

Министерство науки и высшего образования  
Российской Федерации

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Луганский государственный университет  
имени Владимира Даля»**

**Стахановский инженерно-педагогический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»**

**Кафедра общепрофессиональных дисциплин**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор СИИПИ (филиала)  
ФГБОУ ВО «ЛПУ им. В. Даля»  
А.А. Авершин  
« 21 » 2023 года

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«ФИЗИКА»**

по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение  
(по отраслям),  
профиль «Горное дело. Технологическая безопасность и горноспасательное  
дело»

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Физика» по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям). – 38 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Физика» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 февраля 2018 года № 124 (с изменениями и дополнениями от 26 ноября 2020 г., 27 февраля 2023 г.)

СОСТАВИТЕЛИ:

канд. техн. наук, доцент Сафонов В.И.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры общинженерных дисциплин «18» ~~апреля~~ 2023 г., протокол № 9.

Заведующий кафедрой  
общинженерных дисциплин \_\_\_\_\_ В.И.Сафонов

Переутверждена: «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_.

Переутверждена: «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_.

Согласована:

Заведующий кафедрой  
технологии производства и охраны труда \_\_\_\_\_ С.А. Черникова

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии Стахановский инженерно-педагогический институт (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный университет имени Владимира Даля» «21» ~~апреля~~ 2023 г., протокол № 3.

Председатель учебно-методической комиссии  
СИПИ (филиала) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля» \_\_\_\_\_ Н.В. Банник

## Структура и содержание дисциплины

### 1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины – формирование научного мировоззрения будущих инженеров-педагогов, представлений о современной естественнонаучной картине мира; развитие научных знаний и умений, необходимых и достаточных для понимания явлений и процессов, протекающих в природе, технике, быту; формирование умения планировать и определять условия, необходимые для проведения исследования; умение использовать измерительные приборы и оборудование, проводить эксперименты, систематизировать результаты наблюдений явлений природы и техники, делать обобщение и оценивать их достоверность и границы применения; развитие логического мышления, умение пользоваться методами индукции и дедукции, анализа и синтеза, строить заключения и обобщение; формирование экологической культуры, умение гармонично взаимодействовать с природой и безопасно жить в высокотехнологическом обществе, осознание ценностных ориентаций относительно роли и значения научного знания в общественном развитии.

Задачи: дать представления об общих физических методах научного познания; выработать умения, необходимые для решения простых физических задач; научить основным методическим приемам преподавания технических дисциплин на примере физики.

### 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Физика» относится к модулю «Предметно-содержательный» дисциплин обязательной части учебного плана подготовки студентов по направлению подготовки 44.03.04. Профессиональное обучение (по отраслям).

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знания основных понятий школьного курса физики – знание и понимание смысла понятий, смысла физических величин, смысла физических законов, знания математики, умения выполнять математические операции, навыки производства математических операций, работы с литературой с целью самообразования. Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин «Физика», «Математика» школьного курса и служит основой для освоения дисциплин «Безопасность жизнедеятельности», «Основы военной подготовки», «Основы энерго- и ресурсосбережения», «Основы научных исследований».

### 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

| Код и наименование компетенции                          | Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)  | Перечень планируемых результатов  |
|---|--|---|
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и | УК-1.1. Выбирает источники информации, адекватные поставленным задачам и соответствующие научному мировоззрению. | Знает: основные источники и методы поиска информации, основные законы общей физики, обозначения и размерности физических величин, фундаментальные константы физики. |
|   | УК-1.3. Демонстрирует  | Умеет: выполнить критический анализ ин-   |

|  |  |  |
|--|--|--|
| синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач   | умение рассматривать различные точки зрения на поставленную задачу в рамках научного мировоззрения.  | формации с применением основных законов общей физики для решения поставленной задачи.  |
|  | УК-1.5. Определяет рациональные идеи для решения поставленных задач в рамках научного мировоззрения  | Владеет: системным подходом при анализе физических явлений с целью решения поставленной задачи с использованием основных законов общей физики.   |
| ОПК-9. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности | ОПК-9.1. Выбирает современные информационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности.  | Знает: сущность современных информационных технологий и программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности; структуру, состав и принципы реализации современных информационных технологий; структуру современных информационных технологий, используемых при изменении, как данных, так и постановок задач профессиональной деятельности; инструментальные средства решения задач профессиональной деятельности. |
|  | ОПК-9.2. Демонстрирует способность использовать информационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности.                          | Умеет: использовать интерактивный (диалоговый) режим работы с компьютером; интегрировать принципы решения задач профессиональной деятельности с возможностями различных программных продуктов; применять современные информационные технологии при изменении как данных, так и постановок задач профессиональной деятельности; использовать современные информационные технологии в своей профессиональной деятельности.               |
|  | ОПК-9.3. Применяет современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности. | Владеет: принципами функционирования современных информационных технологий; средствами организации интерактивного (диалогового) режима работы с компьютером; технологиями реализации интегрированности; методами и средствами представления данных о задачах профессиональной деятельности, а также гибкостью процесса их изменения; навыками использования современных информационных технологий.                                     |

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы   | Объем часов (зач. ед.) |                        |                        |
|--|------------------------|------------------------|------------------------|
|  | Очная форма            | Очно-заочная форма     | Заочная форма          |
| <b>Общая учебная нагрузка (всего)</b>                      | <b>324 (9 зач.ед.)</b> | <b>324 (9 зач.ед.)</b> | <b>324 (9 зач.ед.)</b> |
| <b>Обязательная контактная работа (всего) в том числе:</b> | <b>160</b>             | <b>–</b>               | <b>34</b>              |
| Лекции   | 90                     | –                      | 18                     |
| Семинарские занятия  | –                      | –                      | –                      |

|  |                |                |                |
|--|----------------|----------------|----------------|
| Практические занятия   | 36             | –              | 8              |
| Лабораторные работы  | 34             | –              | 8              |
| Курсовая работа (курсовой проект)  | –              | –              | –              |
| Другие формы и методы организации образовательного процесса (расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.) | –              | –              | –              |
| <b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>   | <b>164</b>     | –              | <b>290</b>     |
| Форма аттестации   | экзамен, зачет | экзамен, зачет | экзамен, зачет |

## 4.2. Содержание разделов дисциплины

Семестр 2.

Раздел 1. Механика.

Тема 1.1. Физика и ее основные задачи. Кинематика материальной точки и тела.

Тема 1.2. Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела.

Тема 1.3. Работа и энергия.

Тема 1.4. Гравитационное поле.

Тема 1.5. Вращательное движение твердого тела.

Тема 1.5. Элементы специальной теории относительности.

Раздел 2. Молекулярная физика.

Тема 2.1. Идеальный газ. Законы идеального газа.

Тема 2.2. Распределение Максвелла. Распределение Больцмана. Барометрическая формула.

Тема 2.3. Явления переноса.

Раздел 3. Термодинамика.

Тема 3.1. Первое начало термодинамики. Адиабатный процесс.

Тема 3.2. Второе начало термодинамики. Энтропия.

Тема 3.3. Тепловые двигатели. Цикл Карно.

Тема 3.4. Реальные газы. Особенности жидкого и твердого состояния вещества.

Семестр 3.

Раздел 4. Электростатика. Постоянный ток.

Тема 4.1. Электрическое поле в вакууме и его характеристика.

Тема 4.2. Электрическое поле в диэлектриках. Проводники в электрическом поле.

Тема 4.3. Электрический ток в металлах, жидкостях, газах.

Раздел 5. Магнитное поле.

Тема 5.1. Магнитное поле в веществе.

Тема 5.2. Явление электромагнитной индукции.

Семестр 4

Раздел 6. Колебание и волны.

Тема 6.1. Механические колебания и волны.

Тема 6.2. Электромагнитные колебания.

Тема 6.3. Переменный ток.

Тема 6.4. Электромагнитные волны.  
 Раздел 7. Волновая оптика. Квантовая природа излучения.  
 Тема 7.1. Волновая оптика.  
 Тема 7.2. Тепловое излучение. Фотоэффект. Давление света.  
 Раздел 8. Физика атомов и молекул. Квантовая статистика и физика твердого тела.  
 Тема 8.1. Физика атомов и молекул.  
 Тема 8.2. Элементы квантовой статистики и физики твёрдого тела.  
 Раздел 9. Физика атомного ядра. Элементарные частицы.  
 Тема 9.1. Атомное ядро. Элементарные частицы.

### 4.3. Лекции

| № п/п | Название темы   | Объем часов |                    |               |
|-------|---|-------------|--------------------|---------------|
|       |   | Очная форма | Очно-заочная форма | Заочная форма |
| 1.    | Физика и ее основные задачи. Кинематика материальной точки и твёрдого тела. | 4           | –                  | 1             |
| 2.    | Динамика материальной точки и поступательного движения твёрдого тела.       | 4           | –                  | 1             |
| 3.    | Работа и энергия.   | 4           | –                  | 0,5           |
| 4.    | Гравитационное поле.  | 2           | –                  |               |
| 5.    | Вращательное движение твёрдого тела.  | 4           | –                  | 1             |
| 6.    | Элементы специальной теории относительности.                                | 2           | –                  |               |
| 7.    | Идеальный газ. Законы идеального газа.                                      | 4           | –                  | 0,5           |
| 8.    | Первое начало термодинамики. Адиабатный процесс.                            | 4           | –                  | 0,5           |
| 9.    | Второе начало термодинамики. Энтропия.                                      | 2           | –                  | 0,5           |
| 10.   | Тепловые двигатели. Цикл Карно.   | 4           | –                  | 0,5           |
| 11.   | Реальные газы. Особенности жидкого и твёрдого состояния вещества.           | 2           | –                  | 0,5           |
|       | <b>Всего за 2 семестр</b>   | <b>36</b>   | –                  | –             |
|       | <b>Всего за 3 семестр</b>   | –           | –                  | <b>6</b>      |
| 13.   | Электрическое поле в вакууме и его характеристика.                          | 4           | –                  | 1             |
| 14.   | Электрическое поле в диэлектриках. Проводники в электрическом поле.         | 4           | –                  | 0,5           |
| 15.   | Электрический ток в металлах, жидкостях, газах.                             | 4           | –                  | 0,5           |
| 16.   | Магнитное поле в веществе.  | 4           | –                  | 1             |
| 17.   | Явление электромагнитной индукции.  | 2           | –                  | 1             |
|       | <b>Всего за 3 семестр</b>   | <b>18</b>   | –                  | –             |
|       | <b>Всего за 4 семестр</b>   | –           | –                  | <b>4</b>      |
| 18.   | Механические колебания и волны.   | 4           | –                  | 1             |
| 19.   | Электромагнитные колебания.   | 4           | –                  | 1             |
| 20.   | Переменный ток.   | 4           | –                  | 1             |
| 21.   | Электромагнитные волны.   | 4           | –                  |               |
| 22.   | Волновая оптика.  | 4           | –                  | 1             |
| 23.   | Тепловое излучение. Фотоэффект. Давление света.                             | 4           | –                  | 1             |
| 24.   | Физика атомов и молекул.  | 4           | –                  | 1             |
| 25.   | Элементы квантовой статистики и физики твёрдого тела.                       | 4           | –                  | 1             |
| 26.   | Атомное ядро. Элементарные частицы.   | 4           | –                  | 1             |

|  |                        |           |   |           |
|--|------------------------|-----------|---|-----------|
|  | <b>Всего 4 семестр</b> | <b>36</b> | – | –         |
|  | <b>Всего 5 семестр</b> | –         | – | <b>8</b>  |
|  | <b>Итого</b>           | <b>90</b> | – | <b>18</b> |

