

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.21 Физика

Направление подготовки бакалавриата

09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Направленность (профиль подготовки)

«Информационные системы и технологии»

1. Цель изучения дисциплины «Физика» состоит в том, чтобы представить физическую теорию как обобщение наблюдений, практического опыта и эксперимента. Физическая теория выражает связи между физическими явлениями и величинами в математической форме. Поэтому курс общей физики имеет два аспекта:

- он должен ознакомить студента с основными методами наблюдения, измерения и экспериментирования, а также сопровождаться необходимыми физическими демонстрациями и лабораторными работами в общем физическом практикуме;

- курс не сводится к лишь к экспериментальному аспекту, а должен представлять собой физическую теорию в адекватной математической форме, чтобы научить студента использовать теоретические знания для решения практических задач как в области физики, так и на междисциплинарных границах физики с другими областями знаний. Поэтому курс должен быть изложен на соответствующем математическом уровне и с достаточной широтой, позволяющей четко обозначить эти междисциплинарные границы.

Для достижения указанных целей необходимо;

- сообщить студенту основные принципы и законы физики их математическое выражение;
- ознакомить его с основными физическими явлениями, методами их наблюдения и экспериментального исследования, с главными методами точного измерения физических величин, с простейшими методами обработки и анализа результатов эксперимента, с основными физическими приборами, с простейшими методами использования ЭВМ для обработки результатов эксперимента;

- сформировать у студента навыки экспериментальной работы, ознакомить его с основными принципами автоматизации физического эксперимента, научить правильно выражать физические идеи, количественно формулировать и решать физические задачи, оценивать порядки физических величин;

- дать студенту ясное представление о границах применимости физических моделей и гипотез;

- развить у него любознательность и интерес к изучению физики;

- дать студенту современное понимание основных этапов развития физики, её философских и методологических проблем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО (бакалавриата)

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплина (модули)» образовательной программы подготовки бакалавров по направлению подготовки 09.03.02. «Информационные системы и технологии». Связь дисциплины «физика» с предшествующими дисциплинами Математический анализ, Алгебра и аналитическая геометрия. Связь дисциплины «Физика» со смежными дисциплинами Дискретная математика, Экология. Связь дисциплины «Физика» с последующими дисциплинами Философия, Информационные технологии.

3. Результаты освоения дисциплины (модуля) «Физика»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	В результате освоения дисциплины обучающийся должен :
УК-6,	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<p>УК-6.1. Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни.</p> <p>УК-6.2. Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения.</p> <p>УК-6.3. Владеть: методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни.</p>	<p>Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни.</p> <p>Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения.</p> <p>Владеть: методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни.</p>
ОПК-1	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетеоретические знания, методы математического анализа, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности и	<p>ОПК-1.1. Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.</p> <p>ОПК-1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетеоретических знаний, методов математического анализа и моделирования.</p> <p>ОПК-1.3. Иметь навыки: теоретического</p>	<p>Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.</p> <p>Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетеоретических знаний, методов математического анализа и моделирования.</p> <p>Иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности</p>

