

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Владимирский государственный университет**  
**имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**  
**(ВлГУ)**

Институт машиностроения и автомобильного транспорта

Кафедра «Автотранспортная и техносферная безопасность»

**Методические указания к самостоятельной работе студента**  
**по дисциплине**  
**«Физика»**

Владимир, 2016

Самостоятельная работа студентов является важнейшим компонентом образовательного процесса, формирующим личность студента, его мировоззрение и культуру безопасности, развивающим его способности к самообучению и повышению своего профессионального уровня.

Цели самостоятельной работы: формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

### **Организация самостоятельной работы.**

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к практикуму, к рубежным контролям, зачету и экзамену.

### **Темы для самостоятельного изучения:**

1. Дать определение системе отсчета.
2. В чём заключается принцип относительности Галилея?
3. Написать преобразования Галилея.
4. Сформулировать понятие радиус-вектора.
5. Сформулировать понятие траектории и радиуса кривизны траектории.
6. Как определяются линейная скорость и линейное ускорение?
7. Какие существуют виды движения твердого тела?
8. Понятие тангенциального и нормального ускорения.
9. Какова связь между линейными и угловыми кинематическими величинами?
10. Первый закон Ньютона и понятие инерциальной системы отсчета.
11. Сформулировать и написать второй закон Ньютона.
12. Дать понятие силы, массы и импульса.
13. Физический смысл центра инерции (центр масс).
14. Сформулировать теорему о движении центра инерции.
15. Понятие абсолютно твердого тела.
16. Дать определение момента инерции тела.
17. Дать определение момента силы и момента импульса.
18. Сформулировать основной закон динамики вращательного движения.
19. В чём заключается теорема Штейнера?
20. Дать формулировку закон сохранения импульса.
21. Границы применимости третьего закона Ньютона.
22. Дать формулировку закона сохранения момента импульса.
23. Понятие работы и энергии в механике.
24. Определение энергии кинетической и потенциальной.
25. Какова связь между потенциальной энергией и силой?
26. Сформулировать и записать закон сохранения механической энергии.
27. Понятие консервативных и неконсервативных сил.
28. Дать определение консервативной и диссипативной системе.

29. Какие задачи решает механика жидкостей и газов.
30. Вывести уравнение Эйлера.
31. Написать уравнение неразрывности.
32. Сформулировать уравнение Бернулли.
33. Понятие циркуляции скорости.
34. Что такое потенциальное и вихревое движения.
35. Сформулировать теорему Жуковского.
36. Дать определение ламинарному и турбулентному режимам течения.
37. Дать понятие идеального газа.
38. Что такое макроскопические параметры системы?
39. Как определяется внутренняя энергия идеального газа?
40. Сформулировать закон равномерного распределения энергии.
41. Дать определение давлению газа с точки зрения молекулярно-кинетической теории.
42. Сформулировать основное уравнение молекулярно-кинетической теории.
43. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Клапейрона-Менделеева).
44. В чём заключается статистический метод исследования системы?
45. Дать понятие о функции распределения.
46. Распределение Максвелла и средние скорости молекул.
47. Распределение Больцмана и его зависимость от температуры.
48. Сформулировать барометрическую формулу.
49. Написать уравнение Ван-дер-Ваальса.
50. Понятие метастабильного и критического состояний.
51. Как определяется внутренняя энергия реального газа?
52. В чём заключается эффект Джоуля-Томсона?
53. Как происходит сжижение газа?
54. Характеристика жидкого состояния и ближний порядок.
55. Как определяется поверхностное натяжение?
56. Показать силы, возникающие на кривой поверхности жидкости.
57. Сформулировать формулу Лапласа.
58. Привести примеры растяжения и сжатия, сдвига, кручения и изгиба.
59. Сформулировать закон Гука.
60. Дать определение фазы вещества.
61. Понятие испарения и конденсации, плавления и кристаллизации.
61. В чём отличие фазовых переходов первого и второго рода?
62. Явление переноса - диффузия.
63. Явление переноса - теплопроводность.
64. Явление переноса - вязкость.
65. Дать определения основным термодинамическим понятиям: внутренняя энергия, работа, теплота.
66. Написать и пояснить уравнение первого начала термодинамики.
67. Как определяется работа, совершаемая газом при изонпроцессах.
68. Понятие адиабатического процесса.
69. Нарисовать цикл Карно и определить его КПД для идеального газа.
71. Понятие энтропии.
70. В чём сущность закона возрастания энтропии?
71. Как определяется статистический вес (термодинамическая вероятность)?