#### 4.4. Практические занятия

| №<br>п/п | Название темы   | Объем часов |                    |               |
|----------|---|-------------|--------------------|---------------|
|          |   | Очная форма | Очно-заочная форма | Заочная форма |
| 1.       | Кинематика точки и твёрдого тела.                         | 6           | –                  | 1             |
| 2.       | Динамика материальной точки и твердого тела               | 6           | –                  | 2             |
| 3.       | Молекулярная физика                                       | 2           | –                  | 0,5           |
| 4.       | Термодинамика.  | 4           | –                  | 0,5           |
|          | <b>Всего за 2 семестр</b>                                 | <b>18</b>   | –                  | –             |
|          | <b>Всего за 3 семестр</b>                                 | –           | –                  | <b>4</b>      |
| 5.       | Колебания и волны.  | 6           | –                  | 2             |
| 6.       | Оптика.   | 6           | –                  | 1             |
| 7.       | Квантовооптические явления. Физика атома и атомного ядра. | 6           | –                  | 1             |
|          | <b>Всего за 4 семестр</b>                                 | <b>18</b>   | –                  | –             |
|          | <b>Всего за 5 семестр</b>                                 | –           | –                  | <b>4</b>      |
|          | <b>Итого</b>  | <b>36</b>   | –                  | <b>8</b>      |

#### 4.5. Лабораторные работы

| №<br>п/п | Название темы  | Объем часов |                    |               |
|----------|--|-------------|--------------------|---------------|
|          |  | Очная форма | Очно-заочная форма | Заочная форма |
| 1.       | Вступительное занятие. Техника безопасности при выполнении лабораторных работ. | 2           | –                  | 0,5           |
| 2.       | Определение момента инерции на машине Атвуда.                                  | 2           | –                  | 1,5           |
| 3.       | Определение момента инерции тел с помощью маятника Обербека.                   | 2           | –                  | 2             |
| 4.       | Определение скорости тела при помощи баллистического маятника.                 | 4           | –                  | –             |
| 5.       | Определение коэффициента восстановления.                                       | 2           | –                  | –             |
| 6.       | Определение коэффициента вязкости жидкости по методу Стокса.                   | 2           | –                  | –             |
| 7.       | Определение отношения $C_p/C_v$ .  | 2           | –                  | –             |
| 8.       | Итоговое занятие лабораторного практикума.                                     | 2           | –                  | –             |
|          | <b>Всего за 2 семестр</b>  | <b>18</b>   | –                  | –             |
|          | <b>Всего за 3 семестр</b>  | –           | –                  | <b>4</b>      |
| 9.       | Изучение электрического конденсатора.  | 2           | –                  | 1             |
| 10.      | Изучение электрического сопротивления.   | 2           | –                  | 1             |
| 11.      | Исследование зависимости $R(U;I)$ для лампы накаливания.                       | 2           | –                  | –             |
| 12.      | Расчеты разветвлённых электрических цепей.                                     | 2           | –                  | 2             |
| 13.      | Определение параметров трехэлектродной электронной вакуумной лампы.            | 2           | –                  | –             |
| 14.      | Изучение параметров полупроводникового диода.                                  | 2           | –                  | –             |
| 15.      | Изучение параметров переменного тока.  | 2           | –                  | –             |

|     |                             |           |   |          |
|-----|-----------------------------|-----------|---|----------|
| 16. | Изучение явления резонанса. | 2         | – | –        |
|     | <b>Всего за 3 семестр</b>   | <b>16</b> | – | –        |
|     | <b>Всего за 4 семестр</b>   | –         | – | <b>4</b> |
|     | <b>Итого</b>                | <b>34</b> | – | <b>8</b> |

#### 4.6. Самостоятельная работа студентов

| №<br>п/п | Название темы   | Вид СРС  | Объем часов |                    |               |
|----------|---|--|-------------|--------------------|---------------|
|          |   |  | Очная форма | Очно-заочная форма | Заочная форма |
| 1.       | Физика и ее основные задачи. Кинематика материальной точки и твердого тела. | Проработка учебников и конспекта лекций, самостоятельный поиск источников информации. Подготовка к лабораторным работам. | –           | –                  | 6             |
| 2.       | Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела.       | Проработка учебников и конспекта лекций, самостоятельный поиск источников информации. Подготовка к лабораторным работам. | –           | –                  | 6             |
| 3.       | Работа и энергия.   | Проработка учебников и конспекта лекций, самостоятельный поиск источников информации. Подготовка к лабораторным работам. | –           | –                  | 5             |
| 4.       | Гравитационное поле.  | Проработка учебников и конспекта лекций, самостоятельный поиск источников информации. Подготовка к лабораторным работам. | –           | –                  | 5             |
| 5.       | Вращательное движение твердого тела.  | Проработка учебников и конспекта лекций, самостоятельный поиск источников информации. Подготовка к лабораторным работам. | –           | –                  | 6             |
| 6.       | Элементы специальной теории относительности.                                | Проработка учебников и конспекта лекций, самостоятельный поиск источников информации. Подготовка к лабораторным работам. | –           | –                  | 5             |
| 7.       | Идеальный газ. Законы идеального газа.                                      | Проработка учебников и конспекта лекций, самостоятельный поиск источников информации. Подготовка к лабораторным работам. | –           | –                  | 5             |
| 8.       | Первое начало термодинамики. Адиабатный процесс.                            | Проработка учебников и конспекта лекций, самостоятельный поиск источников информации. Подготовка к лабораторным работам. | –           | –                  | 5             |
| 9.       | Второе начало термодинамики. Энтропия.                                      | Проработка учебников и конспекта лекций, самостоя-   | –           | –                  | 5             |

|     |   |  |           |   |            |
|-----|---|--|-----------|---|------------|
|     |   | тельный поиск источников информации. Подготовка к лабораторным работам.  |           |   |            |
| 10. | Тепловые двигатели. Цикл Карно.                                     | Проработка учебников и конспекта лекций, самостоятельный поиск источников информации. Подготовка к лабораторным работам. | –         | – | 5          |
| 11. | Реальные газы. Особенности жидкого и твердого состояния вещества.   | Проработка учебников и конспекта лекций, самостоятельный поиск источников информации. Подготовка к лабораторным работам. | –         | – | 5          |
| 12. | Экзамен   |  | 36        | – | 36         |
|     | <b>Всего за 2 семестр</b>   |  | <b>36</b> | – | –          |
|     | <b>Всего за 3 семестр</b>   |  | –         | – | <b>94</b>  |
| 13. | Электрическое поле в вакууме и его характеристика.                  | Проработка учебников и конспекта лекций, самостоятельный поиск источников информации. Подготовка к лабораторным работам. | 8         | – | 12         |
| 14. | Электрическое поле в диэлектриках. Проводники в электрическом поле. | Проработка учебников и конспекта лекций, самостоятельный поиск источников информации. Подготовка к лабораторным работам. | 8         | – | 13         |
| 15. | Электрический ток в металлах, жидкостях, газах.                     | Проработка учебников и конспекта лекций, самостоятельный поиск источников информации. Подготовка к лабораторным работам. | 8         | – | 13         |
| 16. | Магнитное поле в веществе.  | Проработка учебников и конспекта лекций, самостоятельный поиск источников информации. Подготовка к лабораторным работам. | 7         | – | 13         |
| 17. | Явление электромагнитной индукции.                                  | Проработка учебников и конспекта лекций, самостоятельный поиск источников информации. Подготовка к лабораторным работам. | 7         | – | 13         |
| 18. | Экзамен   |  | 36        | – | 36         |
|     | <b>Всего за 3 семестр</b>   |  | <b>74</b> | – | –          |
|     | <b>Всего за 4 семестр</b>   |  | –         | – | <b>100</b> |
| 19. | Механические колебания и волны.                                     | Проработка учебников и конспекта лекций, самостоятельный поиск источников информации. Подготовка к лабораторным работам. | 6         | – | 11         |
| 20. | Электромагнитные колебания.   | Проработка учебников и конспекта лекций, самостоятельный поиск источников информации.                                    | 6         | – | 10         |

|     |   |  |            |   |            |
|-----|---|--|------------|---|------------|
|     |   | информации. Подготовка к лабораторным работам.   |            |   |            |
| 21. | Переменный ток.                                       | Проработка учебников и конспекта лекций, самостоятельный поиск источников информации. Подготовка к лабораторным работам. | 6          | – | 11         |
| 22. | Электромагнитные волны.                               | Проработка учебников и конспекта лекций, самостоятельный поиск источников информации. Подготовка к лабораторным работам. | 6          | – | 11         |
| 23. | Волновая оптика.                                      | Проработка учебников и конспекта лекций, самостоятельный поиск источников информации. Подготовка к лабораторным работам. | 6          | – | 11         |
| 24. | Тепловое излучение. Фотоэффект. Давление света.       | Проработка учебников и конспекта лекций, самостоятельный поиск источников информации. Подготовка к лабораторным работам. | 6          | – | 10         |
| 25. | Физика атомов и молекул.                              | Проработка учебников и конспекта лекций, самостоятельный поиск источников информации. Подготовка к лабораторным работам. | 6          | – | 10         |
| 26. | Элементы квантовой статистики и физики твёрдого тела. | Проработка учебников и конспекта лекций, самостоятельный поиск источников информации. Подготовка к лабораторным работам. | 5          | – | 10         |
| 27. | Атомное ядро. Элементарные частицы.                   | Проработка учебников и конспекта лекций, самостоятельный поиск источников информации. Подготовка к лабораторным работам. | 5          | – | 10         |
| 28. | Зачёт   |  | 2          | – | 2          |
|     | <b>Всего за 4 семестр</b>                             |  | <b>54</b>  | – | –          |
|     | <b>Всего за 5 семестр</b>                             |  | –          | – | <b>96</b>  |
|     | <b>Итого</b>  |  | <b>164</b> | – | <b>290</b> |

**4.7. Курсовые работы/проекты по дисциплине «Физика» не предполагаются учебным планом.**

## **5. Образовательные технологии**

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: объяснительно-иллюстративного обучения (технология поддерживающего обучения, технология проведения учебной дискуссии), информационных технологий, развивающих и инновационных образовательных технологий.