		из экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности			
4. Структура и содержание дисциплины					
4.1. Структура дисциплины					
Вид учебной работы	Всего	Порядковый номер семестра			
		3			
Общая трудоемкость дисциплины всего (в з.е.), в том числе:	3 з.е.	3 з.е.			
Курсовой проект (работа)	8	8			
Аудиторные занятия всего (в акад. часах), в том числе:	70	70			
Лекции	38	38			
Практические занятия, семинары					
Лабораторные работы	34	34			
Самостоятельная работа всего (в акад. часах), в том числе:	36	36			
КСР					
Зачет	+	+			
Экзамен					
Общая трудоемкость дисциплины	108	108			
4.2. Содержание дисциплины					
<div>1. Системы отсчета. Траектория. Перемещение. Путь.</div> <div>2. Скорость.</div> <div>3. Ускорение.</div> <div>4. Поступательное движение твёрдого тела.</div> <div>5. Вращательное движение твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Угловая скорость и угловое ускорение.</div> <div>6. Связь линейных и угловых величин.</div> <div>7. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта.</div> <div>8. Сила. Внутренняя и внешняя силы. Замкнутые системы. Масса. Центр инерции. Импульс.</div> <div>9. Второй закон Ньютона.</div> <div>10. Третий закон Ньютона. Закон движения центра масс.</div> <div>11. Закон сохранения импульса и его связь с однородностью пространства.</div> <div>12. Энергия – универсальная мера различных форм движения и взаимодействия. Работа силы и её выражение через криволинейный интеграл. Потенциальные и диссипативные силы. Мощность.</div> <div>13. Кинетическая энергия механической системы и её связь с работой внешних и внутренних сил, приложенных к ней.</div> <div>14. Потенциальная энергия.</div> <div>15. Закон сохранения механической энергии и его связь с однородностью времени. Диссипация энергии. Закон сохранения и превращения энергии (неуничтожимость материи и её движения).</div> <div>16. Удар абсолютно упругих и неупругих тел.</div> <div>17. Момент силы, момент инерции и момент импульса тела относительно неподвижной оси вращения.</div> <div>18. Кинетическая энергия вращающегося тела.</div> <div>19. Основной закон динамики вращательного движения твёрдого тела относительно неподвижной оси.</div> <div>20. Закон сохранения момента импульса и его связь с изотропностью пространства.</div> <div>21. Неинерциальные системы отсчёта. Силы инерции (понятие).</div> <div>22. Преобразования Галилея. Механический принцип относительности.</div> <div>23. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. Понятие одновременности.</div> <div>24. Интервал между событиями и его инвариантность по отношению к выбору инерциальной</div>					

системы отсчёта (без доказательства).

25. Основной закон релятивистской динамики материальной точки. Релятивистская масса. Релятивистский импульс.
26. Релятивистское выражение для кинетической энергии. Взаимосвязь массы и энергии.
27. Понятие об общей теории относительности. Принцип эквивалентности.
28. Гармонические колебания и их характеристики. Дифференциальные уравнения гармонических колебаний.
29. Пружинный, математический и физический маятники.
30. Энергия гармонических колебаний.
31. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Биения.
32. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.
33. Затухающие колебания. Аperiodический процесс.
34. Вынужденные колебания. Резонанс.
35. Механизм образования волн в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Длина волны.
36. Уравнение бегущей волны. Фазовая скорость. Дисперсия волн. Волновое уравнение.
37. Принцип суперпозиции. Волновой пакет. Групповая скорость.
38. Интерференция волн.
39. Энергия волн. Вектор Умова.
40. Статистический и термодинамический методы исследования. Термодинамическая система. Термодинамическое равновесие.
41. Опытные законы идеального газа. Уравнение состояния идеального газа.
42. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов.
43. Средняя кинетическая энергия молекул. Молекулярно-кинетическое толкование абсолютной температуры. Постоянная Больцмана. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы.
44. Закон Максвелла для распределения молекул идеального газа по скоростям теплового движения.
45. Барометрическая формула. Закон Больцмана для распределения частиц во внешнем потенциальном поле.
46. Среднее число столкновений молекул и средняя длина свободного пробега молекул. Эффективный диаметр молекул.
47. Явления переноса в термодинамических неравновесных процессах.
48. Внутренняя энергия системы. Внутренняя энергия идеального газа. Способы её изменения. Теплота и работа. Теплоёмкость.
49. Работа идеального газа.
50. Первый закон термодинамики и его применение к изопроцессам.
51. Теплоёмкость идеального газа. Границы применимости закона (равномерного) распределения энергии по степеням свободы.
52. Адиабатический процесс.
53. Обратимые и необратимые процессы. Круговой процесс(цикл). Тепловые и холодильные машины. Второе начало термодинамики.
54. Цикл Карно и его КПД (без вывода).
55. Энтропия.
56. Статистическое толкование второго начала термодинамики.
57. Сила и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия.
58. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
59. Изотермы реальных газов и их анализ. Понятие о фазовых переходах.
60. Внутренняя энергия реального газа.
61. Элементарный заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.
62. Электрическое поле. Напряженность поля. Силовые линии.
63. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля в вакууме.
64. Работа, совершаемая силами электростатического поля при перемещении в нём точечного заряда. Циркуляция вектора напряженности.
65. Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов.
66. Связь между напряженностью и потенциалом. Эквипотенциальные поверхности.

67. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Поляризованность. Диэлектрическая восприимчивость.
68. Напряженность поля в диэлектрике. Диэлектрическая проницаемость.
69. Вектор электрического смещения. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля в диэлектрике. Преломление линий электрического смещения.
70. Сегнетоэлектрики.
71. Проводники в электростатическом поле. Напряженность поля вблизи заряженного проводника.
72. Электроёмкость уединенного проводника.
73. Конденсаторы.
74. Энергия заряженного проводника и заряженного конденсатора.
75. Энергия электростатического поля. Объёмная плотность энергии. Применение закона сохранения энергии к расчету пандомоторных сил.
76. Понятие об электрическом токе. Условия существования тока. Сила и плотность тока.
77. Классическая электронная теория электропроводности металлов и её опытные обоснования.
78. Вывод закона Ома в дифференциальной форме из электронных представлений.
79. Затруднения электронной теории электропроводности металлов.
80. Сторонние силы. Обобщенный закон Ома в интегральной форме. Разность потенциалов. Электродвижущая сила. Напряжение.
81. Работа выхода электронов из металла. Термоэлектронная эмиссия.
82. Ток в газах.
83. Плазма. Основные свойства плазмы. Технические приложения к плазме.
84. Магнитная индукция. Закон Ампера. Силовые линии магнитного поля.
85. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля: а) прямолинейного проводника с током; б) кругового тока.
86. Контур с током в магнитном поле. Магнитный момент витка с током.
87. Циркуляция вектора магнитной индукции. Закон полного тока для магнитного поля в вакууме (без вывода). Вихревой характер магнитного поля.
88. Магнитное поле длинного соленоида и торроида.
89. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лорен-ца. Релятивистское толкование магнитного взаимодействия проводника стоком и движущегося электрического заряда. Ускорители, МГД - генераторы, масс-спектрометры, электронно-лучевые трубки.
90. Эффект Холла.
91. Магнитный поток. Теорема Остроградского-Гаусса для магнитного поля.
92. Работа перемещения проводника и контура с током в магнитном поле.
93. Магнитные моменты электронов и атомов.
94. Диа- и парамагнетизм. Намагниченность. Магнитная восприимчивость.
95. Микро- и макротоки. Закон полного тока для магнитного поля в веществе.
96. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость.
97. Ферромагнетики и их свойства.
98. Опыты Фарадея. Закон Ленца. Закон электромагнитной индукции и его вывод на основе закона сохранения энергии.
99. Вывод закона Фарадея на основе электронной теории.
 100. Вращение рамки в магнитном поле.
 102. Явление самоиндукции. Индуктивность.
 103. Токи при замыкании и размыкании цепи.
 104. Явление взаимной индукции. Взаимная индуктивность.
 105. Энергия системы проводников с током. Объёмная плотность энергии магнитного поля.
 106. Общая характеристика теории Максвелла. Первое уравнение Максвелла.
 107. Ток смещения. Второе уравнение Максвелла.
 108. Третье и четвертое уравнения Максвелла. Полная система уравнений Максвелла для электромагнитного поля.
109. Электрический колебательный контур. Собственные колебания контура.
110. Затухающие колебания.
111. Вынужденные колебания.

112. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны. Свойства электромагнитных волн.
113. Энергия электромагнитных волн. Вектор Умова-Пойтинга.
114. Излучение диполя.
115. Монохроматичность, временная и пространственная когерентность света.
116. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников.
117. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракционная решетка.
118. Дифракция рентгеновских лучей на пространственной решетке.
119. Дисперсия света.
120. Эффект Доплера.
121. Естественный и поляризованный свет. Анализ поляризованного света. Закон Малюса. Поляризация при отражении. Закон Брюстера.
122. Двойное лучепреломление. Одноосные кристаллы. Поляроиды и поляризационные призмы.
123. Искусственная оптическая анизотропия.
124. Величины, характеризующие тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа.
125. Закон Стефана-Больцмана и Вина.
126. Квантовая гипотеза и формула Планка.
127. Оптическая пирометрия.
128. Внешний фотоэффект и его законы.
129. Фотоны. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.
130. Опыты Лебедева. Квантовое и волновое объяснение давления света.
131. Эффект Комптона и его теория.
132. Опытное обоснование корпускулярно-волнового дуализма свойств вещества. Формула де Бройля.
133. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
134. Волновая функция и её статистический смысл. Уравнение Шредингера.
135. Планетарная модель атома. Теория Бора для атома водорода и водородоподобного иона.
136. Стационарное уравнение Шредингера для электрона в атоме водорода. Главное, орбитальное и магнитное квантовые числа.
137. Спиновое квантовое число. Принцип Паули.
138. Понятие об энергетических уровнях молекул.
139. Спектры атомов и молекул.
140. Комбинационное рассеяние света.
141. Понятие о парамагнитном резонансе.
142. Поглощение света веществом. Спонтанное и вынужденное излучения. Принцип действия лазера.
143. Фононный газ. Квантовая теория теплоёмкости твёрдых тел Дебая.
144. Понятие о зонной теории твёрдых тел. Энергетические зоны. Металлы, диэлектрики и полупроводники по зонной теории.
145. Собственная и примесная проводимость полупроводников.
146. Люминесценция твёрдых тел.
147. Состав атомного ядра по Иваненко и Гейзенбергу. Основные свойства ядер.
148. Энергия связи ядра. Дефект массы.
149. Ядерные силы.
150. Естественная радиоактивность. Закономерности и происхождение α -, β -, и γ -излучения.
151. Закон радиоактивного распада.
152. Взаимодействие γ -лучей с веществом.
153. Ядерные реакции и законы сохранения.
154. Реакция деления ядер. Цепная реакция деления. Понятие о ядерной энергетике.
155. Реакция синтеза атомных ядер. Проблема управляемых термоядерных реакций.
156. Элементарные частицы. Их классификация и взаимная превращаемость.
157. Четыре типа фундаментальных взаимодействий.
158. Понятие об основных проблемах современной физики и астрофизики.

Лекционная аудитория с мультимедиа проектором, компьютером, стандартным набором специализированной учебной мебели и учебного оборудования, персональные компьютеры.
6. Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet»; информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы
<p>Интернет-ресурсы</p> <p>http://www.gpss.ru - сайт для студентов, ученых и специалистов</p> <p>http://www.simulation.org.ua</p> <p>http://www.gpss-forum.narod.ru - GPSS форум</p> <p>www.Elina-computer - официальный дистрибьютор системы в России</p> <p>http://elibrary.rsl.ru Научная электронная библиотека</p> <p>http://elibrary.ru/default.asp Российская национальная библиотека</p> <p>http://primo.nlr.ru http://nbmgu.ru Электронная библиотека Российской государственной библиотеки</p>
<p>7. Формы текущего контроля</p> <p>Текущий контроль проводится систематически в часы аудиторных занятий или во время аудиторной самостоятельной работы обучающихся. Рубежный контроль проводится с помощью отдельно разработанных оценочных средств. Промежуточный контроль организовывается на основе суммирования данных текущего и рубежного контроля.</p>
Коллоквиумы, тесты, лабораторные работы по разделам дисциплины
8. Форма промежуточного контроля
Зачет

Составитель: Нальгиева М.А.