешающая способность оптического прибора.
17. Разрешающая способность спектрального прибора.
18. Разрешающая способность объектива.
19. Разрешающая способность дифракционной решетки.
20. Формула Вульфа-Брэгга.

РИСУНКИ

1. Схема опыта Юнга.
2. Схема опыта с бизеркалом Френеля.
3. Схема опыта с бипризмой Френеля.
4. Схема опыта с билинзой Бийе.
5. Построение зон Френеля на сферической волновой поверхности.
6. Распределение интенсивности по экрану при дифракции Френеля на отверстии и четном числе зон.
7. Распределение интенсивности по экрану при дифракции Френеля на отверстии и нечетном числе зон.
8. Пересечение дифракционных максимумов при выполнении критерия Рэлея.
9. Отражение от атомных плоскостей при дифракции на кристаллах.

ВОПРОСЫ

1. Почему невозможно наблюдать интерференцию от двух различных источников света?
2. Как с помощью интерференции можно определить угловой размер звезды?
3. При каком условии в методе разделения наблюдается интерференция света?
4. Когда при отражении света возникает дополнительная разность хода и чему она равна?
5. Зачем в опыте Юнга нужно первичное маленькое отверстие на пути световых лучей от Солнца?
6. Почему в опыте Юнга перестает наблюдаться интерференция далеко от центра экрана?
7. Когда при дифракции на отверстии в центре экрана будет максимум?
8. Когда при дифракции на отверстии в центре экрана будет минимум?
9. Как увеличить разрешающую способность микроскопа?
10. Как увеличить разрешающую способность телескопа?
11. Почему для рентгеновских лучей трудно создать фокусирующие системы?
12. Что можно определить при рентгеноструктурном анализе?
13. Что можно определить с помощью рентгеновской спектроскопии?

Материалы для подготовки к тесту № 5

ОПРЕДЕЛЕНИЯ

1. Плоскость поляризации.
2. Естественный свет.
3. Плоскополяризованный свет.
4. Частичнополяризованный свет.
5. Главная плоскость поляризатора (плоскость пропускания).

6. Явление Брюстера
7. Двойное лучепреломление.
8. Оптическая ось кристалла.
9. Дихроизм.
10. Явление Керра.
11. Излучение Вавилова-Черенкова.
12. Физический смысл коэффициента поглощения.
13. Дисперсия света.
14. Нормальная дисперсия света.
15. Аномальная дисперсия света.
16. Тепловое излучение.
17. Мощность излучения.
18. Излучательность.
19. Равновесие между излучением и веществом.
20. Испускательная способность.
21. Поглощательная способность.
22. Абсолютно черное тело.
23. Серое тело.
24. Закон излучения Кирхгофа.
25. Гипотеза Планка.

ФОРМУЛЫ

1. Следствие закона Малюса для естественного света.
2. Закон Брюстера.
3. Угол излучения Вавилова-Черенкова.
4. Закон Бугера (для поглощения света).
5. Излучательность.
6. Испускательная способность.
7. Связь излучательности с испускательной способностью.
8. Поглощательная способность.
9. Связь испускательных способностей по частоте и по длине волны.
10. Закон излучения Кирхгофа.
11. Интегральная степень черноты.
12. Закон смещения Вина.
13. Закон Стефана-Больцмана.
14. Формула Рэлея-Джинса
15. Формула Планка.
16. Закон Малюса.

РИСУНКИ

1. Отражение и преломление света в общем случае (с поляризацией).
2. Ход лучей при явлении Брюстера (с поляризацией).
3. Ход лучей при двойном лучепреломлении (с поляризацией).
4. Ход лучей в призме Николя (с поляризацией).
5. Схема ячейки Керра (с поляризацией).
6. Расчет разности хода для излучения Вавилова-Черенкова.
7. Характерные зависимости показателя преломления и коэффициента поглощения от частоты света.
8. Смещение максимума испускательной способности при изменении температуры.

ВОПРОСЫ

1. Какова ориентация отраженного и преломленного лучей при явлении Брюстера?
2. Как поляризован необыкновенный луч?
3. Как поляризован обыкновенный луч?
4. При каком направлении показатели обыкновенного и необыкновенного лучей максимально отличаются друг от друга?
5. При каких направлениях обыкновенный и необыкновенный лучи визуально не различаются?
6. Где применяется явление возникновения двойного лучепреломления под действием механических напряжений?
7. Где применяется явление Керра?
8. В чем состоит основное свойство излучения Вавилова-Черенкова?
9. При каких скоростях заряда происходит излучение Вавилова-Черенкова?
10. Какая дисперсия соответствует области спектра, где относительно мало поглощение?
11. Какая дисперсия соответствует области спектра, где относительно велико поглощение?
12. Почему полость с маленьким отверстием служит хорошей моделью абсолютно черного тела?
13. На какой закон термодинамики опирается формула Рэлея-Джинса?

Тест № 6 (темы для подготовки)

Фотоэффект, свойства фотонов
Давление света, эффект Комптона
Теория Бора, волны де Бройля
Атом водорода в квантовой механике

Тест № 7

1. Спин
2. Сформулируйте принцип Паули для атома.
3. Что такое инверсное состояние вещества?
4. Что такое активная среда?
5. Соотношение неопределенностей для координаты и ... (физ-кий смысл).
6. Соотношение неопределенностей для времени и ... (физ-кий смысл).
7. Нуклоны (определение).
8. Зарядовое число (определение).
9. Массовое число (определение).
10. Изотопы (определение).
11. Соотношение неопределенностей для энергии и ... (формула).
12. Соотношение неопределенностей для проекции импульса и ... (формула).
13. Какие значения может принимать магнитное спиновое квантовое число?
14. Модуль спина электрона (формула).
15. Какие значения может принимать спиновое число для бозонов?
16. Какие значения может принимать спиновое число для фермионов?
17. Проекция спина электрона на внешнюю ось (формула).
18. Длина волны коротковолновой границы тормозного рентгеновского излучения (формула).
19. Закон Мозли (формула для характеристического рентгеновского излучения).

20. Энергия связи ядра (расчетная формула).
21. Какой вид рентгеновского излучения не зависит от материала антикатада?
22. В каком случае свет усиливается при прохождении через вещество?
23. Какой вид рентгеновского излучения имеет сплошной спектр?
24. Какими свойствами обладают вторичные фотоны при вынужденном излучении?
25. Какой вид рентгеновского излучения имеет линейчатый спектр?
26. С каким явлением связано угловое расхождение лазерного луча?
27. Какой вид рентгеновского излучения зависит от материала антикатада?
28. С какой целью в состав лазеров включают оптические резонаторы?
29. Нарисуйте схему переходов при вынужденном излучении.
30. Нарисуйте трехуровневую схему уровней для лазера.
31. Нарисуйте спектр тормозного рентгеновского излучения (и только его).
32. Нарисуйте схему уровней при эффекте Зеемана.

Материалы для подготовки к тесту № 8

ОПРЕДЕЛЕНИЯ

1. Нуклоны.
2. Зарядовое число.
3. Массовое число.
4. Изотопы.
5. Энергия связи ядра.
6. Виртуальные частицы.
7. Радиоактивность.
8. Период полураспада.
9. Активность изотопа.
10. Ядерная реакция.
11. Критические размеры (делящегося вещества).
12. Критическая масса.
13. Термоядерная реакция.
14. Энергия Ферми (при $T = 0$).
15. Энергия Ферми (при $T > 0$).
16. Фазовое пространство.
17. Температура Ферми.
18. Фонон.
19. Температура Дебая.
20. Разрешенная энергетическая зона.
21. Запрещенная энергетическая зона.
22. Валентная зона.
23. Зона проводимости.
24. Дырка (в полупроводнике).
25. Донорная примесь.
26. Акцепторная примесь.

ФОРМУЛЫ

1. Длина волны коротковолновой границы тормозного рентгеновского излучения.
2. Закон Мозли (для характеристического рентгеновского излучения).
3. Энергия связи ядра.
4. Закон радиоактивного распада.

5. Связь постоянной распада с периодом полураспада.
6. Связь постоянной распада со средним временем жизни ядра.
7. Связь активности с числом ядер.
8. Зависимость активности от времени.
9. Реакция α -распада.
10. Реакция β -распада.
11. Реакция β -распада нейтрона.
12. Энергия ядерной реакции.
13. Функция распределения частиц по энергии (определение).
14. Функция распределения частиц по состояниям (определение).
15. Распределение Бозе-Эйнштейна.
16. Распределение Ферми-Дирака.
17. Температура Дебая.
18. Закон Дюлонга-Пти.
19. Предельный закон Дебая.
20. Зависимость удельной проводимости полупроводника от температуры.

РИСУНКИ

1. Функция распределения электронов по состояниям в металле (при $T = 0$).
2. Функция распределения электронов по состояниям в металле (при $T > 0$).
3. Функция распределения электронов по энергии в металле (при $T = 0$).
4. Функция распределения электронов по энергии в металле (при $T > 0$).
5. Схема энергетических зон для проводника.
6. Схема энергетических зон для диэлектрика.
7. Схема энергетических зон для чистого полупроводника.
8. Зависимость $\ln \sigma$ от $1/T$ для чистого полупроводника.
9. Схема энергетических зон для примесного полупроводника n -типа.
10. Схема энергетических зон для примесного полупроводника p -типа.

ВОПРОСЫ

1. Какие свойства атома определяет зарядовое число?
2. Какие свойства вещества во многом определяются массовым числом ядра?
3. Что такое "зарядовая независимость" для ядерных сил?
4. Какой смысл имеет термин "короткодействующие" для ядерных сил?
5. Какой смысл имеет термин "насыщение" для ядерных сил?
6. Какой смысл имеет термин "обменный" характер взаимодействия?
7. Какое свойство виртуальных частиц приводит к короткодействующему взаимодействию?
8. Какие частицы являются виртуальными для взаимодействия нуклонов в ядре?
9. Почему после α -распада из ядра, как правило, вылетает γ -частица?
10. Почему предположили, что при β -распаде вылетает еще какая-то частица?
11. Почему теплоемкость электронов в металле относительно мала?
12. Почему уровни внутренних электронов в атомах не образуют зон?
13. Какие примеси могут быть донорными (примеры)?
14. Какие примеси могут быть акцепторными (примеры)?