Практические занятия проводятся с использованием развивающих, проблемных, проектных, информационных (использование электронных образовательных ресурсов – электронный конспект) образовательных технологий.

## 6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем(ями), ведущими практические занятия и лабораторные работы по дисциплине в следующих формах:

вопросы для устного опроса на практических занятиях и лабораторных работах;

тесты;

вопросы к экзаменам и дифференцированному зачету.

Промежуточная аттестации по результатам освоения дисциплины проходит в форме устных экзаменов и дифференцированного зачета. Студенты, выполнившие 75% текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на получение итоговой оценки.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

| Шкала оценивания (экзамен) | Характеристика знания предмета и ответов  | Зачеты     |
|----------------------------|---|------------|
| отлично (5)                | Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. | зачтено    |
| хорошо (4)                 | Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.                                      |            |
| удовлетворительно (3)      | Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.                                    |            |
| неудовлетворительно (2)    | Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.                           | не зачтено |

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:**

### **а) основная литература:**

1. Бордовский, Г. А. Общая физика в 2 т. Том 1 : учебное пособие для вузов / Г. А. Бордовский, Э. В. Бурсиан. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 242 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05451-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515228>

2. Бордовский, Г. А. Общая физика в 2 т. Том 2 : учебное пособие для вузов / Г. А. Бордовский, Э. В. Бурсиан. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 299 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05452-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515437>

3. Бордовский, Г. А. Общая физика в 2 т. Том 1 : учебное пособие для вузов / Г. А. Бордовский, Э. В. Бурсиан. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 242 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05451-4. — URL : <https://urait.ru/bcode/515228>

4. Бордовский, Г. А. Общая физика в 2 т. Том 2 : учебное пособие для вузов / Г. А. Бордовский, Э. В. Бурсиан. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 299 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05452-1. — URL : <https://urait.ru/bcode/515437>

### **б) дополнительная литература:**

1. Горлач, В. В. Физика. Задачи, тесты. Методы решения : учебное пособие для вузов / В. В. Горлач. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 343 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12350-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/516750>

2. Зотеев, А. В. Общая физика: лабораторные задачи : учебное пособие для вузов / А. В. Зотеев, В. Б. Зайцев, С. Д. Алекперов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 251 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04283-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514541>

3. Варава А.Н., Лабораторный практикум по общей физике: учеб. пособие / Варава А.Н., Губкин М.К. - М.: Издательский дом МЭИ, 2017. - ISBN 978-5-383-01108-9 - Текст: электронный // ЭБС «Консультант студента»: [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011089.html>

4. Цаплев В.М. Курс физики для дистанционного обучения. Физические основы механики. Молекулярная физика и термодинамика. СПб.: Изд-во СЗТУ, 2015. – 144 с. Режим доступа: <https://www.twirpx.com/file/1713586/>

5. Трофимова Т.И., Фирсов А.В. Курс физики с примерами решения задач. В 2 томах. Том 1. М.: КноРус, 2015. – 568 с. – ISBN 978-5-406-04253-3. Режим доступа: <https://www.twirpx.com/file/1991197/>

6. Повзнер А.А., Андреева А.Г., Шумихина К.А. Физика. Базовый курс. Часть 1. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2016. – 168 с. – ISBN 978-5-7996-1701-1. Режим доступа: <https://www.twirpx.com/file/2061058/>

7. Повзнер А.А., Андреева А.Г., Шумихина К.А. Физика. Базовый курс. Часть 2. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2017. – 144 с. – ISBN 978-5-7996-1948-0. Режим доступа: <https://www.twirpx.com/file/2242224/>

8. Гуревич Ю.Л., Гуревич М.Ю., Кремнева Е.Н. Курс лекций по методике преподавания физики : учебное пособие по специальности 032200 «Физика» по курсу «Методика преподавания физики» для студентов педагогических вузов: курс лекций. –Таганрог, 2003. -191 с.

#### **в) методические указания:**

1. Конспект лекций по дисциплине «Физика» в 3-х частях. Часть 1: Механика. Молекулярная физика. Термодинамика для студентов направления подготовки 44.03.04 (образовательно-квалификационный уровень бакалавр). /Сост.: В.И.Сафонов - Луганск: изд-во ЛНУ им. ВюДаля, 2020. -62 с.

2. Конспект лекций по дисциплине «Физика» для студентов направления подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям). В 3-х частях. Часть 2. «Электростатика. Электрический ток. Магнетизм». /Сост.: В.И.Сафонов. - Стаханов: ГОУ ВО ЛНР «ЛГУ им. В. ДАЛЯ», 2021. - 52 с.

3. Конспект лекций по дисциплине «Физика» для студентов направления подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям). В 3-х частях. Часть 3: «Колебания и волны. Оптика. Физика атомов и молекул. Квантовая статистика и физика твердого тела». /Сост.: В.И.Сафонов. -Стаханов: ГОУ ВО ЛНР «ЛГУ им. В. ДАЛЯ», 2021. - 89 с.

4. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Физика» для студентов направления подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям). В 9-и частях. Часть 1. Механика. /Сост.: В.И. Сафонов. – Стаханов: изд-во ЛГУ им. В.Даля, 2022. – 103 с.

5. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Физика» для студентов направления подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям). В 9-и частях. Часть 2. Молекулярная физика. /Сост.: В.И. Сафонов. – Стаханов: изд-во ЛГУ им. В.Даля, 2022. – 40 с.

6. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Физика» для студентов направления подготовки Профессиональное обучение (по отраслям), профили: «Экономика и управление», «Информационные технологии и системы», «Электроснабжение», «Безопасность технологических процессов и производств», «Горное дело. Подземная разработка пластовых месторождений», «Горное дело. Электромеханическое оборудование, автоматизация процессов добычи полезных ископаемых и руд», «Горное дело. Технологическая безопасность и горноспасательное дело», «Профессиональная психология», «Управление персоналом», в 9-и частях. Часть 3. Термодинамика. /Сост.: В.И. Сафонов. – Стаханов: изд-во ЛГУ им. В.Даля, 2022. – 43 с.

7. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Физика» для студентов направления подготовки Профессиональное обучение (по отраслям), профили: «Экономика и управление», «Информационные технологии и системы», «Электроснабжение», «Безопасность технологических процессов и производств», «Горное дело. Подземная разработка пластовых месторож-

дений», «Горное дело. Электромеханическое оборудование, автоматизация процессов добычи полезных ископаемых и руд», «Горное дело. Технологическая безопасность и горноспасательное дело», «Профессиональная психология», «Управление персоналом», в 9-и частях. Часть 5. Магнетизм. /Сост.: В.И. Сафонов. – Стаханов: изд-во ЛГУ им. В.Даля, 2022. – 86 с.

8. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Физика» для студентов направления подготовки 44.03.04 (образовательно-квалификационный уровень бакалавр). /Сост.: В.И. Сафонов. – Стаханов, 2020. – 93 с.

9. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Физика» для студентов направления подготовки Профессиональное обучение (по отраслям), профили: «Экономика и управление», «Информационные технологии и системы», «Электроснабжение», «Безопасность технологических процессов и производств», «Горное дело. Подземная разработка пластовых месторождений», «Горное дело. Электромеханическое оборудование, автоматизация процессов добычи полезных ископаемых и руд», «Горное дело. Технологическая безопасность и горноспасательное дело», «Профессиональная психология», «Управление персоналом» (в 9-и частях). Часть 6. Колебания и волны. /Сост.: В.И. Сафонов. – Стаханов: ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля», 2023. – 40 с.

10. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Физика» для студентов направления подготовки Профессиональное обучение (по отраслям), профили: «Экономика и управление», «Информационные технологии и системы», «Электроснабжение», «Безопасность технологических процессов и производств», «Горное дело. Подземная разработка пластовых месторождений», «Горное дело. Электромеханическое оборудование, автоматизация процессов добычи полезных ископаемых и руд», «Горное дело. Технологическая безопасность и горноспасательное дело», «Профессиональная психология», «Управление персоналом» (в 9-и частях). Часть 8.2. Элементы квантовой механики. /Сост.: В.И. Сафонов. – Стаханов: ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля», 2023. – 50 с.

#### **г) интернет-ресурсы:**

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

**Электронные библиотечные системы и ресурсы**

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

**Информационный ресурс библиотеки образовательной организации**  
 Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>  
 Крупнейшая российская электронная библиотека – <http://elibrary.ru>.  
 Образовательная платформа Юрайт: <https://urait.ru/register>

## 8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Физика» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам, а также наглядные материалы.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

| Функциональное назначение | Бесплатное программное обеспечение    | Ссылки  |
|---------------------------|---------------------------------------|---|
| Офисный пакет             | Libre Office 6.3.1                    | <a href="https://www.libreoffice.org/">https://www.libreoffice.org/</a><br><a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice">https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice</a>  |
| Операционная система      | UBUNTU 19.04                          | <a href="https://ubuntu.com/">https://ubuntu.com/</a><br><a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu">https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu</a>  |
| Браузер                   | Firefox Mozilla                       | <a href="http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx">http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx</a>   |
| Браузер                   | Opera                                 | <a href="http://www.opera.com">http://www.opera.com</a>   |
| Почтовый клиент           | Mozilla Thunderbird                   | <a href="http://www.mozilla.org/ru/thunderbird">http://www.mozilla.org/ru/thunderbird</a>   |
| Файл-менеджер             | Far Manager                           | <a href="http://www.farmanager.com/download.php">http://www.farmanager.com/download.php</a>   |
| Архиватор                 | 7Zip                                  | <a href="http://www.7-zip.org/">http://www.7-zip.org/</a>   |
| Графический редактор      | GIMP (GNU Image Manipulation Program) | <a href="http://www.gimp.org/">http://www.gimp.org/</a><br><a href="http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8">http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8</a><br><a href="http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP">http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP</a> |
| Редактор PDF              | PDFCreator                            | <a href="http://www.pdfforge.org/pdfcreator">http://www.pdfforge.org/pdfcreator</a>   |
| Аудиоплеер                | VLC                                   | <a href="http://www.videolan.org/vlc/">http://www.videolan.org/vlc/</a>   |

