

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пархомов Евгений Александрович  
Должность: Врио ректора  
Дата подписания: 20.09.2026 16:33:53  
Уникальный программный ключ:  
a33b858de26e7678799aaa885c49c501a191411

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛГОРОДСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Я.ГОРИНА»**

Агробиотехнологический колледж

**УТВЕРЖДЕН**

на заседании отделения  
общеобразовательного направления

« 20 »апреля 2026 г., протокол №8

Заведующий отделением



Олейникова Е.В.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по учебной дисциплине**

**«Физика»**

(наименование дисциплины)

Специальность 35.02.09 «Водные биоресурсы и аквакультура»

п. Майский, 2026 год

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (далее — ФОС) по общеобразовательной учебной дисциплине «Физика» разработан в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 35.02.09 «Водные биоресурсы и аквакультура», утверждённым приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 01.06.2022 № 388 (в ред. приказа Минпросвещения России от 03.07.2024 № 464);
- Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, утверждённым приказом Министерства образования и науки России от 17.05.2012 № 413 (в ред. приказа Минпросвещения России от 12.08.2022 № 732);
- Распоряжением Министерства просвещения России от 30.04.2021 № Р-98 «Об утверждении Концепции преподавания общеобразовательных дисциплин с учётом профессиональной направленности программ среднего профессионального образования, реализуемых на базе основного общего образования»;
- Примерным фондом оценочных средств по общеобразовательной дисциплине «Физика» (базовый уровень), разработанным ФГБОУ ДПО «Институт развития профессионального образования» (ИРПО), Москва, 2022 г.;
- Примерной рабочей программой общеобразовательной дисциплины «Физика» для профессиональных образовательных организаций (базовый уровень, вариант 1, 108 ч.), ИРПО, 2022 г.;
- Рабочей программой общеобразовательной дисциплины «Физика» для специальности 35.02.09 «Водные биоресурсы и аквакультура».

ФОС предназначен для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений (знания, умения и освоенные компетенции) требованиям программы дисциплины «Физика».

### **Задачи ФОС:**

- контроль и управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, практического опыта и освоения компетенций, определённых ФГОС СПО;
- контроль и управление достижением целей программы, определённых как набор общих и профессиональных компетенций;
- оценка достижений обучающихся в процессе обучения с выделением положительных/отрицательных результатов и планирование предупреждающих/корректирующих мероприятий;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения;
- достижение такого уровня контроля и управления качеством образования, которое обеспечит признание квалификаций выпускников работодателями отрасли.

ФОС содержит оценочные материалы для проведения входного, текущего, рубежного контроля, а также промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачёта.

### **Объекты оценивания:**

- предметные (дисциплинарные) результаты освоения дисциплины (знания и умения);
- метапредметные результаты (универсальные учебные действия);
- общие компетенции (ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07).

### **Формы контроля:**

- входной контроль — тестирование (10 заданий);

- текущий контроль — устный и фронтальный опрос, тесты, оценка выполнения лабораторных и практических работ, оценка решения профессионально ориентированных задач;
- рубежный контроль — контрольные работы (по 6 задач, 3 из которых с профессиональной направленностью);
- промежуточная аттестация — дифференцированный зачёт (письменная работа: 18 заданий с выбором ответа + 2 задания с развёрнутым ответом профессиональной направленности).

Организация-разработчик: ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ

Разработчики: преподаватели агробиотехнологического колледжа  
Сахнова Л.Ю. и Мухин В. И.

Рассмотрена и одобрена методической комиссией  
агробиотехнологического колледжа

«20» апреля 2026 г. протокол №8

Председатель методической комиссии

 В.В. Бодина

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ

В соответствии с ФГОС СПО по специальности 35.02.09 и ФГОС СОО (базовый уровень) в процессе освоения дисциплины «Физика» формируются следующие результаты:

| Код и наименование ОК                                                                                                                                                                                                           | Раздел/Тема                                                                                                                                              | Тип оценочных мероприятий                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам                                                                                                                        | Раздел 1. Темы 1.1–1.3<br>Раздел 2. Темы 2.1–2.3<br>Раздел 4. Темы 4.1–4.2<br>Раздел 7. Темы 7.1–7.2                                                     | Устный опрос; оценка контрольных работ; оценка решения профессионально ориентированных задач; дифференцированный зачёт                                 |
| ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности                                                              | Раздел 4. Темы 4.1–4.2<br>Раздел 5. Темы 5.1–5.3<br>Раздел 6. Темы 6.1–6.2<br>Раздел 7. Темы 7.1–7.2                                                     | Оценка тестовых заданий; наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ; оценка выполнения домашних самостоятельных работ; дифференцированный зачёт |
| ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях | Раздел 1. Темы 1.1–1.3<br>Раздел 2. Темы 2.1–2.3<br>Раздел 7. Темы 7.1–7.2                                                                               | Фронтальный опрос; оценка практических работ; оценка решения кейс-задач                                                                                |
| ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде                                                                                                                                                           | Раздел 1. Темы 1.1–1.3<br>Раздел 2. Темы 2.1–2.3<br>Раздел 3. Темы 3.1–3.5<br>Раздел 4. Темы 4.1–4.2<br>Раздел 5. Темы 5.1–5.3<br>Раздел 7. Темы 7.1–7.2 | Наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ; оценка работы в группе; оценка практических работ                                                   |
| ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учётом особенностей социального и культурного контекста                                                                    | Раздел 1. Темы 1.1–1.3<br>Раздел 2. Темы 2.1–2.3<br>Раздел 3. Темы 3.1–3.5<br>Раздел 4. Темы 4.1–4.2<br>Раздел 5. Темы 5.1–5.3                           | Устный опрос; оценка выполнения лабораторных работ (оформление отчётов); дифференцированный зачёт                                                      |
| ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях                                  | Раздел 2. Темы 2.1–2.3<br>Раздел 6. Темы 6.1–6.2<br>Раздел 7. Темы 7.1–7.2                                                                               | Оценка решения качественных и профессионально ориентированных задач; наблюдение и оценка деловой игры                                                  |

### **Дисциплинарные (предметные) результаты (базовый уровень):**

1) сформированность представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира, понимание физической сущности наблюдаемых явлений макромира и мегамира; понимание роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

2) владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой;

3) владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;

4) сформированность умения решать физические задачи (качественные и расчётные) на основе анализа условия задачи выбора физической модели, выделения физических величин и формул, необходимых и достаточных для решения;

5) сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;

6) сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников, умение использовать цифровые технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации;

7) умение учитывать границы применения изученных физических моделей (материальная точка, инерциальная система отсчёта, идеальный газ, модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел, точечный электрический

заряд, ядерная модель атома, нуклонная модель атомного ядра) при решении физических задач;

8) умение распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов механики, молекулярно-кинетической теории, электродинамики и квантовой физики.