4.9 Пример оформления контрольной работы

1.1K, 1.5K, 1.95, 1.182, 1.186, 1.223, 1.286, 1.805

Зачетная 27.10.11

[Handwritten signature]

Метраж
для контрольного рейса №1 метри
Физические основы механики
студента ФТ фрак-та 30 "БелГУТ" группа - 9С11
Кузнецова Александра
Варшавит 99

тий.

Лабораторная работа № 1
 по теме "Физические основы механики"
 Сформулируйте ЭТ фрактурности 30° Бер ГТ"
 урала 2С-11
 Кузнецов Алексей Юрьевич
 Вариант 11

№ 11

Влившись материальной точки задано
 уравнением $x(t) = At + Bt^2$, где $A = 4 \text{ м/с}$,
 $B = -0,05 \text{ м/с}^2$. Определите момент времени,
 в который скорость точки равна нулю.
 Найдите координату и ускорение в этот
 момент.

Вопрос!

$$x(t) = At + Bt^2$$

$$A = 4 \text{ м/с}$$

$$B = -0,05 \text{ м/с}^2$$

$$v = 0$$

$$t = ?, x = ?, a = ?$$

Решение!

Запишем уравнение движения
 материальной точки!

$$x = At + Bt^2 \text{ или } x = 4t - 0,05t^2$$

Мгновенная скорость равна

1-й производной от

4.10 Пример оформления лабораторной работы

УО «БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

Кафедра «ФИЗИКА И ХИМИЯ»

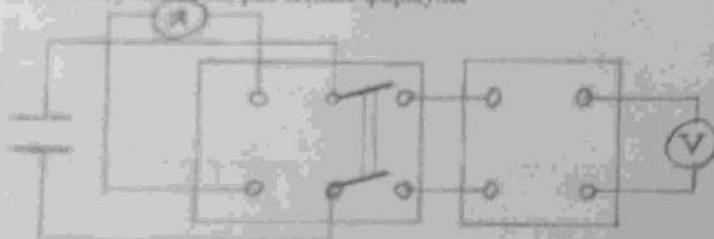
ОТЧЁТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 33

Измерение емкости конденсатора с помощью
дифференциального гальванометра
(название работы)

Студента Вискова Наталья Николаевна группа ЭВ-11 ЭТ

Цель работы: Средством дифференциального потенциального гальванометра измерить емкость конденсатора с помощью дифференциального гальванометра.

1. Схема установки, расчётные формулы



$$V = \frac{C_0 U}{d}$$

$$\Delta C = C - \langle C \rangle$$

$$C = \frac{V d}{U}$$

2. Оборудование и приборы

Установка выключателя ИРН - источник регулируемого напряжения, П - переключатель, С - конденсатор, Г - гальванометр.

3. Таблицы измеренных и вычисленных величин

| | | | | | |
|--------|-----|----|-----|-----|-----|
| U, мВ | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 |
| d, см | 30 | 50 | 80 | 100 | 120 |
| V, мкФ | 6,7 | 8 | 7,5 | 8 | 8,3 |

| | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|------|-----|
| U, мВ | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 |
| d, см | 10 | 20 | 25 | 30 | 45 |
| C, Ф | 7,7 | 7,7 | 9,2 | 10,3 | 8,6 |
| ΔC, Ф | 1 | 1 | 0,5 | 1,6 | 0,1 |

$$v = \frac{C_0 \cdot U}{L} \quad C_0 = 20 \text{ мкФ}$$

4. Вычисление искомых величин

$$v_1 = \frac{20 \cdot 10}{30} = 6,7 \text{ мкКл/дел}$$

$$v_2 = 8 \text{ мкКл/дел}$$

$$v_3 = 7,5 \text{ мкКл/дел}$$

$$v_4 = 8 \text{ мкКл/дел}$$

$$v_5 = 8,3 \text{ мкКл/дел}$$

$$\langle v \rangle = \frac{6,7 + 8 + 7,5 + 8 + 8,3}{5} = 7,7 \text{ мкКл/дел}$$

$$C = \frac{v \cdot L}{U}$$

$$C_1 = \frac{7,7 \cdot 10}{10} = 7,7 \text{ (Ф)}$$

$$C_2 = 7,7 \text{ мкФ}$$

$$C_3 = 9,2 \text{ (Ф)}$$

$$C_4 = 10,3 \text{ (Ф)}$$

$$C_5 = 8,6 \text{ (Ф)}$$

$$\langle C \rangle = \frac{7,7 + 7,7 + 9,2 + 10,3 + 8,6}{5} = 8,7 \text{ мкФ}$$

$$\Delta C = C - \langle C \rangle$$

$$\Delta C_1 = 17,7 - 8,7 = 9 \text{ (Ф)}$$

$$\Delta C_2 = 1 \text{ (Ф)}$$

$$\Delta C_3 = 0,5 \text{ (Ф)}$$

$$\Delta C_4 = 1,6 \text{ (Ф)}$$

$$\Delta C_5 = 0,1 \text{ (Ф)}$$

$$\langle G \rangle = \sqrt{\frac{\sum \Delta C^2}{n(n-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{9^2 + 1^2 + 0,5^2 + 1,6^2 + 0,1^2}{20}} = \sqrt{0,241} =$$

$$= 0,49 \text{ мкФ}$$

5. Место для графика

6. Обработка результатов измерений

$$C = (8,7 \pm 0,5) \text{ мкФ при } P = 0,95$$

Подпись студента

Дата проверки 28.03.18

Подпись преподавателя

5 ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

5.1 Учебная программа «Физика» № УД-5.15/р от 15.11.2013

Г

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛОРУССКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ

Ректор учреждения образования
«Белорусский государственный
университет транспорта»

В.И. Сенько

« 10 » 2013

Регистрационный № УД-Е.5 1064/баз.

ФИЗИКА

Учебная программа учреждения высшего
образования для специальности:

1-37 02 04 Автоматика, телемеханика и связь на
железнодорожном транспорте

2013

Учреждение образования
«Белорусский государственный университет транспорта»

УТВЕРЖДАЮ

Декан электротехнического факультета

 Ф.В. Сатярев

« 15 » 11 2013 г.

Регистрационный № УД- 5.15 /р.

ФИЗИКА

Учебная программа учреждения высшего образования по учебной
дисциплине для специальности

1- 37 02 04 Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном
транспорте

Факультет Электротехнический

Кафедра Физика

Курс 1, 2

Семестр 1, 2, 3

Лекции 104 часов

Экзамен 1, 2, 3 семестры

Лабораторные занятия 48 часов

Практические занятия 54 часа

Всего аудиторных
часов по дисциплине 206

Всего часов
по дисциплине 462

Форма получения
высшего образования дневная

Составил: Буй М.В., к.ф.-м.н., доцент.

2013 г.

Дополнения и изменения к учебной программе
по учебной дисциплине
«Физика»
на 2014/2015 учебный год

для специальности:

1 – 37 02 04 Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном
транспорте

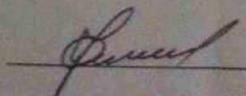
Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании
кафедры «Физика» без изменений и дополнений.
(Протокол № 5 от 27.05.2014 г.)

Заведующий кафедрой «Физика»

 В.А. Зыкунов

«Утверждаю»

Декан электротехнического
факультета

 Ф.Е. Сатырев

**Дополнения и изменения к учебной программе
по дисциплине "Физика"
на 2014/2015 учебный год**

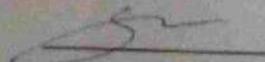
для специальностей:

**1 – 37 02 04 Автоматика, телемеханика и связь на
железнодорожном транспорте**

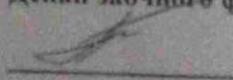
| № № п/п | Дополнения и изменения | Основание | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|--|--------------|-------------------|-------------------|---------------------|-------------------|---------------------|------|------------------|---|---|---|---|--|--|--|--|---|---|---|---|---|---|--|---------|---|---|---|---|---|---|---|---------|---|---|---|---|---|---|--|---------|--------------|----|----|----|----|--|---|--|-------------------------|
| 1. | <p>Распределение аудиторных часов по семестрам:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>курс</th> <th>семестр</th> <th>лекции, час.</th> <th>практ. зан., час.</th> <th>лабор. зан., час.</th> <th>кол-во контр. работ</th> <th>СУРС</th> <th>форма отчетности</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>4</td> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>6</td> <td>1</td> <td></td> <td>экзамен</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>6</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>экзамен</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>6</td> <td>1</td> <td></td> <td>экзамен</td> </tr> <tr> <td>Итого часов:</td> <td>48</td> <td>14</td> <td>14</td> <td>18</td> <td></td> <td>2</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | курс | семестр | лекции, час. | практ. зан., час. | лабор. зан., час. | кол-во контр. работ | СУРС | форма отчетности | 1 | 1 | 4 | 4 | | | | | 1 | 2 | 4 | 4 | 6 | 1 | | экзамен | 2 | 3 | 4 | 2 | 6 | 1 | 2 | экзамен | 2 | 4 | 2 | 4 | 6 | 1 | | экзамен | Итого часов: | 48 | 14 | 14 | 18 | | 2 | | Согласно учебному плану |
| курс | семестр | лекции, час. | практ. зан., час. | лабор. зан., час. | кол-во контр. работ | СУРС | форма отчетности | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 4 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 4 | 4 | 6 | 1 | | экзамен | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 3 | 4 | 2 | 6 | 1 | 2 | экзамен | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 4 | 2 | 4 | 6 | 1 | | экзамен | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Итого часов: | 48 | 14 | 14 | 18 | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. 3. 4. | <p>Во втором семестре выполняется контрольная работа № 1 по темам: «Механика. Молекулярная физика и термодинамика».</p> <p>В третьем семестре выполняется контрольная работа № 2 по темам: «Электричество и магнетизм»</p> <p>В четвертом семестре выполняется контрольная работа № 3 по темам: «Колебания и волны. Волновая оптика. Квантовая оптика. Физика атома и ядра».</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Учебная программа пересмотрена и одобрена
на заседании кафедры «Физика» с изменениями и дополнениями.
(Протокол № 5 от 27.05.2014 г.)