## 9. Оценочные средства по дисциплине

### Паспорт

#### оценочных средств по учебной дисциплине «Физика»

Перечень компетенций (элементов концепций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

| № п/п | Код контролируемой компетенции | Формулировка контролируемой компетенции | Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине) | Контролируемые темы учебной дисциплины, практики                                    | Этапы формирования (семестр изучения) |
|-------|--------------------------------|---|---|---|---------------------------------------|
| 1     | УК-1                           | Способен осуществлять                   | УК-1.1. Анализирует задачу и выби-                            | Тема 1. Физика и ее основные задачи. Кинематика материальной точки и твёрдого тела. | 2                                     |

|   |       |  |   |   |   |
|---|-------|--|---|---|---|
|   |       | <p>лять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p> | <p>рает источники информации для её решения с использованием основных законов общей физики и соответствующие научному мировоззрению.</p> <p>УК-1.2. Демонстрирует умение анализа информации для решения поставленной задачи с использованием основных законов общей физики.</p> <p>УК-1.3. Определяет рациональные идеи для решения поставленной задачи в рамках использования основных законов общей физики.</p> | <p>Тема 2. Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела.</p> <p>Тема 3. Работа и энергия.</p> <p>Тема 4. Гравитационное поле.</p> <p>Тема 5. Вращательное движение твердого тела.</p> <p>Тема 6. Элементы специальной теории относительности.</p> <p>Тема 7. Идеальный газ. Законы идеального газа.</p> <p>Тема 8. Первое начало термодинамики. Адиабатный процесс.</p> <p>Тема 9. Второе начало термодинамики. Энтропия.</p> <p>Тема 10. Тепловые двигатели. Цикл Карно.</p> <p>Тема 11. Реальные газы. Особенности жидкого и твердого состояния вещества.</p> |   |
|   |       |  |   | <p>Тема 12. Электрическое поле в вакууме и его характеристика.</p> <p>Тема 13. Электрическое поле в диэлектриках. Проводники в электрическом поле.</p> <p>Тема 14. Электрический ток в металлах, жидкостях, газах.</p> <p>Тема 15. Магнитное поле в веществе.</p> <p>Тема 16. Явление электромагнитной индукции.</p>  | 3 |
|   |       |  |   | <p>Тема 17. Механические колебания и волны.</p> <p>Тема 18. Электромагнитные колебания.</p> <p>Тема 19. Переменный ток.</p> <p>Тема 20. Электромагнитные волны.</p> <p>Тема 21. Волновая оптика.</p> <p>Тема 22. Тепловое излучение. Фотоэффект. Давление света.</p> <p>Тема 23. Физика атомов и молекул.</p> <p>Тема 24. Элементы квантовой статистики и физики твердого тела.</p> <p>Тема 25. Атомное ядро. Элементарные частицы.</p>   | 4 |
| 2 | ОПК-9 | <p>Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и</p>                                     | <p>ОПК-9.1. Выбирает современные информационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности.</p>  | <p>Тема 1. Физика и ее основные задачи. Кинематика материальной точки и твердого тела.</p> <p>Тема 2. Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела.</p> <p>Тема 3. Работа и энергия.</p> <p>Тема 4. Гравитационное поле.</p> <p>Тема 5. Вращательное движение твердого тела.</p> <p>Тема 6. Элементы специальной теории относительности.</p> <p>Тема 7. Идеальный газ. Законы идеального</p>  | 2 |

|  |   |   |  |   |
|--|---|---|--|---|
|  | использовать их для решения задач профессиональной деятельности | ОПК-9.2. Демонстрирует способность использовать информационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности.<br><br>ОПК-9.3. Применяет современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности. | газа.<br>Тема 8. Первое начало термодинамики. Адиабатный процесс.<br>Тема 9. Второе начало термодинамики. Энтропия.<br>Тема 10. Тепловые двигатели. Цикл Карно.<br>Тема 11. Реальные газы. Особенности жидкого и твердого состояния вещества.  | 3 |
|  |   |   | Тема 12. Электрическое поле в вакууме и его характеристика.<br>Тема 13. Электрическое поле в диэлектриках. Проводники в электрическом поле.<br>Тема 14. Электрический ток в металлах, жидкостях, газах.<br>Тема 15. Магнитное поле в веществе.<br>Тема 16. Явление электромагнитной индукции.  |   |
|  |   |   | Тема 17. Механические колебания и волны.<br>Тема 18. Электромагнитные колебания.<br>Тема 19. Переменный ток.<br>Тема 20. Электромагнитные волны.<br>Тема 21. Волновая оптика.<br>Тема 22. Тепловое излучение. Фотоэффект. Давление света.<br>Тема 23. Физика атомов и молекул.<br>Тема 24. Элементы квантовой статистики и физики твёрдого тела.<br>Тема 25. Атомное ядро. Элементарные частицы. |   |

### Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

#### Показатели оценивания компетенций.

| № п/п | Код контролируемой компетенции | Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)  | Перечень планируемых результатов   | Контролируемые темы учебной дисциплины  | Наименование оценочного средства                                 |
|-------|--------------------------------|--|--|---|--|
| 1     | УК-1                           | УК-1.1. Анализирует задачу и выбирает источники информации для её решения с использованием основных законов общей физики и соответствующие научно- | Знать основные источники и методы поиска информации, основные законы общей физики, обозначения и размерности физических величин, фундаментальные константы физики.<br>Уметь выполнить критический анализ информации с применением основных законов общей | Тема 1,<br>Тема 2,<br>Тема 3,<br>Тема 4,<br>Тема 5,<br>Тема 6,<br>Тема 7,<br>Тема 8,<br>Тема 9, | Вопросы для устного опроса на практических занятиях и лаборатор- |

|   |   |   |  |  |   |
|---|---|---|--|--|---|
|   |   | <p>му мировоззрению. УК-1.2. Демонстрирует умение анализа информации для решения поставленной задачи с использованием основных законов общей физики. УК-1.3. Определяет рациональные идеи для решения поставленной задачи в рамках использования основных законов общей физики.</p>   | <p>физики для решения поставленной задачи. Владеть системным подходом при анализе физических явлений с целью решения поставленной задачи с использованием основных законов общей физики.</p>   | <p>Тема 10,<br/>Тема 11,<br/>Тема 12,<br/>Тема 13,<br/>Тема 14,<br/>Тема 15,<br/>Тема 16,<br/>Тема 17,<br/>Тема 18,<br/>Тема 19,<br/>Тема 20,<br/>Тема 21,<br/>Тема 22,<br/>Тема 23,<br/>Тема 24,<br/>Тема 25.</p>   | <p>ных работах, тесты, вопросы к экзаменам и зачету.</p>  |
| 2 | <p>ОПК-9. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p> | <p>ОПК-9.1. Выбирает современные информационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-9.2. Демонстрирует способность использовать информационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-9.3. Применяет современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.</p> | <p>Знать сущность современных информационных технологий и программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности; структуру, состав и принципы реализации современных информационных технологий; структуру современных информационных технологий, используемых при изменении, как данных, так и постановок задач профессиональной деятельности; инструментальные средства решения задач профессиональной деятельности. Уметь использовать интерактивный (диалоговый) режим работы с компьютером; интегрировать принципы решения задач профессиональной деятельности с возможностями различных программных продуктов; применять современные информационные технологии при изменении как данных, так и постановок задач профессиональной деятельности; использовать современные информационные технологии в своей профессиональной деятельности. Владеть принципами функционирования современных информационных технологий; средствами организации интерактивного (диалогового) режима рабо-</p> | <p>Тема 1,<br/>Тема 2,<br/>Тема 3,<br/>Тема 4,<br/>Тема 5,<br/>Тема 6,<br/>Тема 7,<br/>Тема 8,<br/>Тема 9,<br/>Тема 10,<br/>Тема 11,<br/>Тема 12,<br/>Тема 13,<br/>Тема 14,<br/>Тема 15,<br/>Тема 16,<br/>Тема 17,<br/>Тема 18,<br/>Тема 19,<br/>Тема 20,<br/>Тема 21,<br/>Тема 22,<br/>Тема 23,<br/>Тема 24,<br/>Тема 25.</p> | <p>Вопросы для устного опроса на практических занятиях и лабораторных работах, тесты, вопросы к экзаменам и зачету.</p> |

|  |  |  |   |  |  |
|--|--|--|---|--|--|
|  |  |  | ты с компьютером; технологиями реализации интегрированности; методами и средствами представления данных о задачах профессиональной деятельности, а также гибкостью процесса их изменения; навыками использования современных информационных технологий. |  |  |
|--|--|--|---|--|--|

## **Фонды оценочных средств по дисциплине «Физика»**

### **Вопросы для устного опроса на практических занятиях и лабораторных работах**

#### **Раздел 1. Механика**

##### **Практические занятия**

Что называется движением, перемещением, скоростью, ускорением?

Как определить перемещение, скорость, ускорение тела?

Дайте определение импульса, работы, мощности.

Назовите законы сохранения в механике.

Дайте определение вращательного движения.

Как определить параметры вращательного движения.

Дайте определение момента инерции.

##### **Лабораторные работы**

Техника безопасности при выполнении лабораторных работ

Определение момента инерции на машине Атвуда

Определение момента инерции тел с помощью маятника Обербека.

Определение скорости тела.

Определение скорости тела при помощи баллистического маятника.

Удар. Виды ударов.

Определение коэффициента восстановления.

#### **Раздел 2. Молекулярная физика.**

##### **Практические занятия**

Свойства идеального газа.

Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.

Уравнение состояния газа.

##### **Лабораторные работы**

Свойства идеального и реального газа и их различия.

Определение отношения  $C_p/C_v$  на лабораторной установке.

Свойство вязкости жидкости.

Определение коэффициента вязкости жидкости по методу Стокса.

#### **Раздел 3. Термодинамика.**

##### **Практические занятия**

Энтропия и 2-е и 3-е начала термодинамики.

Тепловые двигатели и цикл Карно.

#### **Раздел 4. Электростатика. Постоянный ток**

## Лабораторные работы

Конструкции электрических конденсаторов.

Конструкции электрических сопротивлений.

Зависимость электрического сопротивления проводников от температуры.

Расчет разветвлённых электрических цепей.

Электронновакуумные лампы.

Параметры полупроводникового диода.

Параметры переменного тока.

Резонанс.

### Раздел 6. Колебание и волны.

#### Практические занятия

Параметры гармонических колебаний.

Механические (продольные и поперечные) и электрические колебания.

Механические маятники.

Звук.

### Раздел 7. Волновая оптика. Квантовая природа излучения.

#### Практические занятия

Интерференция света. С помощью каких лабораторных приборов можно исследовать интерференцию света?

Дифракция света. С помощью каких лабораторных приборов можно исследовать дифракцию света?

Поляризация света. С помощью каких лабораторных приборов можно исследовать поляризацию света?

### Раздел 8. Физика атомов и молекул. Квантовая статистика и физика твердого тела.

#### Практические занятия

Основные понятия темы «Строение ядра. Ядерные силы. Радиоактивность. Ядерные реакции. Фундаментальные взаимодействия»

### Раздел 9. Атомное ядро. Элементарные частицы.

#### Практические занятия

Основные понятия темы «Физика атома и атомного ядра».

Основные понятия темы «Элементы квантовой механики».