### 3. КОНТРОЛЬ ПО РАЗДЕЛАМ ДИСЦИПЛИНЫ

| №<br>п/п | Наименование<br>раздела и тем                                   | Форма контроля                                                                 | Формируемые ОК                              |
|----------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 1        | Введение. Физика и методы научного познания                     | Входной тест                                                                   | ОК 01, ОК 02                                |
| 2        | Раздел 1. Механика<br>(Темы 1.1–1.3)                            | Тест № 1;<br>контрольная работа № 1;<br>лабораторные работы № 1–2              | ОК 01, ОК 02, ОК 03,<br>ОК 04, ОК 05        |
| 3        | Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика<br>(Темы 2.1–2.3) | Тест № 2;<br>контрольная работа № 2;<br>лабораторные работы № 3–4              | ОК 01, ОК 02, ОК 03,<br>ОК 04, ОК 05, ОК 07 |
| 4        | Раздел 3. Электродинамика<br>(Темы 3.1–3.5)                     | Тест № 3;<br>контрольная работа № 3;<br>лабораторные работы № 5–7              | ОК 01, ОК 02, ОК 04,<br>ОК 05               |
| 5        | Раздел 4. Колебания и волны (Темы 4.1–4.2)                      | Тест № 4;<br>контрольная работа № 4                                            | ОК 01, ОК 02, ОК 04,<br>ОК 05, ОК 07        |
| 6        | Раздел 5. Оптика<br>(Темы 5.1–5.3)                              | Тест № 5;<br>лабораторная работа № 8                                           | ОК 01, ОК 02, ОК 04,<br>ОК 05               |
| 7        | Раздел 6. Квантовая физика (Темы 6.1–6.2)                       | Тест № 6;<br>контрольная работа № 5                                            | ОК 01, ОК 02, ОК 04,<br>ОК 05, ОК 07        |
| 8        | Раздел 7. Строение Вселенной (Темы 7.1–7.2)                     | Проверочная работа;<br>лабораторная работа № 9 (изучение карты звездного неба) | ОК 01, ОК 02, ОК 04,<br>ОК 05, ОК 07        |
| 9        | Промежуточная аттестация                                        | Дифференцированный зачёт                                                       | ОК 01, ОК 02, ОК 04,<br>ОК 05, ОК 07        |

#### 4. СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ

Оценка результатов освоения дисциплины осуществляется по пятибалльной шкале.

| Отметка                   | % выполнения | Критерий                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «5» (отлично)             | 91–100%      | Полное и глубокое усвоение материала; свободное владение понятиями и терминологией; безошибочное применение законов при решении задач; качественное выполнение лабораторных работ с полными выводами |
| «4» (хорошо)              | 71–90%       | Прочное усвоение материала; применение законов при решении задач с незначительными ошибками; выполнение лабораторных работ с небольшими недочётами в выводах                                         |
| «3» (удовлетворительно)   | 50–70%       | Усвоение основного материала; применение законов с подсказкой преподавателя; выполнение лабораторных работ с ошибками, требующими исправления                                                        |
| «2» (неудовлетворительно) | менее 50%    | Слабое усвоение материала; неумение применять законы при решении задач; невыполнение лабораторных работ                                                                                              |

**Критерии «зачтено / не зачтено» для дифференцированного зачёта:**

| Зачтено                                          | Не зачтено                                    |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Выполнено не менее 50% заданий (10 из 20 баллов) | Выполнено менее 50% заданий (менее 10 баллов) |

## 5. ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

Входной контроль проводится в начале учебного года с целью выявления актуальных знаний и умений обучающихся по физике на уровне основного общего образования.

Максимальное число баллов — 10 (по 1 баллу за каждое правильно выполненное задание).

| Отметка | Первичные баллы |
|---------|-----------------|
| «2»     | 0–4             |
| «3»     | 5–7             |
| «4»     | 8–9             |
| «5»     | 10              |

### Входной тест

1. Какое из перечисленных явлений относится к механическим?  
А) Электризация тел  
Б) Падение камня с обрыва  
В) Горение свечи  
Г) Намагничивание железа
2. Единицей измерения силы в СИ является:  
А) Джоуль  
Б) Ватт  
В) Ньютон  
Г) Паскаль
3. Какое значение ускорения свободного падения на Земле принимается в школе?  
А)  $9,8 \text{ м/с}^2$   
Б)  $10 \text{ м/с}^2$   
В)  $8,9 \text{ м/с}^2$   
Г)  $11 \text{ м/с}^2$
4. Температура кипения воды при нормальном атмосферном давлении равна:  
А)  $90^\circ\text{C}$   
Б)  $100^\circ\text{C}$

В) 110 °С

Г) 95 °С

5. Какой вид теплопередачи осуществляется в вакууме?

А) Теплопроводность

Б) Конвекция

В) Излучение

Г) Все три вида

6. Электрический ток — это:

А) Беспорядочное движение электронов

Б) Направленное движение заряженных частиц

В) Движение атомов

Г) Нагревание проводника

7. Какое из перечисленных явлений доказывает волновую природу света?

А) Прямолинейное распространение

Б) Отражение

В) Интерференция

Г) Тень

8. Атом состоит из:

А) Протонов и нейтронов

Б) Протонов, нейтронов и электронов

В) Только электронов

Г) Молекул

9. Плотность воды равна приблизительно:

А) 800 кг/м<sup>3</sup>

Б) 1000 кг/м<sup>3</sup>

В) 1200 кг/м<sup>3</sup>

Г) 900 кг/м<sup>3</sup>

10. Какой прибор используется для измерения температуры?

А) Манометр

Б) Термометр

В) Барометр

Г) Амперметр

**Эталон ответов: 1-Б; 2-В; 3-А; 4-Б; 5-В; 6-Б; 7-В; 8-Б; 9-Б; 10-Б.**

## 6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

Текущий контроль осуществляется преподавателем в течение учебного года в форме тематических тестов, оценки выполнения лабораторных и практических работ. Важную роль играет профессионализация — в каждый тест включены профессионально ориентированные задания.

Максимальное число баллов за тест — 12 (по теме «Волновые свойства света» — 13). Тестовое задание оценивается 1 баллом, задание с профессиональной направленностью — 2 баллами.

### Тест № 1. Механика

1. Механическое движение — это:

- А) Изменение формы тела
- Б) Изменение положения тела в пространстве относительно других тел с течением времени
- В) Изменение массы тела
- Г) Изменение температуры тела

2. Материальная точка — это модель тела, у которой:

- А) Размерами можно пренебречь в условиях данной задачи
- Б) Масса равна нулю
- В) Нет объёма
- Г) Нет плотности

3. Первый закон Ньютона постулирует:

- А) Сохранение импульса
- Б) Существование инерциальных систем отсчёта
- В) Сохранение энергии
- Г) Всемирное тяготение

4. Импульс тела вычисляется по формуле:

- А)  $p = mv$
- Б)  $p = mgh$
- В)  $p = F/S$
- Г)  $p = \rho V$

5. Единица измерения работы в СИ:

- А) Ватт

Б) Джоуль

В) Ньютон

Г) Паскаль

6. Закон всемирного тяготения был открыт:

А) Галилеем

Б) Ньютоном

В) Кеплером

Г) Эйнштейном

7. При равномерном прямолинейном движении ускорение:

А) Больше нуля

Б) Меньше нуля

В) Равно нулю

Г) Постоянно и не равно нулю

8. Кинетическая энергия тела вычисляется по формуле:

А)  $E_k = mgh$

Б)  $E_k = mv^2/2$

В)  $E_k = kx^2/2$

Г)  $E_k = F \cdot s$

9. Закон сохранения импульса выполняется в:

А) Любых системах

Б) Только в инерциальных системах при отсутствии внешних сил

В) Только в неинерциальных системах

Г) Только при движении по окружности

10. Рыболовное судно движется равномерно со скоростью 5 м/с. Какой путь оно пройдёт за 30 минут?