Заведующий кафедрой «Физика»

 В.А. Зыкунов

«Утверждаю»
Декан заочного факультета

 В.В. Пигунов

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
по учебной дисциплине
“Физика”

на 2015/2016 учебный год

для специальности:

1 – 37 02 04 Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном
транспорте

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании
кафедры «Физика» без изменений и дополнений.

(Протокол № 5 от 27.05.2015 г.)

Заведующий кафедрой «Физика»

к. ф.-м. н., доцент



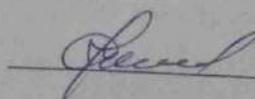
В.А. Зыкунов

УТВЕРЖДАЮ

Декан

электротехнического факультета

к.т.н., доцент



Ф.Е. Сатырев

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
по учебной дисциплине
“Физика”

на 2016/2017 учебный год

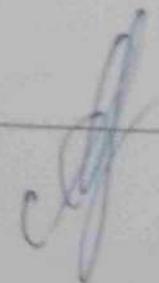
для специальности:

1 – 37 02 04 Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании
кафедры «Физика и химия» без дополнений и изменений.

(Протокол № 5 от 24.05.2016 г.)

И.о. заведующего
кафедрой «Физика и химия»
д.т.н., профессор


_____ А.С. Неверов

УТВЕРЖДАЮ
Декан
электротехнического факультета
к.т.н., доцент


_____ Ф.Е. Сатырев

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
по учебной дисциплине «Физика»
на 2017/2018 учебный год

для специальности:

1 – 37 02 04 Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте

| № № п/п | Дополнения и изменения | Основание |
|------------|---|---------------------------------------|
| 1. | Исключить из информационно-методической части «Основная литература» п.9. Лабораторный практикум по физике, Ч. 1-7, Гомель: БелГУТ, 2002–2010.: Физика: лабораторный практикум: Ч.П. Молекулярная физика и термодинамика/А.С. Строгий, Н.А. Ахраменко В.Я.Матюшенко, Р.Г. Пипчук; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2008. –58 с. | Издание нового методического пособия. |
| 2. | Включить в информационно-методическую часть «Основная литература» п.9.: Молекулярная физика и термодинамика: лаб. практикум по курсу «Физика»/ Н.А. Ахраменко, Е.И. Доценко, И.И. Проневич; М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2016. – 57 с. | |

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании
кафедры «Физика и химия» с дополнениями и изменениями.

(Протокол № 5 от 19.05.2017 г.)

Заведующий кафедрой
«Физика и химия»

 А.С. Неверов

УТВЕРЖДАЮ
Декан
электротехнического факультета

 Ф.Е. Сатырев

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
по учебной дисциплине «Физика»
на 2017/2018 учебный год
для специальности:

1 – 37 02 04 Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте

| № № п/п | Дополнения и изменения | Основание |
|------------|---|---------------------------------------|
| 1. | Исключить из информационно-методической части «Основная литература» п.8. Лабораторный практикум по физике. Ч. 1-7, Гомель: БелГУТ, 2002–2010.: Физика: лабораторный практикум: Ч.П. Молекулярная физика и термодинамика/А.С. Строгий, Н.А. Ахраменко В.Я.Матюшенко, Р.Г. Пинчук; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2008. –58 с. | Издание нового методического пособия. |
| 2. | Включить в информационно-методическую часть «Основная литература» п.8.: «Молекулярная физика и термодинамика»: лаб. практикум по курсу «Физика»/ Н.А. Ахраменко, Е.И. Доценко, И.И. Проневич; М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2016. – 57 с. | |

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании
кафедры «Физика и химия» с дополнениями и изменениями.

(Протокол № 5 от 19.05.2017 г.)

Заведующий кафедрой
«Физика и химия»


_____ А.С. Неверов

УТВЕРЖДАЮ
Декал заочного факультета


_____ В.В. Пигунов

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Актуальность изучения учебной дисциплины

Учебная дисциплина строит изучение окружающего мира по принципу максимальной общности физических свойств рассматриваемых систем, явлений и процессов, что, с одной стороны, дает возможность изучать свойства объектов и явлений в наиболее общем виде и, с другой стороны, позволяет представить различные законы природы в их единстве.

В системе современных знаний курс физики призван решать взаимосвязанные задачи: знание законов физики является теоретической основой инженерных дисциплин и без усвоения этих законов невозможна успешная инженерная деятельность ни в одной области современной техники и технологии, а также достигается развитие интеллектуальных качеств и формирование мировоззрения специалиста, которые необходимы для самостоятельной творческой работы. Тем более, что быстро развивающиеся наукоемкие и высокотехнологичные производства требуют обновления и совершенствования содержания, структуры и методов изложения курса физики, предназначенного для подготовки инженеров.

Программа разработана на основе компетентностного подхода, требований к формированию компетенций, сформулированных в образовательном стандарте ОСВО 1-37 02 04-2013 по специальности «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте».

1.2 Цели и задачи учебной дисциплины

Цель дисциплины – значительное расширение знаний студентов по важнейшим разделам физики, развитие навыков применения этих знаний на практике, ознакомление с методологией физической науки, приближение курса физики к особенностям и содержанию инженерной деятельности и обозначение места физики в современной технике и технологии, создание принципиально важных предпосылок для дальнейшего развития личности студентов при получении высшего образования.

Основной задачей дисциплины является развитие навыков общенаучного и «физического» мышления и оказание максимального содействия студентам в получении фундаментального образования.

1.3 Требования к уровню освоения содержания учебной дисциплины

В результате изучения дисциплины специалисты (в соответствии с образовательным стандартом специальности 1-37 02 04 «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте») должны закрепить и развить следующие академические (АК) и социально-личностные (СЛК) компетенции:

АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;

АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом;

АК-3. Владеть исследовательскими навыками;

АК-4. Уметь работать самостоятельно;

АК-5. Быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью);

АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем;

АК-9. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.

СЛК-2. Быть способным к социальному взаимодействию;

СЛК-3. Обладать способностью к межличностным коммуникациям;

СЛК-5. Быть способным к критике и самокритике;

СЛК-6. Уметь работать в команде.

В результате изучения дисциплины выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК) по видам деятельности, быть способным:

ПК-24. Использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;

ПК-25. На научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности;

ПК-38. Взаимодействовать со специалистами смежных профессий;

Для приобретения профессиональных компетенций ПК-24, ПК-25, ПК-38 в результате изучения дисциплины студент должен **знать**:

основные законы и теории классической и современной физической науки, а также границы их применимости;

методы измерения физических характеристик веществ и полей;

физические основы методов исследования вещества;

принципы экспериментального и теоретического изучения физических явлений и процессов;

уметь и быть способным:

применять законы физики для решения прикладных инженерных задач;

использовать измерительные приборы при экспериментальном изучении физических и технологических процессов;

обрабатывать и анализировать результаты экспериментальных измерений физических величин.

1.4 Структура содержания учебной дисциплины

Программа содержит 6 разделов. В начале каждого раздела обобщенно определяется предмет физического исследования. Затем подробно дается содержание раздела.

- Раздел «Механика» по своему содержанию охватывает, главным образом, классическую механику частиц, твердого тела и сплошной среды. Этот раздел включает физические основы исходных положений теории относительности и

квантовой механики. Квантовая и релятивистская механика в этом разделе затрагиваются, преимущественно, для физического обоснования границ применимости классической механики, а также являются вводной частью для других разделов, где фундаментальные и прикладные вопросы рассматриваются на релятивистской и квантовой основе.

- Раздел «Молекулярная физика и термодинамика» рассматривает положения молекулярно-кинетической теории, основы термодинамики равновесных и неравновесных процессов, содержит элементы статистической физики. Вещество и излучение здесь рассматриваются как макроскопические системы, состоящие из большого числа частиц, поведение которых имеет вероятностный характер. В разделе рассматриваются также свойства жидкости, кристаллических твердых тел, а также фазовые равновесия и превращения.

- Раздел «Электричество и магнетизм» охватывает основные вопросы классической электродинамики. В этом разделе рассматривается электростатическое поле в вакууме и веществе, постоянный электрический ток, магнитное поле постоянного тока, магнитное поле в веществе, а также явление электромагнитной индукции. Этот раздел содержит уравнения Максвелла для электромагнитного поля. Раздел также охватывает широкий круг вопросов, связанных с механизмами протекания электрического тока в различных средах, системах тел. Этот раздел обеспечивает физическое обоснование принципам действия электронных приборов, прежде всего, имеющих важные практические применения в инженерной практике. Поэтому физическое содержание раздела связано с классической механикой, классической электродинамикой, с квантовой механикой и квантовой статистикой. Это имеет важное обобщающее значение, поскольку здесь представлено единство различных физических теорий в природе и инженерной деятельности.

- Раздел «Колебания и волны» рассматривает развернутое физическое содержание механических и электрических колебательных систем и волновых процессов. Здесь подчеркивается особая важность рассматриваемых вопросов в инженерной деятельности, поскольку колебательные и волновые процессы реализуются в очень многих технических системах.

- Раздел «Оптика» содержит сведения о геометрической, волновой и квантовой оптике, естественной и искусственной анизотропии и оптической активности вещества. Большое внимание уделяется прикладным вопросам физической оптики, в том числе использования ее в высоких технологиях.

- Раздел «Физика атома и ядра» содержит сведения о строении атомов и молекул, их энергетических спектрах, механизмах электромагнитного излучения, спектрах испускания и поглощения. Раздел также содержит сведения о принципе действия лазеров и их применении, посвящен структуре и свойствам атомных ядер и ядерным превращениям. Рассматриваются принципы действия ядерных реакторов, а также механизмы термоядерного синтеза и перспективы его использования.

Программа рассчитана на 462 часа, в том числе 206 часов аудиторных занятий. Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий: лекционных

занятий – 104 часа, практических занятий – 54 часов, лабораторных занятий – 48 часов.