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «Вопросы для устного опроса на практических занятиях и лабораторных работах»

| Шкала оценивания (интервал баллов) | Критерий оценивания  |
|------------------------------------|--|
| отлично (5)                        | Сообщение представлено на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.) |
| хорошо (4)                         | Сообщение представлено на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)                                    |

|                         |  |
|-------------------------|--|
| удовлетворительно (3)   | Сообщение представлено на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.) |
| неудовлетворительно (2) | Сообщение представлено на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)  |

## Тесты

### Раздел 1 «Механика».

#### Вариант 1.1.

- Уравнения движения материальной точки в естественной форме имеют вид:
  - $x = f_1(t)$ ;  $y = f_2(t)$ ;  $z = f_3(t)$
  - $S = V \cdot t$
  - $S = f(t)$
  - $r = r(t)$
- Если точка движется согласно уравнениям  $x = 2 \cdot \sin(3 \cdot t)$  и  $y = 4 + 3 \cdot \cos(3 \cdot t)$ , то ее траекторией будет
  - окружность
  - прямая
  - парабола
  - эллипс
- При каких значениях  $a_\tau$  и  $a_n$  точка будет совершать криволинейное и неравномерное движение?
  - $a_\tau \neq 0$ ;  $a_n \neq 0$
  - $a_\tau \neq 0$ ;  $a_n = 0$
  - $a_\tau = 0$ ;  $a_n \neq 0$
  - $a_\tau = 0$ ;  $a_n = 0$
- Формула распределения ускорений точки при вращении тела вокруг неподвижной оси имеет следующий вид:
  - $a_\tau = R\varepsilon$
  - $\vec{a}_n = \vec{\omega} \times \vec{v}$
  - $\vec{a} = \vec{a}_r + \vec{a}_e$
  - $\vec{a} = \vec{\varepsilon} \times \vec{r} + \vec{\omega} \times \vec{v}$
- Угловая скорость балансира механических часов изменяется по закону  $\omega = \pi \cdot \sin(4 \cdot \pi \cdot t)$ . Скорость точки балансира на расстоянии 6 мм от оси вращения в момент времени  $t = 0,125$  с будет составлять:
  - 0 см/с
  - 1,88 см/с
  - 5,23 см/с
  - 6,0 см/с

#### Вариант 1.2.

- Естественный способ задания движения точки характеризуют следующие факторы:
  - оси координат; неподвижный центр; траектория
  - траектория; радиус-вектор; направление движения
  - начало отсчета; направление движения; траектория
  - полнос; угол поворота; радиус
- Закончите определение: "Скорость точки  $\square$  это .....".
  - величина, определяемая по формуле  $dS/dt$  и направленная по касательной к кривой
  - вектор, направленный к центру кривизны кривой траектории
  - мера движения точки, характеризующаяся изменением перемещения точки в данное мгновение
  - вектор, определяемый как  $F/m$
- Если точка движения согласно уравнениям  $x = 3 \cdot t$  и  $y = 2t + 4$ , то ее траектори-

ей будет:

1. прямая                      2. окружность                      3. эллипс                      4. парабола
4. Формула для определения радиуса траектории точки по кинематическим характеристикам имеет вид:

1.  $\rho = \frac{V^2}{a}$                       2.  $\rho = \frac{V^2}{a_n}$                       3.  $\vec{r} = x \vec{i} + y \vec{j} + z \vec{k}$                       4.  $\rho = \frac{dS}{d\theta}$ , где  $\theta$  - острейший угол

5. Нормальное ускорение точки обода диска, вращающегося вокруг неподвижной оси, равно  $6,4 \text{ м/с}^2$ . Если радиус диска  $R = 0,5 \text{ м}$ , то угловая скорость его составит:

1.  $4,0 \text{ с}^{-1}$                       2.  $16,0 \text{ с}^{-1}$                       3.  $2,86 \text{ с}^{-1}$                       4.  $10,0 \text{ с}^{-1}$ .

### Вариант 1.3.

1. Уравнения движения точки  $X = 2+5 \cdot \sin(3 \cdot t)$  и  $Y = 4+5 \cdot \cos(3 \cdot t)$ , тогда ее траекторией будет :

1. прямая                      2. эллипс                      3. гипербола                      4. окружность
2. Закончите определение: "Ускорение точки – это ....."

1. мера движения, характеризующая изменение перемещения точки в данное мгновение
2. вектор, направленный по главной нормали к центру кривизны кривой
3. векторная величина, характеризующая быстроту изменения во времени скорости точки
4. величина, определяемая по формуле  $dS/dt$

3. Модуль скорости точки при координатном способе задания ее движения определяется формулой

1.  $V = \frac{dr}{dt}$                       2.  $V = \sqrt{V_x^2 + V_y^2 + V_z^2}$                       3.  $V = \frac{dS}{dt}$                       4.  $V = V_0 + a_\tau t$

4. Модуль вращательного ускорения точки тела вычисляется по одной из формул :

1.  $a = \varepsilon R$                       2.  $a = \frac{d^2S}{dt^2}$                       3.  $a = \omega^2 R$                       4.  $a = \sqrt{(\omega^2 R)^2 + (\varepsilon R)^2}$

5. Тело вращается вокруг неподвижной оси согласно уравнению  $\varphi = 2 \cdot t^3$ , тогда касательное ускорение точки тела, отстоящей от оси вращения на  $0,2 \text{ м}$ , в момент времени  $t = 1 \text{ с}$  будет составлять :

1.  $4,8$                       2.  $1,2$                       3.  $0,24$                       4.  $2,4$

### Вариант 1.4.

1. Если точка движется согласно уравнениям  $x = a \cdot \cos^2(t)$  и  $y = a \cdot \sin^2(t)$ , то ее траекторией будет :

1. окружность                      2. прямая                      3. эллипс                      4. парабола
2. Укажите формулу для определения модуля скорости точки при естественном способе задания ее движения :

1.  $V = \sqrt{(x)^2 + (y)^2 + (z)^2}$                       2.  $V = \frac{dS}{dt}$                       3.  $V = \frac{dr}{dt}$                       4.  $V = \sqrt{V_x^2 + V_y^2}$

3. При каких значениях  $a_n$  и  $a_\tau$  точка будет совершать неравномерное прямоли-

нейное движение :

- |                                   |                                |
|-----------------------------------|--------------------------------|
| 1. $a_n = 0$ ; $a_\tau = 0$       | 2. $a_n \neq 0$ ; $a_\tau = 0$ |
| 3. $a_n \neq 0$ ; $a_\tau \neq 0$ | 4. $a_n = 0$ ; $a_\tau \neq 0$ |

4. Угловая скорость тела изменяется по закону  $\omega = 2 \cdot t^3$ . Касательное ускорение точки тела, отстоящей на расстоянии 0,2 м от оси вращения в момент времени  $t = 2$  с, будет равно:

1. 4,8                      2. 3,2                      3. 8,0                      4. 80,0

5. Закончите определение: "Угловым ускорением тела называется ....."

1. значение угловой скорости в данное мгновение
2. отношение угловой скорости к времени
3. производная от угла поворота по времени
4. мера изменения вращения твердого тела, характеризующая изменение его угловой скорости в данное мгновение

### Раздел 3. Термодинамика.

#### Вариант 3.1

1. При ... равновесии средняя кинетическая ... поступательного движения молекул ...
2. Состояние, при котором все ... параметры сколь угодно долго остаются ... называется ... равновесием.
3. Изменения объема жидкости в термометре прекращается, когда между телом и жидкостью прекращается ...

Ответы.

#### Вариант 3.1

1. тепловом, энергия, одинакова
2. макроскопические, неизменными, тепловым
3. теплообмен

### Раздел 4. Электростатика. Постоянный ток.

#### Вариант 4.1

«Закон Ома для участка цепи»

1) За направление электрического тока принимается направление движения под действием электрического поля ...

- А Электронов;
- Б Нейтронов;
- В Атомов воздуха;
- Г Положительных зарядов;
- Д Отрицательных зарядов.

2) Как и на сколько процентов изменится сопротивление однородного цилиндрического проводника при одновременном увеличении в два раза его длины и диаметра?

- А Увеличится на 200%;
- Б Увеличится на 100%;
- В Увеличится на 50%;
- Г Уменьшится на 50%;

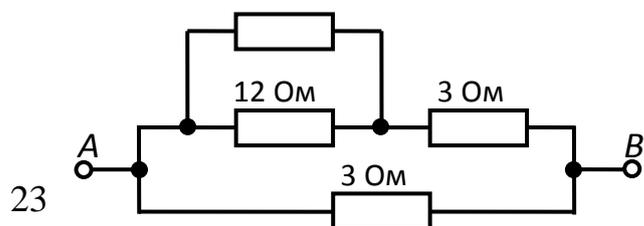


Рис. 1

Д Уменьшится на 200%.

3) Найдите сопротивление участка цепи между точками  $A$  и  $B$  (рис.1).

А 0,5 Ом; Б 2 Ом; В 3 Ом; Г 4 Ом; Д 6 Ом.

4) Найдите напряжение между точками  $A$  и  $B$  (рис. 2).

А 0,5IR;

Б IR;

В 2IR;

Г 4IR;

Д 8IR.

5) Масса алюминиевого провода 270 г, а его сопротивление 2,8 Ом. Найдите его длину и площадь поперечного сечения. Плотность алюминия  $2,7 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$ .

А 0,1 км;  $100 \text{ мм}^2$ ;

Б 10 м;  $10 \text{ мм}^2$ ;

В 100 м;  $0,1 \text{ мм}^2$ ;

Г 100 см;  $1 \text{ мм}^2$ ;

Д 100 м;  $1 \text{ мм}^2$ .

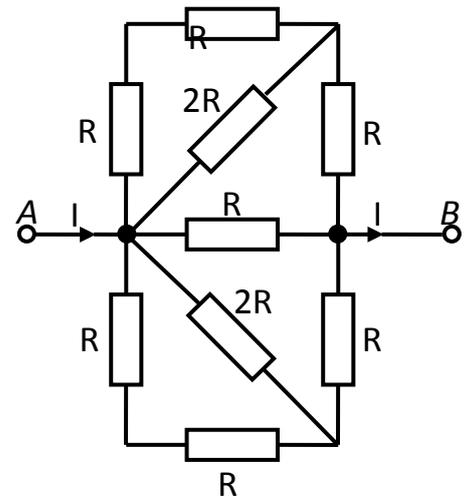


Рис. 2

#### Вариант 4.2

«Закон Ома для замкнутой цепи»

1) Найдите ЭДС источника тока (рис. 1).

А 10 В;

Б 12 В;

В 14 В;

Г 16 В;

Д 18 В.

Найдите направление и силу электрического тока (рис. 2).

А По часовой стрелке, 1 А;

Б По часовой стрелке, 11 А;

В Против часовой стрелки, 1 А;

Г Против часовой стрелки, 10 А;

Д Против часовой стрелки, 11 А.

3) ЭДС источника тока равна 5 В. К источнику присоединили лампу, сопротивление которой 12 Ом. Найдите напряжение на лампе, если внутреннее сопротивление источника равно 0,5 Ом.

А 48 мВ;

Б 48 кВ;

В 4,8 мВ;

Г 4,8 кВ;

Д 4,8 В.