А) 150 м

Б) 1500 м

В) 9000 м

Г) 300 м

11. (Профессиональная направленность, 2 балла) Рыболовный траулер массой 500 т движется со скоростью 6 м/с и останавливается под действием силы сопротивления воды 150 кН. Определите время торможения.

12. (Профессиональная направленность, 2 балла) Снасть для лова рыбы опускается на глубину 20 м с постоянной скоростью. Какую работу совершает сила тяжести, действующая на снасть массой 50 кг, при её погружении? Ускорение свободного падения примите равным  $10 \text{ м/с}^2$ .

**Эталон ответов: 1-Б; 2-А; 3-Б; 4-А; 5-Б; 6-Б; 7-В; 8-Б; 9-Б; 10-В. Задание 11:  $\Delta t = mv/F$   
 $= 500000 \times 6 / 150000 = 20 \text{ с}$ . Задание 12:  $A = mgh = 50 \times 10 \times 20 = 10000 \text{ Дж} = 10 \text{ кДж}$ .**

## Тест № 2. Молекулярная физика и термодинамика

1. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории связывает:

- А) Давление, объём и температуру
- Б) Давление и среднюю кинетическую энергию молекул
- В) Температуру и объём
- Г) Массу и скорость

2. Температура по шкале Кельвина связана с температурой по Цельсию соотношением:

- А)  $T = t + 100$
- Б)  $T = t + 273$
- В)  $T = t - 273$
- Г)  $T = t \times 2$

3. Изотермический процесс — это процесс, протекающий при постоянной:

- А) Температуре
- Б) Давлении
- В) Объёме
- Г) Массе

4. Внутренняя энергия идеального газа зависит от:

- А) Давления
- Б) Объёма
- В) Температуры
- Г) Плотности

5. Количество теплоты при нагревании вычисляется по формуле:

- А)  $Q = mc\Delta t$
- Б)  $Q = mL$
- В)  $Q = qm$
- Г)  $Q = UI\tau$

6. Первый закон термодинамики:

- А)  $\Delta U = A + Q$
- Б)  $\Delta U = Q - A$
- В)  $\Delta U = A \times Q$
- Г)  $\Delta U = Q/A$

7. КПД теплового двигателя не может быть:

- А) Меньше 0%

Б) Больше 100%

В) Равен 100%

Г) Б и В

8. Влажность воздуха характеризует:

А) Содержание кислорода

Б) Содержание водяного пара

В) Содержание углекислого газа

Г) Давление воздуха

9. При испарении температура жидкости:

А) Повышается

Б) Понижается

В) Не изменяется

Г) Сначала повышается, потом понижается

10. Поверхностное натяжение жидкости обусловлено:

А) Действием сил тяжести

Б) Действием сил межмолекулярного притяжения в поверхностном слое

В) Давлением

Г) Температурой

11. (Профессиональная направленность, 2 балла) В рыбноводном пруду площадью 1 га и средней глубиной 2 м температура воды составляет 20 °С. Какое количество теплоты необходимо затратить, чтобы нагреть воду в пруду на 5 °С? Плотность воды — 1000 кг/м<sup>3</sup>, удельная теплоёмкость воды — 4200 Дж/(кг·°С).

12. (Профессиональная направленность, 2 балла) Как изменится скорость испарения воды из садка для выращивания рыбы при повышении температуры воздуха на 10 °С? Ответ обоснуйте с точки зрения молекулярно-кинетической теории.

**Эталон ответов:** 1-Б; 2-Б; 3-А; 4-В; 5-А; 6-Б; 7-Г; 8-Б; 9-Б; 10-Б. **Задание 11:**  $V = 10000 \times 2 = 20000 \text{ м}^3$ ;  $m = 20000 \times 1000 = 2 \cdot 10^7 \text{ кг}$ ;  $Q = mc\Delta t = 2 \cdot 10^7 \times 4200 \times 5 = 4,2 \cdot 10^{11} \text{ Дж}$ . **Задание 12:** скорость испарения увеличится, так как при повышении температуры растёт средняя кинетическая энергия молекул воды, больше молекул получают энергию, достаточную для преодоления сил межмолекулярного притяжения и вылета с поверхности.

### Тест № 3. Электродинамика

1. Электрический заряд измеряется в:

- А) Амперах
- Б) Кулонах
- В) Вольтах
- Г) Омах

2. Закон Кулона описывает взаимодействие:

- А) Магнитов
- Б) Точечных электрических зарядов
- В) Проводников с током
- Г) Постоянных магнитов

3. Сила тока вычисляется по формуле:

- А)  $I = q/t$
- Б)  $I = U/R$
- В)  $I = P/U$
- Г) Все формулы верны

4. Закон Ома для участка цепи:

- А)  $I = UR$
- Б)  $I = U/R$
- В)  $I = R/U$
- Г)  $I = U + R$

5. Единица измерения сопротивления:

- А) Ватт
- Б) Ом
- В) Вольт
- Г) Ампер

6. Магнитное поле создаётся:

- А) Неподвижными зарядами
- Б) Движущимися зарядами (током)
- В) Только постоянными магнитами
- Г) Только покоящимися телами

7. Явление электромагнитной индукции открыл:

- А) Эрстед
- Б) Фарадей

В) Максвелл

Г) Ампер

8. ЭДС индукции определяется по закону:

А)  $\varepsilon = -\Delta\Phi/\Delta t$

Б)  $\varepsilon = IR$

В)  $\varepsilon = qU$

Г)  $\varepsilon = mc^2$

9. При последовательном соединении проводников общее сопротивление:

А)  $R = R_1 + R_2 + \dots$

Б)  $1/R = 1/R_1 + 1/R_2 + \dots$

В)  $R = R_1 \times R_2$

Г)  $R = 0$

10. Действие магнитного поля на проводник с током описывается:

А) Законом Кулона

Б) Законом Ампера

В) Законом Ома

Г) Законом Джоуля–Ленца

11. (Профессиональная направленность, 2 балла) Аэратор для насыщения воды кислородом в рыбоводном пруду работает от электросети с напряжением 220 В. Сила тока, потребляемая аэратором, составляет 2,5 А. Определите мощность аэратора и количество теплоты, выделяемое за 1 час работы, если сопротивление нагревательного элемента равно 40 Ом.