1.5 Методы (технологии) обучения

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям изучения дисциплины, являются:

- элементы проблемного обучения (проблемное изложение, вариативное изложение, частично-поисковый метод), реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, творческий подход, реализуемые на практических и лабораторных аудиторных занятиях, а также при самостоятельной работе;

На современном этапе обучения важнейшим требованием к методам и технологиям обучения является широкое использование в учебном процессе компьютерной техники и достижений информатики. При проведении занятий рекомендуется широко использовать информационные технологии, методические пособия, наглядные материалы, макеты, компьютерные лабораторные работы, тестирование.

При изложении материала необходимо соблюдать строгое единство понятий, методов, терминологий и обозначений, использование единой системы измерений СИ.

Рекомендуется использование элементов проблемного обучения. Особое место должна занимать пропаганда роли современной физики в развитии научно-технического прогресса, решении общенародных экономических, экологических и социальных проблем.

1.6 Организация самостоятельной работы студентов

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- контролируемая самостоятельная работа в виде решения индивидуальных задач в аудитории во время проведения практических занятий под контролем преподавателя в соответствии с расписанием;
- управляемая самостоятельная работа, в том числе в виде выполнения индивидуальных домашних заданий (контрольных работ) с консультациями преподавателя.

1.7 Диагностика компетенций студента

Оценка учебных достижений студента на экзамене производится по десятибалльной шкале.

Оценка промежуточных учебных достижений студентов осуществляется по десятибалльной шкале.

Для оценки достижений студентов используется следующий диагностирующий инструментарий (в скобках – какие компетенции проверяются):

- выступление студентов на конференции с докладом (АК-1 – АК-5, АК-9, СЛК-2, СЛК-3, СЛК-5);
- проведение текущих контрольных тестов по отдельным темам (АК-1 – АК-4);
- защита выполненных на практических занятиях индивидуальных заданий (АК-1, АК-4, АК-9, СЛК-2);
- защита выполненных лабораторных работ (АК-1 – АК-6, АК-9, СЛК-2, СЛК-3, СЛК-5, СЛК-6, ПК-38);
- сдача экзамена по дисциплине (АК-1 – АК-6, СЛК-2, СЛК-3, СЛК-5, ПК-24, ПК-25).

Распределение аудиторных часов по семестрам

| Семестр | Лекции | Лабораторные занятия | Практические занятия | Практические занятия на курсовое проектирование |
|---------|--------|----------------------|----------------------|---|
| 1 | 34 | 16 | 18 | – |
| 2 | 34 | 16 | 18 | – |
| 3 | 36 | 16 | 18 | – |

3 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. Механика

Тема 1. Элементы кинематики и динамики поступательного движения.

Предмет физики. Физика и математика. Общая структура курса и его задачи. Физические модели. Пространство и время. Кинематическое описание движения. Прямолинейное движение точки и движение точки по окружности. Скорость и ускорение. Кинематическое описание движения жидкости. Движение абсолютно твердого тела. Масса и импульс. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Второй закон Ньютона как уравнение движения. Третий закон Ньютона. Силы в природе. Проблема управлением движением. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.

Тема 2. Работа, законы сохранения импульса и энергии, физические поля.

Внешние и внутренние силы. Главный вектор внешних сил. Закон сохранения импульса как фундаментальный закон природы. Его связь с однородностью пространства. Реактивное движение. Центр масс механической системы и теорема о его движении. Система центра масс. Работа силы. Кинетическая энергия. Мощ-

ность. Кинетическая энергия механической системы и ее связь с работой внешних и внутренних сил. Приложения криволинейного интеграла в механике. Поле как форма материи. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике и его связь с однородностью времени. Общефизический закон сохранения энергии. Удар абсолютно упругих и неупругих тел. Движение в гравитационном поле. Законы Кеплера.

Тема 3. Элементы кинематики и динамики вращательного движения твердого тела.

Кинематика вращательного движения твердого тела. Момент силы и момент импульса. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса и его связь с изотропностью пространства. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Моменты инерции некоторых тел правильной формы. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращения твердого тела. Работа и мощность при вращении твердого тела.

Тема 4. Элементы релятивистской механики.

Механический принцип относительности. Преобразования Галилея. Постулаты специальной теории относительности. Интервал и его инвариантность. Виды интервалов. Собственное время. Абсолютное прошлое и абсолютное будущее. Преобразования Лоренца и их следствия. Одновременность событий. Релятивистский импульс. Уравнения движения релятивистской частицы. Энергия в специальной теории относительности. Понятие об общей теории относительности.

Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика

Тема 5. Основы молекулярной физики, статистические распределения.

Статистический и термодинамический методы. Термодинамическая система и термодинамические параметры. Экстенсивные и интенсивные параметры. Тепловое движение. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Давление газа с точки зрения молекулярно-кинетической теории. Абсолютная температура. Вероятность и флуктуации. Распределение Максвелла. Средняя кинетическая энергия частицы. Средние скорости и наиболее вероятная скорость теплового движения частиц. Распределение Больцмана. Барометрическая формула.

Тема 6. Основы термодинамики.

Способы передачи энергии термодинамической системе. Теплота и работа. Первое начало термодинамики. Изопрцессы. Степени свободы молекул. Теорема Больцмана. Внутренняя энергия. Функции состояния и функции процесса. Теплоемкость многоатомных газов. Теплоемкость твердых тел. Недостатки классической теории теплоемкости. Обратимые и необратимые тепловые процессы. Квазиравновесные процессы. Круговые процессы. Тепловые машины и холодильники. Цикл

Карно. Теорема Карно. Тепловой насос. Энтропия и ее связь с термодинамической вероятностью. Статистический смысл второго начала термодинамики.

Тема 7. Явления переноса, реальные газы и особенности жидкого и твердого состояний вещества.

Понятие о физической кинетике. Время релаксации. Эффективный диаметр молекул, число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. Диффузия, внутреннее трение, теплопроводность. Теплопроводность твердых тел. Тепловое равновесие элементов радиоаппаратуры. Свойства разреженных газов. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Теоретические и опытные изотермы реального газа. Критическое состояние. Фазы и фазовые превращения. Фазовые диаграммы. Особенности жидкого и твердого состояний вещества. Поверхностное натяжение в жидкостях. Угол смачивания. Капиллярные явления. Давление под искривленной поверхностью. Кристаллические и аморфные тела. Тепловое расширение твердых тел.

Раздел 3. Электричество и магнетизм

Тема 8. Электростатическое поле в вакууме.

Предмет классической электродинамики. Близкодействие. Дискретность заряда и закон его сохранения. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции. Электрический диполь. Электростатическая теорема Гаусса и ее применение для расчета полей. Потенциал электростатического поля. Работа электростатического поля. Потенциал поля и его связь с напряженностью. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля. Эквипотенциальные поверхности и их свойства.

Тема 9. Электрическое поле в веществе, проводники в электростатическом поле.

Диполь во внешнем поле. Поляризационные заряды. Типы диэлектриков и типы поляризации. Поляризованность. Диэлектрическая восприимчивость. Электрическое смещение. Теорема Гаусса для электростатического поля в веществе. Сегнетоэлектрики. Диэлектрические домены. Диэлектрический гистерезис. Точки Кюри. Условия для характеристик электростатического поля на границе раздела диэлектрических сред. Электреты и их применение в электрических приборах. Проводники в электростатическом поле. Поле внутри проводника и у его поверхности. Электростатическая защита. Емкость. Конденсаторы. Энергия взаимодействия электрических зарядов. Энергия системы заряженных проводников. Энергия и ее объемная плотность для электростатического поля. Закон сохранения энергии в электростатике. Конденсаторы как источники аварийного питания.

Тема 10. Постоянный электрический ток.

Виды электрического тока. Характеристики и условия существования электрического тока. Сторонние силы и ЭДС. Источники электрической энергии. Внутреннее сопротивление. Законы электрического тока. Разветвленные электрические цепи. Обоснование первого и второго правил Кирхгофа. Работа и мощность электрического тока. Законы Ома и Джоуля-Ленца. Закон сохранения энергии для замкнутой электрической цепи. Законы в интегральной и дифференциальной формах. Рекуперативное торможение.

Тема 11. Элементы физической электроники.

Классическая электронная теория электропроводности металлов. Закон Видемана-Франца. Недостатки классической теории и их причины. Электрический ток в газе. Типы газового разряда. Свойства плазмы. Электрический ток в вакууме. Электрический ток в электролитах. Термоэлектронная эмиссия.

Тема 12. Магнитное поле в вакууме, движение заряженных частиц в магнитном поле.

Магнитная индукция. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для магнитного поля. Закон Ампера. Сила Лоренца и ее свойства. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитные поля в простейших системах. Магнитное поле движущегося заряда. Закон полного тока в вакууме и его применение в расчетах. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Радиус, шаг и период для винтовой линии. Магнитное зеркало и магнитная ловушка. Магнитная сфера Земли. Эффект Холла. Датчики Холла и их применение. Управление движением электронов в электронных приборах. Методы прецизионного измерения масс атомов (масс-спектрометрия). Магнетрон. Магнитогидродинамический генератор (МГД-генератор). Ускорители элементарных частиц.

Тема 13. Магнитное поле в веществе, ферромагнетики.

Магнитные моменты атомов и молекул. Действие магнитного поля на магнитный момент. Типы магнетиков. Намагниченность. Напряженность магнитного поля. Изотропный случай. Магнитная проницаемость среды. Закон полного тока для магнитного поля в веществе. Условия на границе раздела изотропных магнетиков. Ферромагнетизм. Свойства ферромагнетиков. Основные типы ферромагнетиков и их применение в технике. Природа ферромагнетизма. Домены. Влияние внешних условий на состояние ферромагнетика (температура, излучение и т. п.). Магнитострикция. Цилиндрические магнитные домены.

Тема 14. Электромагнитная индукция, энергия магнитного поля.