4) К аккумулятору с ЭДС 6 В и внутренним сопротивлением 0,2 Ом включен проводник сопротивлением 1 Ом. Чему равна работа тока в этом проводнике за

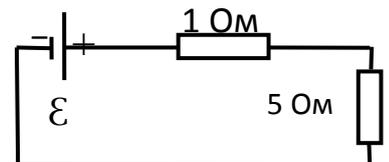


Рис. 1

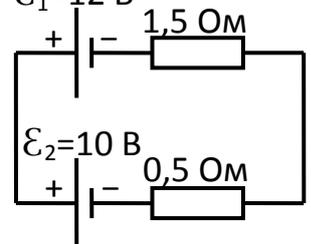
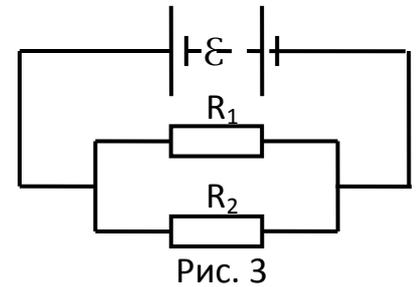


Рис. 2

2 минуты? Сравните работу тока в проводнике с работой тока внутри источника за то же время.

- А  $A = 5$  кДж;  $n = 3$ ;
- Б  $A = 4$  кДж;  $n = 4$ ;
- В  $A = 3$  кДж;  $n = 5$ ;
- Г  $A = 2$  кДж;  $n = 6$ ;
- Д  $A = 1$  кДж;  $n = 7$ .

5) Цепь состоит из источника тока, ЭДС которого  $\mathcal{E} = 7,5$  В, а внутреннее сопротивление  $r = 0,3$  Ом, и двух параллельно соединённых проводников  $R_1 = 3$  Ом и  $R_2 = 2$  Ом (рис. 3). Определите силу тока во втором проводнике.



- А 2 А;
- Б 4 А;
- В 6 А;
- Г 3 А;
- Д 5 А.

### Раздел 5. Магнитное поле.

#### Вариант 5.1

#### «Магнетизм»

1) На каком из рисунков 1 правильно показано направление линий индукции магнитного поля, созданного прямым проводником с током  $I$ ?

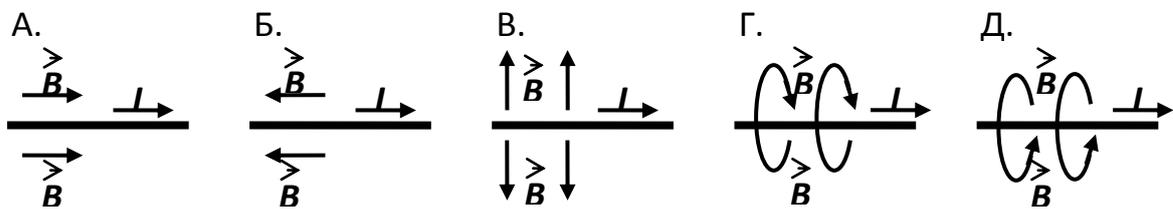


Рис. 1

2) Кольцевой проводник, находящийся в плоскости чертежа, подсоединён к источнику тока (рис. 2). Укажите направление индукции магнитного поля, созданного внутри контура током, протекающим по проводнику.

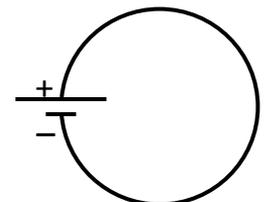


Рис. 2

- А  $\otimes$ ;
- Б  $\odot$ ;
- В  $\rightarrow$ ;
- Г  $\leftarrow$ ;
- Д  $\uparrow$ .

3) Рамка с током, помещённая в однородное магнитное поле, находится в положении устойчивого равновесия. Какой угол образуют линии индукции магнитного поля с плоскостью рамки?

- А  $0^\circ$ ; Б  $30^\circ$ ; В  $45^\circ$ ;
- Г  $90^\circ$ ; Д  $180^\circ$ .

4) Плоскость проволочной рамки площадью  $S = 20$  см<sup>2</sup> расположена

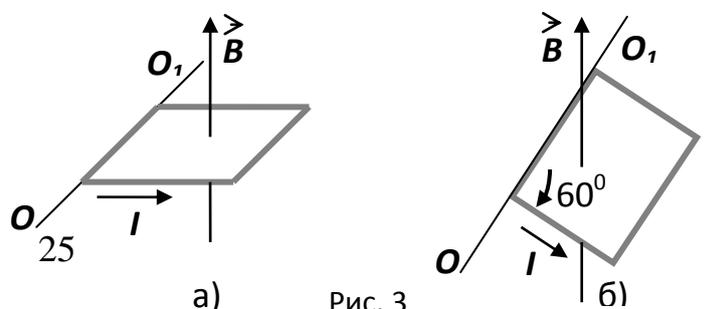


Рис. 3

в магнитном поле перпендикулярно линиям индукции  $B = 100$  мТл (рис. 3,а). Найдите изменение магнитного потока сквозь рамку в результате её поворота вокруг одной из сторон на угол  $60^\circ$  (рис. 3,б).

- А  $-10^{-2}$  Вб;
- Б  $10^{-3}$  Вб;
- В  $-10^{-4}$  Вб;
- Г  $4 \cdot 10^{-5}$  Вб;
- Д  $-6 \cdot 10^{-5}$  Вб.

5) На прямолинейный проводник длиной 50 см, расположенный перпендикулярно линиям индукции однородного магнитного поля, действует сила 0,12 Н. Определите магнитную индукцию, если сила тока в нём 3 А.

- А 0,8 Тл; Б 0,08 Тл; В 0,0008 Тл; Г 8 Тл; Д 0,8 мТл.

## Раздел 6. Колебание и волны.

### Вариант 6.1

#### «Колебания и волны»

1) Как вдали от источника интенсивность электромагнитного излучения зависит от расстояния до него?

- А Прямо пропорционально;
- Б Обратно пропорционально;
- В Пропорционально квадрату расстояния;
- Г Обратно пропорционально квадрату расстояния;
- Д Не зависит от расстояния.

2) Частота инфракрасного излучения меньше частот всех перечисленных ниже, кроме...

- А видимого света;
- Б радиоволн;
- В ультрафиолетового излучения;
- Г рентгеновского излучения;
- Д  $\gamma$  – излучения.

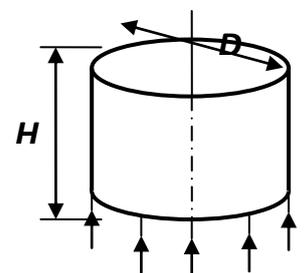
3) Источником электромагнитных волн является...

- А постоянный ток;
- Б неподвижный заряд;
- В заряд, движущийся только по окружности;
- Г любая ускоренно движущаяся частица;
- Д любая ускоренно движущаяся заряженная частица.

4) Напряжённость электрического поля бегущей электромагнитной волны в СИ задана уравнением  $E = 5 \cdot 10^2 \sin(3 \cdot 10^6 \pi(x - 3 \cdot 10^8 t))$ . Найдите амплитуду, частоту волны и скорость её распространения вдоль оси  $x$ .

- А  $5 \cdot 10^2$  В/м;  $3 \cdot 10^6 \pi$  Гц;  $9 \cdot 10^{14}$  м/с;
- Б  $5 \cdot 10^2$  В/м;  $3 \cdot 10^6$  Гц;  $3 \cdot 10^8$  м/с;
- В  $5 \cdot 10^2$  В/м;  $4,5 \cdot 10^{14}$  Гц;  $3 \cdot 10^8$  м/с;
- Г  $3 \cdot 10^6 \pi$  В/м;  $5 \cdot 10^2$  Гц;  $3 \cdot 10^8$  м/с;
- Д  $5 \cdot 10^2$  В/м;  $3 \cdot 10^6$  Гц;  $3 \cdot 10^8$  м/с.

5) Цилиндр диаметром  $D = 1$  мм и высотой  $H = 0,02$  мм с



зеркально – отражающими торцами висит в воздухе под действием лазерного излучения, направленного вертикально снизу в торец цилиндра (рис.1). Найдите необходимую мощность излучения. Плотность цилиндра  $1,2 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$ .

- А 44 кВт;                    Г 128 кВт;  
Б 10 кВт;                    Д 44 Вт.  
В 1,2 кВт;

Раздел 7. Волновая оптика. Квантовая природа излучения.

Вариант 7.1

«Отражение и преломление света»

- 1) Каким явлением можно объяснить красный цвет предметов?
  - А Излучением предметом красного света;
  - Б Отражением предметом красного света;
  - В Поглощением предметом красного света;
  - Г Пропусканием предметом красного света;
  - Д Рассеянием света.
- 2) Укажите характеристики изображения предмета в плоском зеркале.
  - А Мнимое, прямое, равное по размеру предмету;
  - Б Действительное, прямое, равное по размеру предмету;
  - В Мнимое, перевёрнутое, уменьшенное;
  - Г Мнимое, прямое, уменьшенное;
  - Д Действительное, перевёрнутое, уменьшенное.
- 3) За стеклянной призмой происходит разложение белого света в цветной спектр. Какой из лучей перечисленных ниже цветов отклоняется призмой на наибольший угол?
  - А Зелёный;
  - Б Жёлтый;
  - В Фиолетовый;
  - Г Красный;
  - Д Голубой.
- 4) Зеркало сделано из стекла толщиной 1 см. На каком расстоянии от предмета, помещённого на расстоянии 50 см от зеркала, будет находиться изображение предмета? Показатель преломления стекла  $n = 1,5$ .
  - А 51 см;
  - Б 51,3 см;
  - В 52 см;
  - Г 101,3 см;
  - Д 102 см.
- 5) Каким показателем преломления должен обладать материал, из которого изготавливается прямолинейный цилиндрический световод?
  - А  $>1,3$ ;
  - Б  $<1,4$ ;
  - В  $>\sqrt{2}$ ;
  - Г  $<1,5$ ;
  - Д  $>\sqrt{3}$ .

## Вариант 7.2

### «Геометрическая оптика»

- 1) Для получения в собирающей линзе изображения, равного по величине предмету, предмет должен располагаться...
- А в фокусе линзы;
  - Б в двойном фокусе линзы;
  - В между фокусом и линзой;
  - Г между фокусом и двойным фокусом линзы;
  - Д за двойным фокусом линзы.
- 2) Предмет находится между фокусом и двойным фокусом рассеивающей линзы. Изображение предмета в линзе...
- А действительное, перевёрнутое, уменьшенное;
  - Б действительное, прямое, уменьшенное;
  - В мнимое, прямое, уменьшенное;
  - Г мнимое, прямое, увеличенное;
  - Д действительное, прямое, увеличенное.
- 3) Какова оптическая сила линзы, фокусное расстояние которой 20 см?
- А 5 дптр;
  - Б 0,5 дптр;
  - В 10 дптр;
  - Г 20 дптр;
  - Д 0,2 дптр.
- 4) Расстояние от предмета до экрана 90 см. Где надо поместить между ними линзу с фокусным расстоянием 20 см, чтобы получить на экране отчётливое изображение предмета?
- А 40 и 50 см от экрана;
  - Б 40 и 70 см от экрана;
  - В 10 и 60 см от экрана;
  - Г 20 и 50 см от экрана;
  - Д 30 и 60 см от экрана.
- 5) Солнце фокусируется на экран линзой с фокусным расстоянием  $F=20$  см. Найдите диаметр его изображения. Диаметр Солнца  $D_{\odot} = 1,4 \cdot 10^9$  м, расстояние от Земли до Солнца  $r_{\odot} = 1,5 \cdot 10^{11}$  м.
- А 1,9 м;
  - Б 1,9 дм;
  - В 1,9 см;
  - Г 1,9 мм;
  - Д 1,9 мкм.