12. (Профессиональная направленность, 2 балла) Прибор для измерения солёности воды (солемер) в рыбоводном хозяйстве основан на измерении электропроводности. Почему морская вода проводит электрический ток, а дистиллированная — практически нет? Объясните с точки зрения физики.

**Эталон ответов: 1-Б; 2-Б; 3-Г; 4-Б; 5-Б; 6-Б; 7-Б; 8-А; 9-А; 10-Б. Задание 11:  $P = UI = 220 \times 2,5 = 550$  Вт;  $Q = I^2Rt = 2,5^2 \times 40 \times 3600 = 900000$  Дж = 900 кДж. Задание 12: Морская вода содержит растворённые соли, которые диссоциируют на ионы — носители заряда. Дистиллированная вода практически не содержит свободных ионов, поэтому её электропроводность крайне мала.**

## Тест № 4. Колебания и волны

1. Период колебаний — это:

- А) Число колебаний за единицу времени
- Б) Время одного полного колебания
- В) Амплитуда колебаний
- Г) Максимальное отклонение от положения равновесия

2. Частота колебаний измеряется в:

- А) Секундах
- Б) Герцах
- В) Метрах
- Г) Радианах

3. Период математического маятника зависит от:

- А) Массы груза
- Б) Длины нити
- В) Амплитуды
- Г) Материала нити

4. Звуковая волна — это волна:

- А) Поперечная
- Б) Продольная
- В) Электромагнитная
- Г) Стоячая

5. Скорость звука в воздухе при 0 °С составляет приблизительно:

- А) 300 м/с
- Б) 340 м/с
- В) 1500 м/с
- Г) 300000 км/с

6. Резонанс — это явление:

- А) Увеличения амплитуды при совпадении частоты вынуждающей силы с собственной частотой
- Б) Затухания колебаний
- В) Отражения волн
- Г) Преломления волн

7. Длина волны связана со скоростью и периодом соотношением:

- А)  $\lambda = vT$

Б)  $\lambda = v/T$

В)  $\lambda = T/v$

Г)  $\lambda = v + T$

8. Электромагнитные волны в вакууме распространяются со скоростью:

А) 340 м/с

Б)  $3 \cdot 10^8$  м/с

В) 1500 м/с

Г)  $1 \cdot 10^6$  м/с

9. Переменный ток — это ток, который:

А) Постоянен по направлению и величине

Б) Периодически изменяет направление и величину

В) Только изменяет величину

Г) Только изменяет направление

10. Трансформатор предназначен для:

А) Выпрямления тока

Б) Преобразования напряжения переменного тока

В) Усиления тока

Г) Измерения сопротивления

11. (Профессиональная направленность, 2 балла) Эхолот рыболокационной системы излучает ультразвуковой импульс, который отражается от косяка рыбы и возвращается через 0,04 с. Скорость звука в воде — 1500 м/с. На какой глубине находится косяк рыбы?

12. (Профессиональная направленность, 2 балла) В рыбохозяйственном водоёме устанавливается устройство для отпугивания хищных рыб с помощью звуковых волн частотой 25 кГц. К какому типу волн относятся эти волны? Почему человек не слышит этот звук?

Эталон ответов: 1-Б; 2-Б; 3-Б; 4-Б; 5-Б; 6-А; 7-А; 8-Б; 9-Б; 10-Б. Задание 11:  $h = vt/2 = 1500 \times 0,04 / 2 = 30$  м. Задание 12: Ультразвуковые волны (частота выше 20 кГц, верхняя граница слуха человека). Человек не слышит звук на частоте 25 кГц, так как это выше верхнего порога слышимости человеческого уха (примерно 20 кГц).

## Тест № 5. Оптика

1. Свет — это:

- А) Только волна
- Б) Только поток частиц
- В) Электромагнитная волна (обладает свойствами и волны, и частицы)
- Г) Механическая волна

2. Закон отражения света:

- А) Угол падения больше угла отражения
- Б) Угол падения равен углу отражения
- В) Угол падения меньше угла отражения
- Г) Углы не связаны

3. Закон преломления света (закон Снеллиуса):

- А)  $n_1 \sin \alpha = n_2 \sin \beta$
- Б)  $n_1 \cos \alpha = n_2 \cos \beta$
- В)  $n_1 + \alpha = n_2 + \beta$
- Г)  $n_1 = n_2$

4. Показатель преломления воды равен приблизительно:

- А) 1,0
- Б) 1,33
- В) 1,5
- Г) 2,0

5. Интерференция света — это:

- А) Огибание препятствий
- Б) Наложение волн, приводящее к усилению или ослаблению
- В) Разложение света на спектр
- Г) Отражение

6. Дифракция света — это:

- А) Огибание светом препятствий
- Б) Сложение волн
- В) Разложение света
- Г) Поглощение света

7. Дисперсия света — это:

- А) Зависимость показателя преломления от длины волны
- Б) Зависимость скорости света от интенсивности

В) Зависимость цвета от расстояния

Г) Отражение света

8. Линза, у которой края толще центра, называется:

А) Собирающей

Б) Рассеивающей

В) Плоской

Г) Сферической

9. Фокусное расстояние линзы связано с оптической силой соотношением:

А)  $D = 1/F$

Б)  $D = F$

В)  $D = F^2$

Г)  $D = 1/F^2$

10. Полное внутреннее отражение возможно при переходе света:

А) Из более плотной среды в менее плотную

Б) Из менее плотной в более плотную

В) Из вакуума в стекло

Г) Из воздуха в воду

11. (Профессиональная направленность, 2 балла) Рыбак видит рыбу в воде на глубине 1 м. Показатель преломления воды — 1,33. Кажется ли рыба ближе или дальше, чем она есть на самом деле? Объясните с точки зрения закона преломления.

12. (Профессиональная направленность, 2 балла) Для освещения садков для выращивания рыбы в тёмное время суток используются лампы определённого спектра. Какой свет — красный или синий — проникает на большую глубину в воде? Ответ обоснуйте с точки зрения поглощения света водой.

13. (Профессиональная направленность, 2 балла) При наблюдении косяка рыбы через стеклянное окно подводной обсерватории часть света отражается от поверхности стекла. Как можно уменьшить отражение света от поверхности стекла? Назовите физическое явление.

**Эталон ответов: 1-В; 2-Б; 3-А; 4-Б; 5-Б; 6-А; 7-А; 8-Б; 9-А; 10-А. Задание 11: Кажется ближе, так как лучи света, исходящие от рыбы, преломляются на границе вода–воздух, выходя под большим углом. Наблюдателю кажется, что лучи исходят из точки, расположенной выше реальной рыбы. Задание 12: Синий свет проникает на большую**

глубину, так как вода сильнее поглощает красную часть спектра (длинноволновое излучение). Задание 13: Использовать просветляющее покрытие — нанести тонкую плёнку толщиной  $\lambda/4$ , что приведёт к интерференционному гашению отражённого света.