Явления, относящиеся к электромагнитной индукции. Их общность и различия. Природа электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. Закон Фарадея. Правило Ленца. Токи Фуко. Самоиндукция. Индуктивность. Скин-эффект. Взаимная индукция. Трансформатор. Магнитная энергия тока и энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии магнитного поля. Работа по пере-

магничиванию ферромагнетика. Закон сохранения энергии для магнитного поля. Энергетические способы расчета пондеромоторных сил.

Тема 15. Основы теории Максвелла.

Относительность магнитных и электрических полей. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной формах. Материальные уравнения. Энергия электромагнитного поля. Плотность потока энергии (вектор Пойнтинга). Перенос энергии электромагнитным полем.

Раздел 4 Колебания и волны

Тема 16. Свободные, затухающие и вынужденные колебания (механические и электромагнитные).

Характеристики гармонических колебаний. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Простейшие механические и электрические колебательные системы. Сохранение и превращение энергии при гармонических колебаниях. Сложение параллельных и перпендикулярных гармонических колебаний. Настройка по биениям. Модуляция. Затухающие колебания. Дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний и его решение. Параметры затухания. Диссипация энергии. Демпфирование в технике. Вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний. Амплитуда и фаза установившихся вынужденных колебаний. Резонанс. Первая и вторая резонансные частоты. Переменный электрический ток. Критическое сопротивление, волновое сопротивление и добротность колебательного контура. Понятия об автоколебаниях и параметрическом резонансе.

Тема 17. Волновые процессы.

Бегущие и стоячие волны. Фазовая скорость, длина волны, волновое число. Волновое уравнение и его общее решение. Одномерные волны. Плоские и сферические волны. Дисперсия. Волновой пакет. Групповая скорость и перенос энергии. Энергия волны, поток и плотность потока энергии (вектор Умова). Элементы акустики. Свойства ультразвука. Свободные электромагнитные волны. Основные свойства свободных электромагнитных волн. Эффект Доплера для упругих и электромагнитных волн. Отражение и преломление электромагнитных волн. Сложение волн. Интерференция волн. Радиолокация.

Раздел 5 Оптика

Тема 18. Геометрическая и волновая оптика.

Законы геометрической оптики. Построение изображений с помощью линз. Погрешности изображений. Явление полного отражения. Световоды. Когерентность и монохроматичность световых волн. Характеристики когерентности. Расчет простейших интерференционных картин. Интерференция в тонких пленках. Ин-

терферометры и их применение в измерительных комплексах. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Приближения Френеля и Фраунгофера. Границы применимости геометрической оптики. Простые задачи дифракции. Дифракция на кристаллах. Разрешающие способности оптических и спектральных приборов. Излучение Вавилова-Черенкова. Понятие о голографии.

Тема 19. Взаимодействие света с веществом.

Поглощение света. Дисперсия света. Основы простейшей электронной теории дисперсии света. Свойства и виды поляризованного света. Поляризация при отражении и преломлении, закон Брюстера. Закон Малюса. Двойное лучепреломление. Искусственная оптическая анизотропия. Оптические затворы. Элементы нелинейной оптики.

Тема 20. Квантовая оптика.

Свойства и законы теплового излучения. Абсолютно черное тело. Серое тело. Гипотеза Планка. Формула Планка. Обоснование законов теплового излучения. Оптическая пирометрия. Внешний фотоэффект, его закономерности и законы. Свойства световых квантов (энергия, импульс и масса). Давление света. Эффект Комптона и его теория. Корпускулярно-волновой дуализм свойств света.

Раздел 6 Физика атома и ядра

Тема 21. Строение и свойства атомов, элементы квантовой механики.

Модели атома Томсона и Резерфорда. Теория Бора. Энергия ионизации. Спектр атома водорода, серии и линии. Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза де Бройля. Соотношения неопределенностей, их познавательная и измерительная роль. Волновая функция, ее свойства и статистический смысл. Уравнения Шредингера. Простые задачи квантовой механики. Атом водорода в квантовой механике. Опыт Штерна и Герлаха. Спин электрона. Принцип неразличимости тождественных частиц. Фермионы и бозоны. Принцип Паули. Периодическая система элементов. Спектры атомов и молекул. Вынужденное излучение. Лазеры. Элементы квантовой статистики. Фазовое пространство. Статистика Бозе-Эйнштейна. Теплоемкость кристаллической решетки. Статистика Ферми-Дирака. Электронная теплоемкость. Сверхпроводимость. Энергетические зоны в кристаллах и распределение по ним электронов. Металлы, диэлектрики, полупроводники. Собственная и примесная проводимости полупроводников. Контакт электронного и дырочного полупроводников.

Тема 22. Строение и свойства ядер. Радиоактивность. Элементарные частицы.

Характеристики и свойства ядра. Нуклоны. Ядерные силы. Энергия связи. Модели ядра. Виды радиоактивности. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Реакция деления ядер. Ядерный реактор. Термоядерные реакции. Класси-

фикация и взаимопревращения частиц. Фундаментальные взаимодействия. Единая теория строения материи. Современная физическая картина мира.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА
дисциплины **ФИЗИКА** I – семестр

| Номер раздела, темы, занятия | Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов | Количество аудиторных часов | | | Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.) | Литература | Форма контроля знаний |
|------------------------------|---|-----------------------------|----------------------|----------------------|--|-------------|-----------------------|
| | | лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | | | |
| 1 | РАЗДЕЛ 1. МЕХАНИКА (36 ч.). | 18 | 10 | 8 | | | |
| 1.1 | Тема 1. Элементы кинематики и динамики поступательного движения (9 ч.). | 5 | 2 | 2 | | | |
| 1.1.1 | Предмет физики. Элементы кинематики поступательного движения. | 2 | 1 | 1 | Пл, Д, Мд | [1-3, 8, 9] | КЛ, Ол, Дз 1/н |
| 1.1.2 | Элементы динамики поступательного движения. Неинерциальные системы отсчета. | 3 | 1 | 1 | Д, Мд | [1-3, 8, 9] | КЛ, Ол, тест 1 |
| 1.2 | Тема 2. Работа, законы сохранения импульса и энергии, физические поля (12 ч.). | 6 | 4 | 2 | | | |
| 1.2.1 | Закон сохранения импульса. Реактивное движение. | 2 | 1 | 1 | Д | [1-4] | КЛ |
| 1.2.2 | Работа и энергия. Мощность. Закон сохранения энергии. | 2 | 1 | 1 | Пл | [1-4, 8, 9] | КЛ, Ол |
| 1.2.3 | Физические поля. Законы Кеплера. | 2 | 2 | | Д, Мд | [1-4, 8, 9] | КЛ |
| 1.3 | Тема 3. Элементы кинематики и динамики вращательного движения твердого тела (7 ч.). | 3 | 2 | 2 | | | |
| 1.3.1 | Элементы кинематики вращательного движения твердого тела. | 1 | | | Д | [1-3, 8, 9] | КЛ, Ол, тест 2 |
| 1.3.2 | Элементы динамики вращатель- | 2 | 2 | 2 | Д | [1-3, 8, | КЛ, Ол |

| | | | | | | | |
|-------|--|-----------|----------|----------|-------|----------------------|------------------------|
| | ного движения твердого тела. Моменты инерции тел. | | | | | 9] | |
| 1.4 | Тема 4. Элементы релятивистской механики (8 ч.). | 4 | 2 | 2 | | | |
| 1.4.1 | Элементы релятивистской кинематики | 2 | 1 | | Пл | [1-4, 8, 9] | КЛ, Ол |
| 1.4.2 | Элементы релятивистской динамики | 2 | 1 | | Пл | [1-4, 8, 9] | КЛ, Ол, тест 3, Дз 2/н |
| 2 | РАЗДЕЛ 2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА (32 ч.). | 16 | 8 | 8 | | | |
| 2.1 | Тема 5. Основы молекулярной физики, статистические распределения (12 ч.). | 6 | 4 | 2 | | | |
| 2.1.1 | Основы молекулярной физики. | 4 | 2 | 2 | Мд, Д | [1-3, 8, 9] | КЛ, Ол, Дз 1/к |
| 2.1.2 | Статистические распределения. | 2 | 2 | | Д | [1-3,6-9] | КЛ, Ол |
| 2.2 | Тема 6. Основы термодинамики (9 ч.). | 5 | 2 | 2 | | | |
| 2.1.1 | Основы термодинамики | 3 | 1 | 2 | Пл | [1-3] | КЛ |
| 2.1.2 | Второе начало термодинамики | 2 | 1 | | Пл, Д | [1, 2, 8, 9, 16, 17] | КЛ, Ол, тест 4 |
| 2.3 | Тема 7. Явления переноса, реальные газы и особенности жидкого и твердого состояний вещества (11 ч.). | 5 | 2 | 4 | | | |
| 2.3.1 | Явления переноса. | 2 | 1 | 2 | | [1-3] | КЛ |
| 2.3.2 | Реальные газы. | 2 | 1 | 2 | Пл | [1-3, 8, 9] | КЛ, Ол |
| 2.3.3 | Особенности жидкого и твердого состояний вещества. | 1 | | | Пл | [1-3, 8, 9] | КЛ, Ол, Дз 2/к |