## Вариант № 7.3

### «Волновая оптика»

- 1) Две монохроматические когерентные волны с амплитудами 0,5 В/м и 0,2 В/м интерферируют между собой. Укажите диапазон амплитуд результирующей волны. Какая физическая величина изменяется в таком диапазоне?
- А. (0,2...0,3) В/м, потенциал;
  - Б. (0,3...0,5) В/м, напряжённость электрического поля;

- В. (0,3...0,7) В/м, напряжённость электрического поля;  
 Г. (0,2...0,7) В/м, потенциал;  
 Д. (0,7...0,9) В/м, напряжённость электрического поля.

2) На рисунке 1 представлены мгновенные положения пяти электромагнитных волн. Диаграмма (2) определяет волну, получившуюся в результате сложения волн...

- А. (1) и (2);  
 Б. (1) и (4);  
 В. (1) и (5);  
 Г. (3) и (4);  
 Д. (3) и (5).

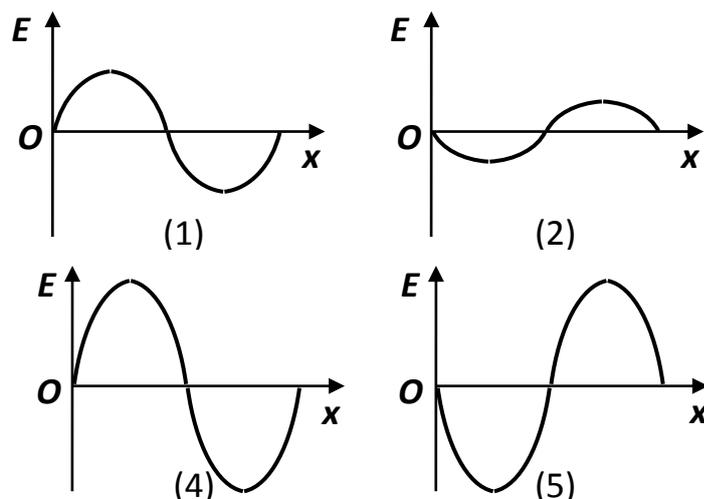
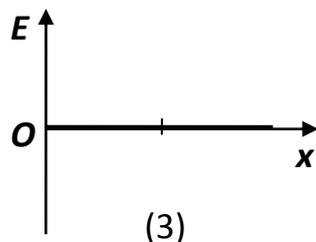


Рис. 1

3) Опре-

делите угол отклонения лучей зелёного света ( $\lambda = 0,55$  мкм) в спектре первого порядка, полученном с помощью дифракционной решётки, период которой равен 0,02 мм.

- А.  $12^\circ$ ; Б.  $88,5^\circ$ ; В.  $15^\circ$ ; Г.  $4,5^\circ$ ; Д.  $1,5^\circ$ .

4) Расстояние  $d$  между щелями в опыте Юнга равно 1 мм. Экран располагается на расстоянии  $R = 4$  м от щелей. Найдите длину волны электромагнитного излучения, если первый интерференционный максимум располагается на расстоянии  $y_1 = 2,4$  мм от центра интерференционной картины.

- А. 600 нм; Б. 580 нм; В. 560 нм; Г. 540 нм; Д. 520 нм.

5) Какова ширина всего спектра первого порядка (длины волн заключены в пределах от 0,38 до 0,76 мкм), полученного на экране, отстоящем на 3 м от дифракционной решётки с периодом 0,01 мм?

- А. 10 см; Б. 11 см; В. 12 см; Г. 13 см; Д. 14 см.

## Раздел 8. Физика атомов и молекул. Квантовая статистика и физика твердого тела.

### Вариант 8.1

#### «Квантовая теория электромагнитного излучения вещества»

1) Источник излучает свет частотой  $7 \cdot 10^{14}$  Гц. Найдите энергию кванта ( $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$  Дж·с).

- А.  $10^{-48}$  Дж;  
 Б.  $4 \cdot 10^{-19}$  Дж;  
 В. 1,1 Дж;  
 Г.  $4,6 \cdot 10^{19}$  Дж;  
 Д.  $4,6 \cdot 10^{19}$  Дж;

2) При увеличении температуры источника теплового излучения в два раза максимум спектральной плотности энергетической светимости...

- А. смещается в область больших длин волн;  
 Б. оказывается на длине волны, вдвое большей первоначальной;

- В. оказывается на длине волны, вдвое меньшей первоначальной;  
 Г. смещается в область меньших частот;  
 Д. не сдвигается по шкале длин волн.
- 3) Найдите радиус орбиты электрона в первом возбуждённом состоянии атома водорода ( $n = 2$ ).
- А.  $2,12 \cdot 10^{-15}$  м;  
 Б.  $2,12 \cdot 10^{-14}$  м;  
 В.  $2,12 \cdot 10^{-13}$  м;  
 Г.  $2,12 \cdot 10^{-12}$  м;  
 Д.  $2,12 \cdot 10^{-10}$  м.
- 4) Плоский алюминиевый электрод освещается ультрафиолетовым излучением с длиной волны  $\lambda = 83$  нм. На какое максимальное расстояние от поверхности электрода может удалиться фотоэлектрон, если напряжённость внешнего задерживающего электрического поля  $E = 750$  В/м? Красная граница фотоэффекта для алюминия соответствует длине волны  $\lambda_{\max} = 332$  нм.
- А. 1,5 см;  
 Б. 2 см;  
 В. 2,5 см;  
 Г. 3 см;  
 Д. 3,5 см.
- 5) Какая длина волны де Бройля соответствует электрону, ускоренному из состояния покоя разностью потенциалов 100 В?
- А. 0,12 нм;  
 Б. 1,2 нм;  
 В. 1,2 мкм;  
 Г. 1,2 мм;  
 Д. 1,2 см.

## Раздел 9. Атомное ядро. Элементарные частицы.

### Вариант 9.1

#### «Атомное ядро. Элементарные частицы»

- 1) Сколько протонов  $Z$  и нейтронов  $N$  в ядре изотопа  ${}^{14}_6\text{C}$ ?
- А.  $Z = 6, N = 14$ ;  
 Б.  $Z = 14, N = 6$ ;  
 В.  $Z = 6, N = 6$ ;  
 Г.  $Z = 6, N = 8$ ;  
 Д.  $Z = 8, N = 6$ .
- 2) Укажите второй продукт ядерной реакции:  ${}^9_4\text{Be} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{12}_6\text{C} + ?$
- А.  $n$ ; Б.  $p$ ; В.  $e^-$ ; Г.  $\gamma$ ; Д.  ${}^4_2\text{He}$ .
- 3) Каково соотношение между массой  $m_{\text{я}}$  атомного ядра и суммой масс свободных протонов  $Zm_p$  и свободных нейтронов  $Nm_n$ , из которых составлено ядро?
- А.  $m_{\text{я}} > Zm_p + Nm_n$ ;

- Б.  $m_{\text{я}} < Zm_{\text{p}} + Nm_{\text{n}}$ ;  
 В.  $m_{\text{я}} = Zm_{\text{p}} + Nm_{\text{n}}$ ;  
 Г. Для стабильных ядер правильный ответ А., для радиоактивных – Б;  
 Д. Для стабильных ядер правильный ответ Б., для радиоактивных – А.
- 4) Вычислите удельную энергию связи нуклонов в ядре кислорода  $^{16}_8\text{O}$ , масса которого равна 15,994915 а. е. м., а массы протона и нейтрона соответственно равны 1,007276 а. е. м. и 1,008665 а. е. м.
- А.  $1,24 \cdot 10^{-14}$  МэВ/нуклон;  
 Б.  $1,24 \cdot 10^{-16}$  Дж/нуклон;  
 В.  $1,24 \cdot 10^{-12}$  Дж/нуклон;  
 Г.  $1,24 \cdot 10^{-14}$  Дж/нуклон;  
 Д.  $1,24 \cdot 10^{-12}$  МэВ/нуклон.
- 5) За 8 дней активность радиоактивного элемента уменьшилась в 4 раза. Определите период полураспада этого элемента.
- А. 2 дня;  
 Б. 4 дня;  
 В. 0,5 дней;  
 Г. 16 дней;  
 Д. 8 дней.

**Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «тест».**

| Шкала оценивания (интервал баллов) | Критерий оценивания  |
|------------------------------------|--|
| отлично (5)                        | Тесты выполнены на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% тестов).                    |
| хорошо (4)                         | Тесты выполнены на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% тестов).                     |
| удовлетворительно (3)              | Тесты выполнены на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% тестов).                      |
| неудовлетворительно (2)            | Тесты выполнены на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50% тестов). |

**Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)  
 Теоретические вопросы**

Раздел 1. Механика.

1. Элементы кинематики материальной точки.
2. Криволинейное движение точки. Тангенциальное (касательное) и нормальное ускорения.
3. Законы Ньютона.
4. Закон сохранения импульса.
5. Центр масс системы и закон его движения.
6. Связь напряженности гравитационного поля с его потенциалом.
7. Элементы кинематики вращательного движения. Угловая скорость и угло-

- вое ускорение, их связь с линейными скоростями и ускорениями.
8. Кинетическая энергия вращательного движения твердого тела.
  9. Динамика. Законы динамики материальной
  10. Механика материальной точки. Скорость и ускорения точки как производные радиуса-вектора по времени. точки.
  11. Закон сохранения и преобразование энергии. Столкновение тел. Момент импульса твердого тела.
  12. Момент силы. Основной закон динамики вращательного движения.
  13. Кинетическая энергия вращения. Момент инерции. Теорема Штейнера.
  14. Гравитационное поле и его характеристики: напряженность, потенциал.
  15. Механическая работа. Работа переменной силы.
  16. Кинетическая энергия и её связь с работой.
  17. Консервативные силы. Потенциальная энергия.
  18. Закон сохранения энергии в механике.