## Тест № 6. Квантовая физика

1. Фотоэффект — это явление:

- А) Испускания электронов веществом под действием света
- Б) Поглощения света веществом
- В) Отражения света
- Г) Преломления света

2. Явление фотоэффекта было открыто:

- А) Эйнштейном
- Б) Столетовым
- В) Планком
- Г) Бором

3. Фотон — это:

- А) Элементарная частица (квант электромагнитного излучения)
- Б) Частица вещества
- В) Электрический заряд
- Г) Атом

4. Энергия фотона вычисляется по формуле:

- А)  $E = mc^2$
- Б)  $E = h\nu$
- В)  $E = kT$
- Г)  $E = qU$

5. Постулаты Бора относятся к модели:

- А) Атома
- Б) Ядра
- В) Молекулы
- Г) Кристалла

6. Радиоактивность — это:

- А) Самопроизвольное превращение нестабильных ядер
- Б) Расщепление атома
- В) Ионизация вещества
- Г) Испускание света

7. Альфа-излучение — это поток:

- А) Электронов
- Б) Ядер гелия

В) Гамма-квантов

Г) Нейтронов

8. Закон радиоактивного распада:

А)  $N = N_0 \cdot 2^{(-t/T)}$

Б)  $N = N_0 \cdot t/T$

В)  $N = N_0 + t/T$

Г)  $N = N_0 / T$

9. Дефект массы ядра — это:

А) Разность между массой нуклонов и массой ядра

Б) Разность масс протонов и нейтронов

В) Потеря массы при распаде

Г) Масса электронов

10. Ядерная реакция деления сопровождается выделением энергии, потому что:

А) Масса продуктов меньше массы исходных частиц

Б) Масса увеличивается

В) Происходит ядерный синтез

Г) Выделяются электроны

11. (Профессиональная направленность, 2 балла) Для стерилизации оборудования в рыбоводном хозяйстве используется ультрафиолетовое облучение. Почему именно УФ-излучение применяется для уничтожения бактерий и вирусов? Ответ обоснуйте с точки зрения квантовой физики.

12. (Профессиональная направленность, 2 балла) В аквакультуре для контроля качества воды и определения содержания тяжёлых металлов может использоваться спектральный анализ. На каком физическом явлении основан этот метод?

**Эталон ответов: 1-А; 2-Б; 3-А; 4-Б; 5-А; 6-А; 7-Б; 8-А; 9-А; 10-А. Задание 11: УФ-излучение обладает высокой энергией фотонов ( $E = h\nu$ ), способных разрушать молекулы ДНК и РНК микроорганизмов, что приводит к их гибели. Задание 12: Спектральный анализ основан на том, что каждое вещество имеет уникальный линейчатый спектр испускания или поглощения, по которому можно определить химический состав (включая тяжёлые металлы в воде).**

## 7. РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ (КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ)

Рубежный контроль проводится по окончании изучения разделов курса физики в форме контрольных работ. Оценочные материалы содержат по 6 задач, 3 из которых — с профессиональной направленностью. Каждый вариант включает ответы, критерии оценивания и шкалу перевода баллов в пятибалльную систему.

### Критерии оценивания расчётных задач:

- 2 балла — приведено полное правильное решение: записаны физические закономерности, выполнены необходимые преобразования и расчёты, получен верный ответ с единицами измерения;
- 1 балл — приведено неполное решение или решение с ошибкой в вычислениях, но правильный ход рассуждений;
- 0 баллов — решение неверное или отсутствует.

### Критерии оценивания качественных задач:

- 2 балла — дан полный и правильный ответ с обоснованием на основе физических законов;
- 1 балл — ответ правильный, но без достаточного обоснования;
- 0 баллов — ответ неверный или отсутствует.

### Шкала перевода баллов (6 задач, макс. 12 баллов):

| Отметка | Первичные баллы |
|---------|-----------------|
| «2»     | 0–5             |
| «3»     | 6–8             |
| «4»     | 9–10            |
| «5»     | 11–12           |

### Контрольная работа № 1. «Механика»

#### Вариант 1

1. Автомобиль двигался со скоростью 72 км/ч и остановился за 4 с. Определите ускорение автомобиля и тормозной путь.

2. Тело массой 2 кг под действием силы 10 Н движется равноускоренно. Определите ускорение тела (трение не учитывать).

3. Мяч брошен вертикально вверх со скоростью 20 м/с. На какую максимальную высоту он поднимется? ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

4. (Профессиональная) Рыболовное судно массой 300 т движется со скоростью 5 м/с. Какова кинетическая энергия судна? Какую работу нужно совершить, чтобы остановить судно?

5. (Профессиональная) Садок для выращивания рыбы массой 200 кг поднимают из воды на высоту 3 м. Какую работу совершает сила, если плотность материала садка —  $2500 \text{ кг/м}^3$ , а объём —  $0,08 \text{ м}^3$ ? ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

6. (Профессиональная) Два рыболовных судна движутся навстречу друг другу: одно со скоростью 6 м/с, другое — 4 м/с. После столкновения они движутся вместе. Масса первого — 200 т, второго — 300 т. Определите скорость после столкновения (неупругий удар).

Эталон ответов: 1.  $a = -5 \text{ м/с}^2$ ,  $s = 40 \text{ м}$ . 2.  $a = 5 \text{ м/с}^2$ . 3.  $h = 20 \text{ м}$ . 4.  $E_k = mv^2/2 = 300000 \times 25/2 = 3,75 \cdot 10^6 \text{ Дж} = 3,75 \text{ МДж}$ ;  $A = E_k = 3,75 \text{ МДж}$ . 5.  $F_{\text{арх}} = \rho_{\text{воды}} \times g \times V = 1000 \times 10 \times 0,08 = 800 \text{ Н}$ ;  $F_{\text{тяж}} = mg = 200 \times 10 = 2000 \text{ Н}$ ;  $F_{\text{под}} = 2000 - 800 = 1200 \text{ Н}$ ;  $A = F_{\text{под}} \times h = 1200 \times 3 = 3600 \text{ Дж}$ . 6.  $m_1v_1 - m_2v_2 = (m_1 + m_2)v$ ;  $v = (200000 \times 6 - 300000 \times 4) / 500000 = (1200000 - 1200000) / 500000 = 0 \text{ м/с}$ .

## Контрольная работа № 2. «Молекулярная физика и термодинамика»

### Вариант 1

1. Идеальный газ находится в сосуде под давлением 200 кПа при температуре 300 К. Каким станет давление, если температуру повысить до 450 К при постоянном объёме?

2. Какое количество теплоты необходимо для плавления 2 кг льда при температуре 0 °С? ( $\lambda = 3,4 \cdot 10^5$  Дж/кг)

3. Определите КПД теплового двигателя, если за цикл он получает 500 Дж теплоты и отдаёт 300 Дж холодильнику.