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА
дисциплины **ФИЗИКА** II – семестр

| Номер раздела, темы, занятия | Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов | Количество аудиторных часов | | | Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.) | Литература | Форма контроля знаний |
|------------------------------|--|-----------------------------|----------------------|----------------------|--|------------------|-----------------------|
| | | лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | | | |
| 3 | РАЗДЕЛ 3. ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ (68 ч.). | 34 | 18 | 16 | | | |
| 3.1 | Тема 8. Электростатическое поле в вакууме (8 ч.). | 4 | 2 | 2 | | | |
| 3.1.1 | Напряженность электрического поля | 2 | 1 | 1 | Пл | [1-3, 8, 9, 10] | КЛ, Дз 1/н |
| 3.1.2 | Потенциал электрического поля | 2 | 1 | 1 | Д, Мд | [1-3, 8, 10] | КЛ, тест 1 |
| 3.2 | Тема 9. Электрическое поле в веществе, проводники в электростатическом поле (13 ч.). | 7 | 4 | 2 | | | |
| 3.2.1 | Электрическое поле в диэлектриках | 3 | 2 | 1 | Д, Мд | [1-3, 9, 10, 17] | КЛ, Ол |
| 3.2.2 | Проводники в электростатическом поле | 2 | 1 | 1 | Д | [1, 2, 7, 9] | КЛ, Ол |
| 3.2.3 | Энергия электрического поля | 2 | 1 | | Д | [1, 2, 7, 9] | КЛ, тест 2 |
| 3.3 | Тема 10. Постоянный электрический ток (10 ч.). | 4 | 2 | 4 | | | |
| 3.3.1 | Постоянный электрический ток. Сторонние силы и ЭДС. Работа и мощность электрического тока. | 4 | 2 | 4 | Пл | [1, 9, 10, 13] | КЛ, Ол |
| 3.4 | Тема 11. Элементы физической электроники (5 ч.). | 3 | | 2 | | | |
| 3.4.1 | Классическая теория электропроводности металлов | 2 | | | Д, Мд | [1-4, 9, 10] | КЛ |

| | | | | | | | |
|-------|---|---|---|---|-------|----------------------|------------------------------|
| 3.4.2 | Электрический ток в газе. Электрический ток в вакууме. | 1 | | 2 | Д | [1-4, 8, 10] | КЛ, Ол, Дз 2/н, тест 3 |
| 3.5 | Тема 12. Магнитное поле в вакууме, движение заряженных частиц в магнитном поле (12 ч.). | 6 | 4 | 2 | | | |
| 3.5.1 | Магнитное поле в вакууме. | 3 | 2 | 1 | | [1-4, 8, 10] | КЛ, Ол, Дз 1/к |
| 3.5.2 | Движение заряженных частиц в магнитном поле. | 3 | 2 | 1 | Пл | [1-4, 9, 10] | КЛ |
| 3.6 | Тема 13. Магнитное поле в веществе, ферромагнетики (8 ч.). | 4 | 2 | 2 | | | |
| 3.6.1 | Магнитное поле в веществе. | 2 | 1 | | Мд, Д | [1-4, 9, 10] | КЛ, Ол |
| 3.6.2 | Ферромагнетизм. | 2 | 1 | 2 | Д | [1-4, 6-9] | КЛ, тест 4 |
| 3.7 | Тема 14. Электромагнитная индукция, энергия магнитного поля (8 ч.). | 4 | 2 | 2 | | | |
| 3.7.1 | Электромагнитная индукция. | 2 | 1 | 2 | Пл | [1-3, 8] | КЛ, Ол |
| 3.7.2 | Энергия магнитного поля. | 2 | 1 | | Пл, Д | [1, 2, 8, 9, 16, 17] | КЛ |
| 3.8 | Тема 15. Основы теории Максвелла (4 ч.). | 2 | 2 | | | | |
| 3.8.1 | Относительность полей. Энергия электромагнитного поля. | 2 | 2 | | | [1-4, 8, 9, 10] | КЛ, Ол, Дз 2/к, тест 5 |

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА
ДИСЦИПЛИНЫ ФИЗИКА III – семестр

| Номер раздела, темы, занятия | Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов | Количество аудиторных часов | | | Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.) | Литература | Форма контроля знаний |
|------------------------------|---|-----------------------------|----------------------|----------------------|--|----------------------|-----------------------|
| | | лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | | | |
| 4 | РАЗДЕЛ 4. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ (26 ч.). | 12 | 6 | 8 | | | |
| 4.1 | Тема 16. Свободные, затухающие и вынужденные колебания (механические и электромагнитные) (14 ч.). | 6 | 4 | 4 | | | |
| 4.1.1 | Свободные гармонические колебания. Сложение колебаний | 2 | 1 | 2 | Пл | [1-3, 8] | КЛ, Ол, Дз 1/н |
| 4.1.2 | Затухающие колебания. | 2 | 1 | | Пл, Д | [1, 2, 8, 9, 16, 17] | КЛ, тест 1 |
| 4.1.3 | Вынужденные колебания. Переменный ток. | 2 | 2 | 2 | Пл | [1-4, 8, 9, 10] | КЛ, Ол |
| 4.2 | Тема 17. Волновые процессы (12 ч.). | 6 | 2 | 4 | | | |
| 4.2.1 | Волновые процессы. | 4 | 1 | 2 | Пл, Д | [1, 2, 8, 9, 16, 17] | КЛ, тест 2 |
| 4.2.2 | Электромагнитные волны. | 2 | 1 | 2 | Пл | [1-4, 8, 9, 10] | КЛ, Ол |
| 5 | РАЗДЕЛ 5. ОПТИКА (24 ч.). | 12 | 6 | 6 | | | |
| 5.1 | Тема 18. Геометрическая и волновая оптика (10 ч.). | 6 | 2 | 2 | | | |
| 5.1.1 | Геометрическая оптика. | 2 | | | Пл | [1-4, 8, 9, 11, 12] | КЛ, тест 3 |
| 5.1.2 | Интерференция света. | 2 | 1 | 1 | Д, Мд | [1-4, 8, 11, 12] | КЛ, Ол |
| 5.1.3 | Дифракция света. | 2 | 1 | 1 | Д, Мд | [1-4, 9, 11, 17] | КЛ, тест 4 |

| | | | | | | | |
|-------|--|-----------|----------|----------|-------|---------------------|-------------------------|
| 5.2 | Тема 19. Взаимодействие света с веществом (6 ч.). | 2 | 2 | 2 | | | |
| 5.2.1 | Взаимодействие света с веществом. Поляризация света. | 2 | 2 | 2 | Пл | [1-4, 9, 11, 12] | КЛ, Дз 2/н, тест 5 |
| 5.3 | Тема 20. Квантовая оптика (8 ч.) | 4 | 2 | 2 | | | |
| 5.3.1 | Тепловое излучение. Фотоэффект. Эффект Комптона. | 4 | 2 | 2 | Д, Мд | [1-4, 8, 9, 11, 12] | КЛ, Ол, тест 6, Дз 1/к, |
| 6 | РАЗДЕЛ 6. ФИЗИКА АТОМА И ЯДРА (20 ч.). | 12 | 6 | 2 | | | |
| 6.1 | Тема 21. Строение и свойства атомов, элементы квантовой механики (14 ч.). | 8 | 4 | 2 | | | |
| 6.1.1 | Теории строения атома | 2 | 2 | 2 | Пл | [1-4, 8, 11, 12] | КЛ, Ол |
| 6.1.2 | Элементы квантовой механики | 4 | 2 | | Д, Мд | [1-4, 8, 11, 12] | КЛ, Ол, тест 7 |
| 6.1.3 | Элементы теории твердого тела | 2 | | | Пл | [1-4, 8, 11, 12] | КЛ, Ол |
| 6.2 | Тема 22. Строение и свойства ядер. Радиоактивность. Элементарные частицы (6 ч.). | 4 | 2 | | | | |
| 6.2.1 | Строение и свойства ядер. Радиоактивность. | 2 | 1 | | Пл | [1-4, 8, 9, 11, 12] | КЛ, Ол |
| 6.2.2 | Ядерные реакции. Элементарные частицы. | 2 | 1 | | Пл | [1-4, 8, 9, 11, 12] | КЛ, Ол, Дз 2/к, тест 8 |

Условные обозначения:

КП – кинопроектор
П – кадрпроектор

ДП – диапроектор
ЛС – лабораторные стенды
УС – учебные стенды

КУ – контролируемые устройства
КФ – кинофильм (кинофрагмент)

Д – диафильм
МП – методические пособия
МЛ – методические указания к лабораторным работам

Бл – бланк отчета
Ол – отчет по лабораторной работе

КВ – контрольные вопросы
К-Т – карточки-тесты
У – учебник

УП – учебное пособие

КЛ – конспект лекций

Пз – практические занятия
Лр – лабораторные работы

СО – средства обучения (наглядно иллюстрированный материал)

КЛ – консультации
Зч – зачет

Эк – экзамен
Кр – контрольная работа
Дз 1/н – дата выдачи домашнего задания №1
Дз 1/к – сдача этого домашнего задания
Сх – схема

Сл – слайд
Мд – модели

Пл – плакат
ТУ – тетрадь для упражнений

4 ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1 КРИТЕРИИ ОЦЕНОК РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

Оценка промежуточных учебных достижений студентов и оценка учебных достижений студентов на экзамене производится по десятибалльной шкале. Для оценки учебных достижений по дисциплине «Физика» используются следующие оценки: «10 баллов», «9 баллов», «8 баллов», «7 баллов», «6 баллов», «5 баллов», «4 балла», «3 балла», «2 балла», «1 балл».

Оценка «10 баллов – десять» выставляется студенту, показавшему систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы; точное использование специальной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы; полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы по вопросам программы дисциплины; способность самостоятельно находить решение в сложившихся нестандартных ситуациях, ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им аналитическую оценку; творческий подход к решению практических заданий.

Оценка «9 баллов – девять» выставляется студенту, показавшему систематизированные глубокие и полные знания по всем разделам программы, пользующемуся специальной терминологией, стилистически грамотно, логически правильно излагающему ответы на вопросы; обязательным является полное усвоение основной и дополнительной литературы по вопросам программы дисциплины; высокий уровень культуры исполнения заданий и творческое участие в групповых обсуждениях современных направлений физики.

Оценка «8 баллов – восемь» выставляется студенту, показавшему систематизированные глубокие и полные знания по всем поставленным вопросам в объеме программы дисциплины; пользующемуся специальной терминологией, стилистически грамотно, логически правильно излагающему ответы на вопросы; изучившему основную и некоторую часть дополнительной литературы по вопросам программы; проявившему активность в приобретении практических навыков и выполнении индивидуальных заданий, но при ответе допустившему единичные несущественные ошибки.

Оценка «7 баллов – семь» выставляется студенту, показавшему систематизированные и полные знания по всем разделам программы дисциплины; достаточно полно владеющему специальной терминологией, логически правильно излагающему ответы на поставленные вопросы; умеющему делать обоснованные выводы; усвоившему только основную литературу по физике, однако, не проявившему активности в приобретении практических навыков и выполнении индивидуальных заданий на практических занятиях, а также допустившему единичные несущественные ошибки при ответе.