#### Раздел 2. Молекулярная физика.

19. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа.
20. Идеальный газ. Уравнение Менделеева-Клапейрона.
21. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов.
22. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона.
23. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул.
24. Внутренняя энергия идеального газа.
25. Энтропия идеального газа.
26. Работа газа при изменении его объема.
27. Реальные газы. Сила и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия.
28. Обратимые и необратимые процессы. Круговой процесс.
29. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно и его КПД для идеального газа.
30. Равновесные состояния и процессы, их изображение на термодинамических диаграммах.
31. Термодинамическая температура. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекулы.
32. Закон Максвелла для распределения молекул по скоростям.
33. Закон Максвелла для распределения молекул по энергиям.
34. Барометрическая формула. Закон Больцмана для распределения частичек во внешнем потенциальном поле.
35. Термодинамический метод исследования. Термодинамические параметры. Равновесные состояния и процессы.

#### Раздел 3. Термодинамика.

36. Первое начало термодинамики.
37. Фазовые переходы I и II рода. Критическое состояние.
38. Термодинамическая шкала температур. Абсолютный нуль.
39. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам идеального газа.
40. Количество теплоты. Теплоемкость.

#### Раздел 4. Электростатика. Постоянный ток.

41. Дайте определение напряженности и потенциала электростатического поля.
42. Сформулируйте и объясните теорему Гаусса для электростатического поля в вакууме.
43. Что характеризует вектор электрического смещения?
44. Дайте определение емкости проводника и конденсатора.
45. Раскройте физическое содержание ЭДС, различия потенциалов, напряжения.
46. Проанализируйте обобщенный закон Ома.
47. Как формулируются правила Кирхгофа? На чем они базируются?
48. Охарактеризуйте процессы ионизации и рекомбинации.

#### Раздел 5. Магнитное поле.

49. Что характеризуют вектор индукции и вектор напряженности магнитного поля?
50. Сформулируйте и объясните закон Био-Савара-Лапласа.
51. Чему равна сила Ампера и сила Лоренца? Существует ли связь между ними?
52. Сформулируйте закон полного тока? Где и как он используется?
53. Объясните петлю гистерезиса ферромагнетика.
54. В чем заключается явление электромагнитной индукции?
55. Какая природа ЭДС электромагнитной индукции?
56. В чем заключается явление самоиндукции?
57. В чем заключается явление взаимной индукции?
58. Как исчисляется объемная плотность энергии магнитного поля?
59. Какую физическую природу имеет ток смещения?

#### Практические задания

1. Кинематическое уравнение движения материальной точки по прямой (вдоль оси  $x$ ) имеет вид  $x = A + Bt + Ct^3$ , где  $A = 4$  м,  $B = 2$  м/с,  $C = -0,5$  м/с<sup>2</sup>. Для момента времени  $t_1 = 2$  с определить координату  $x_1$  точки, мгновенную скорость  $v_1$ , мгновенное ускорение  $a_1$ .

2. Кинематическое уравнение движения материальной точки по прямой (вдоль оси  $x$ ) имеет вид  $x = A + Bt + Ct^2$ , где  $A = 5$  м,  $B = 4$  м/с,  $C = -1$  м/с<sup>2</sup>. Построить график зависимости координаты  $x$  и пути  $s$  от времени; определить среднюю скорость  $\langle v_x \rangle$  за интервал времени от  $t_1 = 1$  с до  $t_2 = 6$  с; определить среднюю путевую скорость  $\langle v \rangle$  за тот же интервал времени.

3. Автомобиль движется по закруглению шоссе, имеющему радиус кривизны  $R = 50$  м. Уравнение движения автомобиля  $S(t) = A + Bt + Ct^2$ , где  $A = 10$  м,  $B = 10$  м/с,  $C = -0,5$  м/с<sup>2</sup>. Определить: скорость  $v$  автомобиля, его тангенциальное  $a_\tau$ , нормальное  $a_n$  и полное  $a$  ускорения в момент времени  $t = 5$  с; длину пути  $s$  и модуль перемещения  $|\Delta r|$  автомобиля за интервал времени  $\tau = 10$  с, отсчитанный с момента начала движения.

4. Маховик, вращавшийся с постоянной частотой  $n_0 = 10$  с<sup>-1</sup>, при торможении начал вращаться равнозамедленно. Когда торможение прекратилось, вращение маховика снова стало равномерным, но уже с частотой  $n = 6$  с<sup>-1</sup>.

Определить угловое ускорение  $\varepsilon$  маховика и продолжительность  $t$  торможения, если за время равнозамедленного движения маховик сделал  $N = 50$  оборотов.

5. Как и на сколько изменится сопротивление однородного цилиндрического проводника при одновременном увеличении в два раза его длины и диаметра?

6. ЭДС источника тока равна 5 В. К источнику присоединили лампу, сопротивление которой 12 Ом. Найдите напряжение на лампе, если внутреннее сопротивление источника равно 0,5 Ом.

7. К аккумулятору с ЭДС 6 В и внутренним сопротивлением 0,2 Ом включен проводник сопротивлением 1 Ом. Чему равна работа тока в этом проводнике за 2 минуты?

### Критерии и шкала оценивания к промежуточной аттестации «экзамен»

| Шкала оценивания (интервал баллов) | Характеристика знания предмета и ответов  |
|------------------------------------|---|
| отлично (5)                        | Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. |
| хорошо (4)                         | Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.                                      |
| удовлетворительно (3)              | Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.                                    |
| неудовлетворительно (2)            | Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.                           |

### Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачёт)

#### Теоретические вопросы

Семестр 4

Раздел 6. Колебание и волны.

1. Дайте определение основных характеристик гармонических колебаний.
2. Гармонические колебания и их кинематические характеристики.
3. В чем заключается идея метода векторных диаграмм?
4. При каких условиях наблюдается апериодическое движение?
5. Почему добротность является важной характеристикой колебательной си-

стемы?

6. Сложение гармоничных колебаний одного направления и одинаковой частоты. Биения. Дифференциальное уравнение гармоничных колебаний.
7. Какие виды маятников вам известны?
8. Физический маятник.
9. Пружинный и математический маятники.
10. Энергия гармоничных колебаний.
11. Суперпозиция гармоничных колебаний одного направления и одинаковой частоты.
12. Суперпозиция взаимно перпендикулярных колебаний.
13. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение.
14. Вынужденные колебания. Резонанс.
15. Волновые процессы. Уравнение бегущей волны.
16. Волновое уравнение. Фазовая скорость и дисперсия волн.

Раздел 7. Волновая оптика. Квантовая природа излучения

17. Почему нельзя получить интерференционную картину от двух светлых тел, например от двух электроламп?
18. Объясните, почему при использовании белого света дифракционные максимумы становятся цветными.
19. В чем состоит принципиальное отличие дифракции Френеля от дифракции Фраунгофера?
20. Какая физическая суть процесса поляризации света, который проходит через кристалл?
21. Какие есть образы частичной и полной поляризации света?
22. При каких условиях наступает лучистая (тепловая) равновесие?
23. Каким методом определяют температуру поверхности звезд? На каком законе он основан?
24. Сформулируйте закон Кирхгофа; закон Стефана-Больцмана.
25. Объясните законы фотоэффекта на основе квантовой теории света.
26. Что такое комптоновская длина волны? Как ее можно определить?
27. Как вы понимаете двуединость корпускулярных и волновых свойств вещества?

Раздел 8. Физика атомов и молекул. Квантовая статистика и физика твердого тела

28. Объясните спектральные серии излучения.
29. Что представляет собой волновая функция; объясните ее статистическое содержание.
30. Какое влияние формы “потенциальной ямы” на квантование энергии частицы?
31. В чем состоят опыты Штерна и Герлаха?
32. На чем базируется квантовая статистика Бозе-Эйнштейна; квантовая статистика Ферми-Дирака?
33. Дайте определение энергии Ферми.
34. Какое влияние температуры на распределение электронов.
35. Что вам известно об эффекте Джозефсона?

36. Дайте пояснение энергетических зон в кристаллах.  
 37. Объясните механизм проводимости полупроводников.  
 38. Дайте вольт-амперную характеристику p-n-перехода.

#### Раздел 9. Атомное ядро. Элементарные частицы

39. Дайте характеристику ядерных сил.  
 40. Сформулируйте закон радиоактивного распада.  
 41. Какие условия цепной реакции? При каких условиях реализуются реакции термоядерного синтеза и с какими элементами?  
 42. В чем состоит суть кварковой модели М. Гелл-Манна и Дж. Цвейга?  
 43. Какими законами регулируется взаимопревращения элементарных частиц?

#### Практические задания

1. Точка совершает колебания по закону  $x(t) = A \cos(\omega t)$ , где  $A = 2$  см. Определить начальную фазу  $\varphi$ , если  $x(0) = -\sqrt{3}$  см и  $\dot{x}(0) < 0$ . Построить векторную диаграмму для момента  $t = 0$ .

2. Материальная точка массой  $m = 5$  г совершает гармонические колебания с частотой  $\nu = 0,5$  Гц. Амплитуда колебаний  $A = 3$  см. Определить: 1) скорость  $\nu$  точки в момент времени, когда смещение  $x = 1,5$  см; 2) максимальную силу  $F_{\max}$ , действующую на точку; 3) полную энергию  $E$  колеблющейся точки.

3. Складываются два колебания одинакового направления, выражаемых уравнениями  $x_1 = A_1 \cos[\omega(t+\tau_1)]$ ;  $x_2 = A_2 \cos[\omega(t+\tau_2)]$ , где  $A_1 = 1$  см,  $A_2 = 2$  см,  $\tau_1 = \frac{1}{6}$  с,  $\tau_2 = \frac{1}{2}$  с,  $\omega = \pi$  с<sup>-1</sup>. 1. Определить начальные фазы  $\varphi_1$  и  $\varphi_2$  составляющих колебаний. 2. Определить амплитуду  $A$  и начальную фазу  $\varphi$  результирующего колебания. Написать уравнение результирующего колебания.

4. Материальная точка участвует одновременно в двух взаимно перпендикулярных гармонических колебаниях, уравнения которых

$$x = A_1 \cos(\omega t); \quad y = A_2 \cos\left(\frac{\omega}{2} t\right),$$

где  $A_1 = 1$  см,  $A_2 = 2$  см,  $\omega = \pi$  с<sup>-1</sup>. Определить уравнение траектории точки. Построить траекторию с соблюдением масштаба и указать направление движения точки.

#### Критерии и шкала оценивания к промежуточной аттестации «зачёт»

| Характеристика знания предмета и ответов  | Шкала оценивания |
|---|------------------|
| Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. | зачтено          |
| Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.                                      |                  |

|  |            |
|--|------------|
| <p>Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.</p>          |            |
| <p>Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.</p> | не зачтено |

## Лист изменений и дополнений

| №<br>п/п | Виды дополнений<br>и изменений | Дата и номер протокола<br>заседания кафедры (кафедр),<br>на котором были рассмотрены<br>и одобрены изменения и до-<br>полнения | Подпись (с<br>расшифровкой)<br>заведующего кафедрой<br>(заведующих кафедрами) |
|----------|--------------------------------|--|---|
|          |                                |  |   |
|          |                                |  |   |
|          |                                |  |   |
|          |                                |  |   |