4. (Профессиональная) В рыбоводном пруду средняя глубина — 1,5 м, площадь — 0,5 га. Температура воды — 18 °С. Какое количество теплоты отдаст вода окружающей среде при остывании на 3 °С? ( $\rho = 1000$  кг/м<sup>3</sup>,  $c = 4200$  Дж/(кг·°С))

5. (Профессиональная) Коэффициент поверхностного натяжения воды при 20 °С равен 0,073 Н/м. Какую работу нужно совершить, чтобы увеличить площадь поверхности капли воды на 0,01 м<sup>2</sup>? Почему поверхностное натяжение важно для дыхания рыб через жабры?

6. (Профессиональная) В садке для содержания рыбы уровень воды контролируется с помощью термометра. Объясните, почему в холодное время года поверхность водоёма замерзает сверху, а у дна температура остаётся около 4 °С. Какое физическое свойство воды лежит в основе этого явления?

Эталон ответов: 1.  $p_2 = p_1 \times T_2/T_1 = 200 \times 450/300 = 300$  кПа. 2.  $Q = \lambda m = 3,4 \cdot 10^5 \times 2 = 6,8 \cdot 10^5$  Дж. 3.  $\eta = (Q_1 - Q_2)/Q_1 = 200/500 = 40\%$ . 4.  $V = 5000 \times 1,5 = 7500$  м<sup>3</sup>;  $m = 7500 \times 1000 = 7,5 \cdot 10^6$  кг;  $Q = mc\Delta t = 7,5 \cdot 10^6 \times 4200 \times 3 = 9,45 \cdot 10^{10}$  Дж. 5.  $A = \sigma \Delta S = 0,073 \times 0,01 = 7,3 \cdot 10^{-4}$  Дж. Поверхностное натяжение обеспечивает образование тонкой плёнки воды на жабрах, что облегчает газообмен. 6. Аномалия плотности воды: при 4 °С вода имеет максимальную плотность, поэтому более холодная вода (с температурой ниже 4 °С) поднимается вверх и замерзает на поверхности, а у дна сохраняется температура около 4 °С.

## Контрольная работа № 3. «Электродинамика»

### Вариант 1

1. Два точечных заряда 6 мкКл и 3 мкКл находятся на расстоянии 0,3 м. Определите силу взаимодействия. ( $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$ )

2. Определите сопротивление цепи, состоящей из трёх резисторов по 6 Ом каждый, соединённых параллельно.

3. По проводнику сопротивлением 10 Ом течёт ток 2 А. Определите мощность тока и количество теплоты за 5 мин.

4. (Профессиональная) Электрический аэратор для насыщения пруда кислородом имеет мощность 1,5 кВт и работает от сети 220 В. Определите силу тока, потребляемую аэратором, и стоимость его работы за 10 часов при тарифе 5 руб./кВт·ч.

5. (Профессиональная) Для измерения солёности воды в рыбохозяйственном водоёме используется датчик электропроводности. Сопротивление пробы воды — 50 Ом при напряжении 12 В. Определите силу тока и сделайте вывод о минерализации воды.

6. (Профессиональная) Магнитный поток через контур датчика уровня воды в пруду изменяется от 0,02 до 0,08 Вб за 0,1 с. Определите ЭДС индукции. Для чего может использоваться такое устройство в аквакультуре?

**Эталон ответов:** 1.  $F = kq_1q_2/r^2 = 9 \cdot 10^9 \times 6 \cdot 10^{-6} \times 3 \cdot 10^{-6} / 0,09 = 1,8 \text{ Н}$ . 2.  $1/R = 1/6 + 1/6 + 1/6 = 1/2$ ;  $R = 2 \text{ Ом}$ . 3.  $P = I^2R = 4 \times 10 = 40 \text{ Вт}$ ;  $Q = I^2Rt = 4 \times 10 \times 300 = 12000 \text{ Дж}$ . 4.  $I = P/U = 1500/220 \approx 6,8 \text{ А}$ ;  $W = Pt = 1,5 \times 10 = 15 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$ ; стоимость =  $15 \times 5 = 75 \text{ руб}$ . 5.  $I = U/R = 12/50 = 0,24 \text{ А}$ . Наличие тока свидетельствует о растворённых солях — вода имеет минерализацию. 6.  $\varepsilon = -\Delta\Phi/\Delta t = -(0,08 - 0,02)/0,1 = -0,6 \text{ В}$ . Устройство для бесконтактного измерения уровня воды.

## Контрольная работа № 4. «Колебания и волны»

### Вариант 1

1. Математический маятник совершает 20 колебаний за 10 с. Определите период и частоту колебаний.

2. Груз массой 0,5 кг на пружине жёсткостью 200 Н/м совершает колебания. Определите период колебаний.

3. Волна распространяется со скоростью 300 м/с с частотой 500 Гц. Определите длину волны.

4. (Профессиональная) Эхолот рыболокационной системы излучает ультразвук с частотой 50 кГц. Скорость звука в воде — 1500 м/с. Определите длину ультразвуковой волны в воде.

5. (Профессиональная) При работе электронасоса для перекачки воды в рыбоводном хозяйстве возникает вибрация с частотой 2 Гц. Является ли эта вибрация опасной для конструкций? При каких условиях может возникнуть резонанс и к каким последствиям он может привести?

6. (Профессиональная) Переменный ток в сети рыбохозяйственного предприятия имеет частоту 50 Гц. Действующее значение напряжения — 220 В. Объясните, что такое действующее значение напряжения и почему для питания оборудования используется именно переменный ток.

**Эталон ответов:** 1.  $T = 10/20 = 0,5$  с;  $\nu = 20/10 = 2$  Гц. 2.  $T = 2\pi\sqrt{(m/k)} = 2\pi\sqrt{(0,5/200)} = 2\pi \times 0,05 \approx 0,314$  с. 3.  $\lambda = v/\nu = 300/500 = 0,6$  м. 4.  $\lambda = v/\nu = 1500/50000 = 0,03$  м = 3 см. 5. Резонанс возникает при совпадении частоты вынуждающей силы с собственной частотой конструкции, что может привести к разрушению. Вибрация 2 Гц может быть опасна при совпадении с собственной частотой опор или труб. 6. Действующее значение — это значение постоянного напряжения, которое выделяет в проводнике такое же количество теплоты, как и переменное. Переменный ток удобен для трансформации напряжения и передачи на расстояние.

## Контрольная работа № 5. «Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра»

### Вариант 1

1. Определите энергию фотона красного света с длиной волны 700 нм. ( $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$  Дж·с,  $c = 3 \cdot 10^8$  м/с)
2. Работа выхода электронов из металла равна 2 эВ. Какова красная граница фотоэффекта? ( $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$  Дж·с,  $c = 3 \cdot 10^8$  м/с,  $1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19}$  Дж)
3. Период полураспада изотопа равен 8 дней. Какая доля ядер останется через 24 дня?
4. (Профессиональная) Для дезинфекции воды в рыбоводном хозяйстве используются УФ-лампы с длиной волны 254 нм. Определите энергию фотона этого излучения. Почему именно УФ-излучение эффективно для уничтожения патогенов?
5. (Профессиональная) При спектральном анализе воды из рыбохозяйственного водоёма обнаружены линии поглощения, соответствующие ртути. Какой метод используется для обнаружения тяжёлых металлов? На каком физическом явлении он основан?
6. (Профессиональная) В аквакультуре используют радиометрический контроль для проверки безопасности рыбной продукции. Объясните, что такое радиоактивный распад и почему контроль содержания радионуклидов важен в рыбоводстве.