Оценка «6 баллов – шесть» выставляется студенту, показавшему достаточно полные знания по всем разделам программы дисциплины; частично пользующе-

муся специальной терминологией, логически правильно излагающему ответы на вопросы; умеющему делать обоснованные выводы; усвоившему часть основной литературы по физике, но при ответе допускающему единичные ошибки, не проявившему активности в приобретении практических навыков и выполнении индивидуальных заданий на практических занятиях.

Оценка «5 баллов – пять» выставляется студенту, показавшему достаточно полные знания по всем разделам программы; усвоившему только часть основной литературы по вопросам программы дисциплины; при ответе допускающему некоторые существенные неточности, искажающие изложение материала, и допустившему ряд серьезных ошибок.

Оценка «4 балла – четыре» выставляется студенту, показавшему достаточно полные знания по всем разделам программы; усвоившему только часть основной литературы по вопросам программы дисциплины; умеющему решать стандартные (типовые) задачи; при ответе допустившему существенные ошибки в изложении материала и выводах.

Оценка «3 балла – три, НЕЗАЧТЕНО» выставляется студенту, показавшему недостаточный объем знаний; в рамках образовательного стандарта; излагающему ответы на вопросы с существенными лингвистическими и логическими ошибками, искажающими учебный материал и свидетельствующими о непонимании сути изучаемого предмета

Оценка «2 балла – два, НЕЗАЧТЕНО» выставляется студенту, показавшему только фрагментарные знания в рамках образовательного стандарта; обладающему фрагментарными знаниями лишь по отдельным темам учебной программы; не использующему специальную терминологию, а также при наличии в ответе грубых логических ошибок, искажающих изложение материала и свидетельствующих о непонимании сути изучаемой проблемы.

Оценка «1 балл – один, НЕЗАЧТЕНО» выставляется студенту, показавшему отсутствие знаний и компетенций в рамках образовательного стандарта и в случае отказа от ответа.

4.2 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1 **Трофимова, Т.И.** Курс физики: учеб. пособие для вузов / Т.И.Трофимова. – 14-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 560 с.

2 **Детлаф, А.А.** Курс физики / А.А.Детлаф, Б.М.Яворский. – М.: Высшая школа, 1989. – 421 с.

3 **Савельев, И.В.** Курс общей физики: Учеб.: В 3-х т. / И.В.Савельев. – М.: Наука, 1989, т. 1-3.

4 **Наркевич, И.И.** Физика для втузов / И.И.Наркевич и [др.]. – Мн.: Вышэйшая школа, т. 1–2, 1994.

5 **Волькенштейн, В.С.** Сборник задач по физике / В.С.Волькенштейн. – М.: Наука ИФМЛ, 1985. – 352 с.

6 **Чертов, А. Г.** Задачник по физике / А. Г.Чертов, А. А. Воробьев. – М.: Высш. шк., 1988. – 526 с.

7 **Чертов, А.Г.** Единицы физических величин / А.Г.Чертов. – М.: Наука, 1977.

8 **Трофимова, Т.И.** Сборник задач по курсу физики / Т.И.Трофимова. – М.: Высшая школа, 1991–1996.

9 Лабораторный практикум по физике. Ч. 1–8, Гомель: БелГУТ, 2002–2010.

10 Самостоятельная работа по физике. Пособие для студентов инженерно-технических специальностей. Ч. I–VI, Гомель: БелГУТ, 2004–2010.

4.3 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

11 **Калашников, С.Г.** Электричество / С.Г.Калашников. М: Наука, 1977.

12 **Ландсберг, Г.С.** Оптика / Г.С.Ландсберг. – М.: Наука, 1976.

13 **Шпольский, Э.В.** Атомная физика / Э.В. Шпольский. – М.: Наука, 1974, т.1–2.

14 **Сивухин, Д.В.** Общий курс физики / Д.В. Сивухин. – М.: Наука, 1977–1990, т.1–5.

15 **Яворский, Б.М.** Справочник по физике / Б.М.Яворский, А.А.Детлаф. – М.: Наука, 1968. – 940 с.

16 Физика: задания к практическим занятиям / под ред. Ж. П. Лагутиной. – Мн. : Выш. шк., 1981. – 318 с.

17 **Новодворская, Е.М.** Методика проведения упражнений по физике во втузе / Е.М. Новодворская, Э.М. Дмитриева. – М. : Выш. шк., 1981. – 318 с.

18 **Савельев, И.В.** Сборник вопросов и задач по общей физики / И.В.Савельев. – М.: Наука, 1982.

19 **Иродов, И.Е.** Задачи по общей физики / И.Е. Иродов. – М.: Наука, 1987.

4.4 ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

18 Кинематика и динамика материальной точки.

19 Законы сохранения в механике.

20 Вращательное движение твердого тела.

21 Молекулярно-кинетическая теория идеального газа.

22 Первое и второе начала термодинамики.

23 Термодинамика изопроцессов.

24 Реальные газы.

25 Электростатическое поле.

26 Электрическое поле в веществе.

27 Постоянный электрический ток.

28 Магнитное поле постоянного тока и в веществе.

29 Механические колебания.

30 Волновые процессы.

31 Интерференция, дифракция и поляризация света.

32 Взаимодействие света с веществом.

33 Элементы физики ядра.

34 Радиоактивность.

4.5 ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

24 Изучение равноускоренного движения тел на машине Атвуда.

25 Исследование динамики упругого соударения шаров.

26 Измерение коэффициента трения качения методом наклонного маятника.

27 Определение моментов инерции твердых тел методом крутильных колебаний.

28 Определение скорости ультразвука в жидкости методом стоячей волны.

29 Определение вязкости методом Стокса.

30 Определение средней длины свободного пробега и эффективного диаметра молекул воздуха.

31 Определение отношения молярных теплоемкостей воздуха.

32 Изучение электрического поля в веществе и свойств сегнетоэлектриков.

33 Изучение линейных и нелинейных элементов электрической цепи и исследование их вольтамперных характеристик.

34 Изучение законов движения заряженных частиц в электрическом и магнитном полях.

35 Измерение индуктивности и взаимной индукции электрической цепи методом моста переменного тока.

36 Изучение магнитного поля в веществе и свойств ферромагнитного материала.

37 Исследование свободных колебаний в электрической цепи.

38 Исследование вынужденных колебаний в электрической цепи.

39 Изучение явления фотоэффекта в полупроводнике.

40 Изучения термопары и исследование электрических параметров термоэлемента.

41 Определение радиуса кривизны линзы с помощью интерференционных полос равной толщины.

42 Определение длин волн в дифракционных спектрах.

43 Определение удельного вращения и концентрации раствора сахара полутеневым поляриметром.

44 Измерение температуры нагретых тел с помощью оптического пирометра.

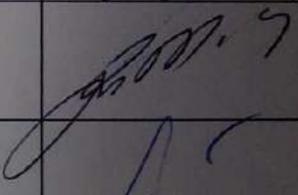
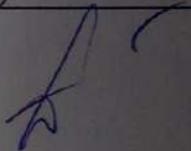
45 Анализ состояния поляризации лазерного излучения.

46 Дифракция электронов на кристаллических структурах.

Почасовое распределение курса по семестрам и видам выполняемых работ

| Курс | Семестр | Лекции, час. | Практические занятия, час. | Лабораторные занятия, час. | Кол-во контрольных работ, шт. | СУРС, час. | Самостоятельная работа, час. | Форма отчетности |
|-------|---------|--------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------------|------------|------------------------------|------------------|
| 1 | 1 | 34 | 18 | 16 | 2 | 4 | | экзамен |
| | 2 | 34 | 18 | 16 | 2 | 4 | | экзамен |
| 2 | 3 | 36 | 18 | 16 | 2 | 10 | | экзамен |
| итого | | 104 | 54 | 48 | 6 | 18 | | |

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ЦИФРОВЫЕ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СЕТИ»
С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

| Название дисциплины, с которой требуется согласование | Название кафедры | Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине | Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола) |
|---|-----------------------------|--|---|
| 1 Транспортные радиосистемы | Системы передачи информации | Согласовано |  |
| 2 Микропроцессорные информационно-управляющие системы в связи | МТиИУС | Согласовано |  |

РЕЦЕНЗИЯ
на учебную программу учреждения высшего
образования по учебной дисциплине "ФИЗИКА"
по специальности

1 – 37 02 04 "Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте"

Составитель: М. В. Буй, к. ф.-м. н., доцент.

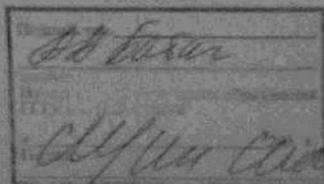
Учебная программа полностью соответствует образовательному стандарту по специальности 1 – 37 02 04 "Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте" и методическим требованиям преподавания дисциплины.

Содержание учебной программы является традиционным для преподавания физики в технических ВУЗах. Объем учебной программы и организационные формы изучения дисциплины позволяют обеспечить освоение студентами основных разделов физики, ознакомление их с современной измерительной аппаратурой, формирование у них навыков проведения физического эксперимента, умение выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности, приближение курса физики к особенностям и содержанию современной инженерной деятельности.

Учебная программа соответствует требованиям научности в конкретной области, перечень основной и дополнительной литературы является оптимальным, компетенции сформулированы достаточно точно, обозначенные цели и задачи целесообразны, правильно определены роли и место дисциплины в системе подготовки специалиста соответствующего профиля. Материал изложен грамотно.

В учебной программе заложен достаточно удачный примерный перечень практических и лабораторных занятий по дисциплине. Учебно-методическое обеспечение, представленное в проекте, направлено на внедрение в учебный процесс инновационных образовательных технологий. В соответствии со всем вышесказанным считаю, что рассматриваемый проект может быть рекомендован к утверждению в качестве учебной программы по физике для учреждений высшего образования по специальности 1 – 37 02 04 "Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте".