72. Дать определение второго начала термодинамики?
73. Формулировка закона Кулона.
74. Дать понятие напряженности электростатического поля.
75. В чём отличия концепций близко - и дальнего действия.
76. Физический принцип суперпозиции электрических полей.
77. Дать понятие потока напряженности.
78. Сформулировать теорему Гаусса для электростатического поля в вакууме.
79. Применение теоремы Гаусса для расчета полей.
80. Дать понятие циркуляции напряженности электростатического поля.
81. Дать определение потенциала и разности потенциалов.
82. Определить связь между потенциалом и напряженностью электростатического поля.
83. Понятие свободных и связанных зарядов в веществе.
84. Какие существуют типы диэлектриков?
85. В чём отличие ионной, электронной и ориентационной поляризации?
86. Дать определение поляризованности.
87. Диэлектрическая восприимчивость вещества и ее зависимость от температуры.
88. Сформулировать теорему Гаусса для электрического поля в диэлектрике.
89. Понятие электрического смещения.
90. Дать определение диэлектрической проницаемости среды.
91. Указать граничные условия для электрического поля на границе раздела "диэлектрик - диэлектрик".
92. Привести примеры распределения зарядов в проводнике.
93. Указать граничные условия на границе "проводник - вакуум".
94. Определить емкость системы проводников и конденсатора.
95. Найти энергию заряженных системы проводников и конденсатора.
96. Как определяется объемная плотность энергии электростатического поля?
97. Характеристики электрического поля и условия его существования.
98. Дать определение разности потенциалов, электродвижущей силе и напряжению.
99. В чём сущность классической электронной теории электропроводности металлов?
100. Сформулировать закон Ампера.
101. Дать понятие магнитной индукции и магнитного поля.
102. Сформулировать закон Био и Савара.
103. В чём заключается принцип суперпозиции магнитных полей?
104. Найти магнитное поле прямолинейного и круговых токов.
105. В чём физический смысл циркуляции вектора магнитной индукции?
106. Сформулировать закон полного тока.
107. Дать определение магнитного поля длинного соленоида и тороида.
108. Как взаимодействуют токи в проводниках? Привести примеры.
109. Дать понятие магнитного момента атома.
110. Физический смысл магнитной восприимчивости вещества и ее зависимость от температуры.
111. Сформулировать закон полного тока для магнитного поля в веществе.
112. Дать определение напряженности магнитного поля.
113. В чём физический смысл магнитной проницаемости среды.
114. Сформулировать граничные условия для магнитного поля на границе раздела двух

сред.

115. Какие существуют типы магнетиков?
116. Показать кривую намагничивания.
117. Дать определение точки Кюри.
118. Дать определение магнитному потоку и  $\Phi$ ДС индукции.
119. Сформулировать основной закон электромагнитной индукции.
120. Понятие самоиндукции и взаимной индукции.
121. Дать определение индуктивности и взаимной индуктивности.
122. Как определяется энергия магнитного поля?
123. Как определяется объемная плотность энергии магнитного поля?
124. Понятие свободных и вынужденных колебаний.
125. Гармонические механические колебания и их характеристики.
126. Определение энергии гармонических механических колебаний.
127. Понятие о гармоническом осцилляторе.
128. Привести примеры сложения одинаково направленных гармонических колебаний.
129. Привести примеры сложения взаимно перпендикулярных гармонических колебаний.
130. Понятие затухающих механических колебаний.
131. Дать определение частоты, коэффициента затухания, логарифмический декремент затухания механических колебаний.
132. Понятие вынужденных механических колебаний.
133. Как определяются амплитуда и фаза при вынужденных механических колебаниях?
134. Понятие механического резонанса.
135. Нарисовать резонансные кривые.
136. Каковы соотношения между фазами вынуждающей силы и скорости при механическом резонансе?
137. Каков механизм образования механических волн в упругой среде?
138. Чем отличаются продольные и поперечные волны?
139. Сформулировать волновое уравнение и его решение.
140. Гармонические волны и их характеристики.
141. Как определяется фазовая скорость?
142. Что такое волновой пакет и групповая скорость?
143. Дать понятие когерентности.
144. В чём заключается интерференция волн ?
145. Период колебаний контура Томсона.
146. Гармонические электромагнитные колебания и их характеристики.
147. Понятие затухающих электромагнитных колебаний.
148. Дать определение частоты, коэффициента затухания, логарифмического декремента затухания электромагнитных колебаний и добротности колебательного контура.
149. Понятие вынужденных электромагнитных колебаний.
150. Как определяется амплитуда и фаза вынужденных электромагнитных колебаний?
151. Резонанс в колебательном контуре.
152. Нарисовать резонансные кривые для напряжения и силы тока.
153. В чём заключаются фарадеевская и максвелловская трактовки явления электромагнитной индукции?
154. Сформулировать систему уравнений Максвелла.
155. Написать волновое уравнение для электромагнитного поля и его решение.