**Эталон ответов:** 1.  $E = hc/\lambda = 6,63 \cdot 10^{-34} \times 3 \cdot 10^8 / 700 \cdot 10^{-9} \approx 2,84 \cdot 10^{-19}$  Дж  $\approx 1,77$  эВ. 2.  $\lambda_{\min} = hc/A = 6,63 \cdot 10^{-34} \times 3 \cdot 10^8 / (2 \times 1,6 \cdot 10^{-19}) \approx 6,2 \cdot 10^{-7}$  м = 620 нм. 3.  $n = t/T = 24/8 = 3$ ; доля =  $(1/2)^3 = 1/8 = 12,5\%$ . 4.  $E = hc/\lambda = 6,63 \cdot 10^{-34} \times 3 \cdot 10^8 / 254 \cdot 10^{-9} \approx 7,83 \cdot 10^{-19}$  Дж  $\approx 4,9$  эВ. Высокая энергия фотона разрушает ДНК микроорганизмов. 5. Спектральный анализ (атомно-абсорбционная спектроскопия). Основан на том, что каждый химический элемент имеет уникальный линейчатый спектр поглощения. 6. Радиоактивный распад — самопроизвольное превращение нестабильных ядер. Контроль радионуклидов необходим для безопасности пищевой продукции, так как накопление радионуклидов в рыбе может представлять опасность для здоровья человека.

## 8. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

Лабораторные работы проводятся с целью формирования умений проводить физический эксперимент, обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами и делать выводы.

### Критерии оценивания лабораторных работ:

- «5» — работа выполнена полностью, правильно оформлена, сделаны полные и правильные выводы, указаны погрешности измерений;
- «4» — работа выполнена, но допущены незначительные ошибки в оформлении или расчётах, выводы правильные, но неполные;
- «3» — работа выполнена не полностью или с существенными ошибками в расчётах, выводы сделаны с помощью преподавателя;
- «2» — работа не выполнена или выполнена полностью неверно.

### Лабораторная работа № 1. Измерение ускорения свободного падения с помощью математического маятника

Цель: определить ускорение свободного падения с помощью математического маятника.

Оборудование: штатив, шарик на нити, измерительная лента, секундомер.

Задание: измерить длину нити, определить период колебаний, вычислить  $g$  по формуле  $g = 4\pi^2 L / T^2$ . Сравнить полученное значение с табличным ( $9,8 \text{ м/с}^2$ ), определить относительную погрешность.

### Лабораторная работа № 2. Изучение закона сохранения импульса

Цель: проверить закон сохранения импульса при упругом столкновении.

Оборудование: два шарика разной массы, горизонтальная направляющая, измерительная линейка.

Задание: измерить скорости шариков до и после столкновения, рассчитать импульсы, проверить выполнение закона сохранения.

### Лабораторная работа № 3. Измерение относительной влажности воздуха

Цель: определить относительную влажность воздуха с помощью психрометра.  
Оборудование: психрометр, термометр, таблица зависимости давления насыщенного пара от температуры.  
Задание: измерить температуры сухого и влажного термометров, определить влажность по таблице. Профессиональный контекст: контроль влажности воздуха важен при хранении кормов для рыбы.

#### **Лабораторная работа № 4. Измерение поверхностного натяжения жидкости**

Цель: определить коэффициент поверхностного натяжения воды методом отрыва капель.  
Оборудование: бюретка, штатив, сосуд с водой, весы, разновесы.  
Задание: измерить массу капли воды, определить коэффициент поверхностного натяжения. Профессиональный контекст: поверхностное натяжение воды влияет на процессы газообмена в водоёмах.

#### **Лабораторная работа № 5. Сборка электрической цепи и измерение силы тока и напряжения**

Цель: собрать электрическую цепь, измерить силу тока и напряжение, проверить закон Ома.  
Оборудование: источник питания, резистор, амперметр, вольтметр, ключ, соединительные провода.  
Задание: собрать цепь, измерить  $I$  и  $U$ , рассчитать  $R = U/I$ , сравнить с номиналом.

#### **Лабораторная работа № 6. Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока**

Цель: определить ЭДС и внутреннее сопротивление источника постоянного тока.  
Оборудование: источник тока, амперметр, вольтметр, реостат, ключ.  
Задание: измерить ток и напряжение при двух значениях сопротивления реостата, рассчитать  $\varepsilon$  и  $r$ . Профессиональный контекст: проверка источников питания для оборудования аквакультуры.

## **Лабораторная работа № 7. Изучение явления электромагнитной индукции**

Цель: наблюдать явление электромагнитной индукции и определить направление индукционного тока.

Оборудование: катушка, магнит, гальванометр, соединительные провода.

Задание: определить направление индукционного тока при внесении и удалении магнита. Профессиональный контекст: принцип работы датчиков и генераторов, используемых в рыбохозяйственном оборудовании.

## **Лабораторная работа № 8. Измерение показателя преломления стекла**

Цель: определить показатель преломления стекла с помощью стеклянной пластинки.

Оборудование: стеклянная пластинка, лазерная указка, транспортир, лист бумаги.

Задание: измерить углы падения и преломления, рассчитать  $n = \sin \alpha / \sin \beta$ .

Профессиональный контекст: преломление света на границе вода–воздух влияет на визуальное наблюдение рыбы в водоёме.

## **Лабораторная работа № 9. Изучение карты звёздного неба**

Цель: изучить карту звёздного неба, определить видимые созвездия.

Оборудование: подвижная карта звёздного неба.

Задание: определить созвездия, видимые в данный сезон, найти Полярную звезду.

Профессиональный контекст: ориентирование по звёздам при работе на рыболовных судах в ночное время.

## 9. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация по дисциплине «Физика» проводится в форме дифференцированного зачёта.

### Спецификация зачётной работы:

- Структура работы: 20 заданий (18 с выбором ответа + 2 с развёрнутым ответом профессиональной направленности);
- Максимальный балл: 22 ( $18 \times 1 + 2 \times 2$ );
- Время выполнения: 90 минут;
- Разделы, выносимые на зачёт: механика, молекулярная физика и термодинамика, электродинамика, колебания и волны, оптика, квантовая физика, строение Вселенной.