Рецензент
Заведующий кафедрой «Высшая математика»
УО «Гомельский государственный
технический университет им. П. О. Сухого»,
к. ф.-м. н., доцент



А.А. Бабич

РЕЦЕНЗИЯ
на учебную программу по учебной дисциплине
"ФИЗИКА" учреждений высшего образования для
специальности 1 – 37 02 04 "Автоматика, телемеханика
и связь на железнодорожном транспорте"

Составитель М. В. Буй, к. ф.-м. н., доцент.

Содержание учебной программы, её объем и организационные формы изучения дисциплины являются традиционными для преподавания физики в технических ВУЗах, полностью соответствуют образовательному стандарту по специальности 1 – 37 02 04 "Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте" и методическим требованиям преподавания дисциплины.

В учебной программе правильно определены роль и место дисциплины в системе подготовки специалиста соответствующего профиля, обозначенные цели и задачи вполне целесообразны, компетенции точно соответствуют образовательному стандарту по специальности, перечень основной и дополнительной литературы оптимален, материала изложен грамотно. Учебная программа соответствует требованиям научности в конкретной области знания.

При разработке учебной программы указаны новые образовательные технологии, которые необходимо использовать при обучении студентов для формирования у них знаний, умений и навыков в соответствии с образовательным стандартом специальности.

Предложен примерный перечень практических и лабораторных занятий по дисциплине. Представленное в учебной программе учебно-методическое обеспечение ориентировано на внедрение в учебный процесс инновационных образовательных технологий.

В целом реализация данной учебной программы позволит обеспечить освоение студентами основных разделов физики, ознакомление их с современной измерительной аппаратурой, формирование у них навыков проведения физического эксперимента, умение выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности, приближение курса физики к особенностям и содержанию современной инженерной деятельности, показ места физики в современной технике и технологии.

Разработанная учебная программа рекомендуется к утверждению в качестве учебной программы и использованию ее при подготовке инженеров-электриков.

Заведующий кафедрой теоретической физики
УО «Гомельский государственный
университет им. Ф. Скорины»,
к. ф.-м. н., доцент

 В. В. Андреев



Міністэрства адукацыі
Рэспублікі Беларусь
Установа адукацыі
«Беларускі дзяржаўны
універсітэт транспарту»

Міністэрства адукацыі
Рэспублікі Беларусь
Учреждение образования
«Белорусский государственный
университет транспорта»

ВЫПІСКА З ПРАТАКОЛУ
5 № 28 мая 2013 г.

ПРОТОКОЛ
г. Гомель

г. Гомель

засядання кафедры

Прэсідэнт – В.А. Зыкунов

Секрэтар – Т.І. Цыганкова

Присутствовали: Зыкунов В.А., Буй М.В., Ахраменко Н.А., Деликатная И.О.,
Доценко Е.И., Павленко А.П., Пинчук Р.Г., Проневич И.И., Родвенков В.Г.,
Савастенко В.А., Шилева К.П.

Отсутствовали: Липская Л.М. (по болезни)

9. Слушали:

информацию доцента Буй М.В. о содержании учебной программы по дисциплине «Физика» для студентов специальности 1-37 02 04 «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте».

Рецензенты: В.В. Андреев, заведующий кафедрой «Теоретическая физика» учреждения образования «Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины», кандидат физико-математических наук, доцент.

А.А. Бабич, заведующий кафедрой «Высшая математика» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», кандидат физико-математических наук, доцент.

Постановили:

9.1. Содержание учебной программы соответствует требованиям образовательного стандарта специальности 1-37 02 04 «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте»

9.2. Одобрить и рекомендовать к утверждению.

Голосовали: «за» – единогласно.

Прэсідэнт

В.А. Зыкунов

Секрэтар

Т.И. Цыганкова

Личные подписи В.А. Зыкунова и Т.И. Цыганковой удостоверяю

Л.В. Колосов

УО «Белорусский государственный университет транспорта»
Электротехнический факультет

ВЫПИСКА ИЗ ПРОТОКОЛА
17.09.2013 № 4
г. Гомель
заседания методической
комиссии факультета

Председатель – Ф. Е. Сатырёв
Секретарь – П. М. Буй

СЛУШАЛИ:

Доцента кафедры «Физика» М.В. Буя.
Буем М.В. подготовлена базовая учебная программа по дисциплине «Физика» для студентов специальности 1-37 02 04 «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте». Рецензенты: В.В. Андреев, заведующий кафедрой «Теоретическая физика» Учреждения образования «Гомельский государственный университет имени Ф. Скоринь», кандидат физико-математических наук, доцент; А.А. Бабич, заведующий кафедрой «Высшая математика» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», кандидат физико-математических наук, доцент.

ПОСТАНОВИЛИ:

Рекомендовать к утверждению базовую учебную программу по дисциплине «Физика» для студентов специальности 1-37 02 04 «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте».

Председатель методической комиссии

Секретарь методической комиссии

Личные подписи Сатырева Ф.Е. и Буя П.М. удостоверяю

Сатырев Ф.Е.
Буй П.М.
Сатырев Ф.Е.
Буй П.М.
Методическая комиссия
Электротехнический факультет

МІНІСТЭРСТВА АДУКАЦЫІ
РЭСПУБЛІКІ БЕЛАРУСЬ
Установа адукацыі
«БЕЛАРУСКІ ДЗЯРЖАУНЫ
УНІВЕРСІТЭТ ТРАНСПОРТУ»

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

ВЫПСКА З ПРАТАКОЛУ

ВЫПСКА ИЗ ПРОТОКОЛА

30.09.2013 5

г. Гомель

г. Гомель

Заседания научно-методического
совета

Председатель – В.Я. Негрей
Секретарь – Л.Г. Амельченко

Присутствовали: Берлин Н.П., Бочкарев Д.И., Власюк Т.А., Грищанкова Н.А.,
Гурский Е.П., Пигунов В.В., Поддубный А.А., Самодум Ю.Г.,
Сатырев Ф.Е., Старостова В.И., Сухопаров С.И., Ташкинов
А.Г., Чайкова Г.М., Шиболович В.В., Шкурина Е.В.

Повестка дня:

4. О рассмотрении подготовленных к утверждению учебных программ
Докладчики: деканы факультетов.

4. СЛУШАЛИ: Деканов факультетов.

Декан электротехнического факультета Ф.Е. Сатырев представил учебные
программы:

9. «Физика» для специальности 1-37 02 04 «Автоматика, телемеханика и
связь на железнодорожном транспорте». Составитель: М.В. Буй, доцент
кафедры «Физика» учреждения образования «Белорусский государственный
университет транспорта», кандидат физико-математических наук, доцент.

ПОСТАНОВИЛИ:

4.1. Рекомендовать к утверждению учебную программу «Физика».

Голосовали: «за» - единогласно

Председатель

В.Я. Негрей

Секретарь

Л.Г. Амельченко

Личные подписи В.Я. Негрея и Л.Г. Амельченко удостоверяю

Секретарь: Л.Г. Амельченко



0001967

№ 1001-1000

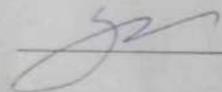
ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ
К УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОМУ КОМПЛЕКСУ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКА»
на 2015 / 2016 учебный год

Для специальностей:

1- 37 02 04 Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте

Учебно-методический комплекс дисциплины пересмотрен и одобрен на заседании кафедры «Физика» без дополнений и изменений. Протокол № 5. от 27.05.2015 г.

Заведующий кафедрой «Физика»
к. ф.-м. н., доцент


В.А. Зыкунов

УТВЕРЖДАЮ
Декан
электротехнического факультета
к.т.н., доцент


Ф.Е. Сатырев

УТВЕРЖДАЮ
Декан заочного факультета
к.т.н., доцент


В.В. Пигунов

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ
К УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОМУ КОМПЛЕКСУ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКА»
 на 2016 / 2017 учебный год

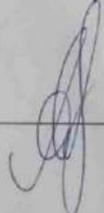
для специальностей:

1- 37 02 04 Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте

| №№ пп | Дополнения и изменения | Основание |
|----------|---|-----------|
| 1 | Раздел контроля знаний дополнен критериями оценки результатов учебной деятельности студентов в семестре в контрольные сроки (практические и лабораторные занятия) и вопросами к экзамену. | |

Учебно-методический комплекс дисциплины пересмотрен и одобрен на заседании кафедры «Физика и химия» с дополнениями и изменениями. Протокол № 5. от 24.05.2016 г.

И.о. заведующего кафедрой
 «Физика и химия»
 д. т. н., профессор


 _____ А.С. Неверов

УТВЕРЖДАЮ
 Декан
 электротехнического факультета
 к.т.н., доцент


 _____ Ф.Е. Сатырев

УТВЕРЖДАЮ
 Декан заочного факультета
 к.т.н., доцент


 _____ В.В. Пигунов

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
по учебной дисциплине «Физика»
на 2017/2018 учебный год

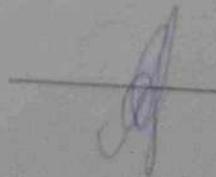
для специальности:

1 – 37 02 04 Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте

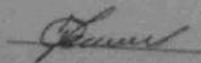
| № № п/п | Дополнения и изменения | Основание |
|------------|---|---------------------------------------|
| 1. | Исключить из информационно-методической части «Основная литература» п.9. Лабораторный практикум по физике. Ч. 1-7, Гомель: БелГУТ, 2002–2010.: Физика: лабораторный практикум: Ч.П. Молекулярная физика и термодинамика/А.С. Строгий, Н.А. Ахраменко В.Я.Матюшенко, Р.Г. Пинчук; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2008. –58 с. | Издание нового методического пособия. |
| 2. | Включить в информационно-методическую часть «Основная литература» п.9.: Молекулярная физика и термодинамика: лаб. практикум по курсу «Физика»/ Н.А. Ахраменко, Е.И. Доценко, И.И. Проневич; М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2016. – 57 с. | |

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании
кафедры «Физика и химия» с дополнениями и изменениями.
(Протокол № 5 от 19.05.2017 г.)

Заведующий кафедрой
«Физика и химия»

 А.С. Неверов

УТВЕРЖДАЮ
Декан
электротехнического факультета

 Ф.Е. Сатырев