156. Как определяется скорость распространения электромагнитных волн в средах?
157. Свойства электромагнитных волн.
158. Дать определение энергии и потоку энергии электромагнитных волн.
159. В чём физический смысл вектора Пойнтинга?
160. Как определяется импульс электромагнитного поля?
161. В чём заключается принцип Гюйгенса?
162. Сформулируйте законы отражения и преломления.
163. В чём отличие абсолютного от относительного показателя преломления?
164. Как происходит полное внутреннее отражение?
165. Что такое когерентность световых волн?
166. Что такое монохроматичность световых волн?
167. Как определяется время и длина когерентности?
168. Как рассчитывается оптическая длина пути и оптическая разность хода?
169. Сформулируйте принцип Гюйгенса - Френеля.
170. В чём особенность метода зон Френеля?
171. В чём заключается дифракция Френеля на круглом отверстии и диске?
172. Как происходит дифракция Фраунгофера от бесконечно длинной прямой щели?
173. В чём отличие естественного и поляризованного света?
174. Как происходит поляризация при отражении и преломлении?
175. Сформулируйте закон Брюстера.
176. Что такое поляризация при двойном лучепреломлении?
177. В чём отличие обыкновенного и необыкновенного лучей?
178. Сформулируйте закон Малюса.
179. Что такое оптически активные вещества?
180. Объясните эффект Фарадея.
181. В чём отличие нормальной дисперсии от аномальной?
182. 110. Как происходит поглощение света? Цвета тел и спектр поглощения.

### **Рекомендуемая литература:**

а) основная литература:

1. Лекции по физике. Квантовая и ядерная физика/ А.Ф. Галкин, Н. С. Прокошева; Владим. гос. ун-т им. А.Г. и Н.Г. Столетовых. - Владимир: Изд - во ВлГУ, 2016. - 87 с.
2. Кузнецов А.А. Физика. Механика. Молекулярная физика Электричество и магнетизм. Электромагнитные колебания и волны. Оптика. Учебное пособие / Владимир: Изд-во Владим. Гос. Ун-та. 2013. - 161 с.
3. Физика. Методические указания к теоретическому материалу, практическим занятиям и заданиям, тестам, комплексу лабораторных работ для студентов дистанционной формы обучения./составители: Кулиш А.А., Грунская Л.В., под ред. Кулиша А.А.- 2013г. 215 с. Изд.ВлГУ. Другое издание :Электронное издание. Регистрационное свидетельство №34433, № Гос.регр. 0321305135. 2014
4. Физика: метод. указания для подготовки студентов к тестированию/ Владим. Гос. Ун-т им. А.Г и Н.Г. Столетовых; состхА.Ф. Галкин и др. - Владимир. Из-во ВлГУ,

2013. - 243 с.

б) дополнительная литература:

1. Галкин А.Ф. Лекции по физике: в 4-х ч. : [учебное пособие] / А. Ф. Галкин ; Владимирский государственный университет (ВлГУ).— Владимир : Владимирский государственный университет (ВлГУ), 2007.
2. Сборник задач по физике/ Владим. гос. ун-т; сост. Н.С. Прокошева. - Владимир: Изд- воВладим.гос.ун-та,2010.-68 с.
3. Чертов А.Г. Задачник по физике: Учебное пособие для втузов / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. - 8-е изд., перераб. И дон. - М. : Физматлит, 2007. - 640 с. : ил., табл. - !SBN 5- 94052-098-7.
4. Дмитриева Е.В. Учебное пособие по физике: механика /Е.В.Дмитриева, В.С.Плешивцев: Владимирский государственный университет (ВлГУ).— Владимир : Владимирский государственный университет (ВлГУ). 2009 .— 143 с. : ил., табл. — Бнблиогр.: с. 143.
5. Савельев И.В. Курс общей физики : учебное пособие для втузов: В 3 т. / И. В. Савельев. - 7-е изд., стереотип. - СПб.: Лань, 2007 - (Лучшие классические учебники) (Классическая учебная литература по физике) (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0629-6.