### Шкала перевода баллов:

| Отметка          | Первичные баллы (из 22) |
|------------------|-------------------------|
| «2» (не зачтено) | 0–10                    |
| «3» (зачтено)    | 11–15                   |
| «4» (зачтено)    | 16–19                   |
| «5» (зачтено)    | 20–22                   |

### Вариант 1

#### Часть 1. Выберите один правильный ответ (1 балл за каждое задание)

1. Механическое движение — это изменение:

- А) формы тела
- Б) положения тела в пространстве относительно других тел с течением времени
- В) температуры тела
- Г) массы тела

2. Единица измерения силы в СИ:

- А) Джоуль
- Б) Ньютон
- В) Ватт
- Г) Паскаль

3. При равномерном движении ускорение:

- А) больше нуля

Б) меньше нуля

В) равно нулю

Г) постоянно меняется

4. Температура 27 °С по шкале Кельвина равна:

А) 246 К

Б) 273 К

В) 300 К

Г) 310 К

5. Изотермический процесс — при постоянной:

А) температуре

Б) давлении

В) объёме

Г) массе

6. Первый закон термодинамики:

А)  $Q = \Delta U + A$

Б)  $Q = \Delta U - A$

В)  $Q = A - \Delta U$

Г)  $Q = \Delta U \times A$

7. Закон Ома для участка цепи:

А)  $I = U/R$

Б)  $I = UR$

В)  $I = R/U$

Г)  $I = U + R$

8. Магнитное поле создаётся:

А) неподвижными зарядами

Б) движущимися зарядами

В) только магнитами

Г) покоящимися телами

9. Электромагнитная индукция — это явление:

А) возникновения тока в замкнутом контуре при изменении магнитного потока

Б) нагревания проводника

В) взаимодействия зарядов

Г) отклонения магнитной стрелки

10. Звуковая волна — это волна:

- А) поперечная
- Б) продольная
- В) электромагнитная
- Г) стоячая

11. Скорость света в вакууме:

- А)  $3 \cdot 10^8$  м/с
- Б) 340 м/с
- В) 1500 м/с
- Г)  $1 \cdot 10^6$  м/с

12. Закон отражения света: угол падения:

- А) больше угла отражения
- Б) меньше угла отражения
- В) равен углу отражения
- Г) не связан с ним

13. Дисперсия света — это:

- А) зависимость показателя преломления от длины волны
- Б) огибание препятствий
- В) наложение волн
- Г) отражение

14. Фотоэффект — это:

- А) испускание электронов под действием света
- Б) поглощение света
- В) отражение света
- Г) преломление света

15. Энергия фотона вычисляется по формуле:

- А)  $E = h\nu$
- Б)  $E = mc^2$
- В)  $E = kT$
- Г)  $E = qU$

16. Радиоактивность — это:

- А) самопроизвольное превращение нестабильных ядер
- Б) расщепление атома
- В) ионизация вещества
- Г) испускание света

17. Альфа-излучение — это поток:

- А) электронов
- Б) ядер гелия
- В) гамма-квантов
- Г) нейтронов

18. Ближайшая к Земле звезда:

- А) Полярная
- Б) Сириус
- В) Солнце
- Г) Альфа Центавра

**Часть 2. Решите задачу с полным оформлением (2 балла за каждое задание)**

19. (Профессиональная направленность) В рыбоводном хозяйстве установлен аэратор мощностью 2 кВт, работающий от сети 220 В. Аэратор работает 8 часов в сутки. Определите: а) силу тока, потребляемую аэратором; б) расход электроэнергии за сутки; в) стоимость работы за месяц (30 дней) при тарифе 5 руб./кВт·ч.

20. (Профессиональная направленность) Эхолот рыболокационной системы излучает ультразвуковой импульс, который отражается от косяка рыбы и возвращается через 0,06 с. Скорость звука в воде — 1500 м/с. Определите глубину, на которой находится косяк рыбы. Как изменится точность измерения при уменьшении длительности импульса?

**Эталон ответов. Часть 1: 1-Б; 2-Б; 3-В; 4-В; 5-А; 6-А; 7-А; 8-Б; 9-А; 10-Б; 11-А; 12-В; 13-А; 14-А; 15-А; 16-А; 17-Б; 18-В. Часть 2: 19. а)  $I = P/U = 2000/220 \approx 9,1$  А; б)  $W = Pt = 2 \times 8 = 16$  кВт·ч; в)  $W_{\text{мес}} = 16 \times 30 = 480$  кВт·ч; стоимость =  $480 \times 5 = 2400$  руб. 20.  $h = vt/2 = 1500 \times 0,06 / 2 = 45$  м. При уменьшении длительности импульса улучшается разрешающая способность эхолота — можно различать близко расположенные объекты.**

## Вариант 2

### Часть 1. Выберите один правильный ответ (1 балл за каждое задание)

1. Материальная точка — это модель тела, у которой:

- А) размерами можно пренебречь
- Б) масса равна нулю
- В) нет объёма
- Г) нет плотности

2. Импульс тела вычисляется по формуле:

- А)  $p = mv$
- Б)  $p = mgh$
- В)  $p = F/S$
- Г)  $p = \rho V$

3. Кинетическая энергия тела:

- А)  $E_k = mv^2/2$
- Б)  $E_k = mgh$
- В)  $E_k = kx^2/2$
- Г)  $E_k = Fs$

4. Температура 127 °С по шкале Кельвина равна:

- А) 146 К
- Б) 273 К
- В) 400 К
- Г) 500 К

5. Изобарный процесс — при постоянном:

- А) давлении
- Б) объёме
- В) температуре
- Г) количестве вещества

6. КПД теплового двигателя вычисляется по формуле:

- А)  $\eta = (Q_1 - Q_2)/Q_1$
- Б)  $\eta = Q_2/Q_1$
- В)  $\eta = Q_1/(Q_1 + Q_2)$
- Г)  $\eta = Q_1 \times Q_2$

7. При последовательном соединении резисторов общее сопротивление:

- А)  $R = R_1 + R_2$

Б)  $1/R = 1/R_1 + 1/R_2$

В)  $R = R_1 \times R_2$

Г)  $R = 0$

8. Закон Кулона описывает взаимодействие:

А) точечных зарядов

Б) магнитов

В) проводников с током

Г) нейтральных тел

9. Электромагнитные волны были предсказаны:

А) Фарадеем

Б) Максвеллом

В) Герцем

Г) Эйнштейном

10. Резонанс — это:

А) увеличение амплитуды при совпадении частот

Б) затухание колебаний

В) отражение волн

Г) преломление волн

11. Показатель преломления воды равен приблизительно:

А) 1,0

Б) 1,33

В) 1,5

Г) 2,0

12. Интерференция — это:

А) наложение волн

Б) огибание препятствий

В) разложение света

Г) отражение

13. Полное внутреннее отражение возможно при переходе света:

А) из более плотной в менее плотную среду

Б) из менее плотной в более плотную

В) из вакуума в стекло

Г) из воздуха в воду

14. Постулаты Бора относятся к модели:

- А) атома
- Б) ядра
- В) молекулы
- Г) кристалла

15. Постоянная Планка равна:

- А)  $6,63 \cdot 10^{-34}$  Дж·с
- Б)  $9,8$  м/с<sup>2</sup>
- В)  $1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл
- Г)  $3 \cdot 10^8$  м/с

16. Период полураспада — это:

- А) время, за которое распадается половина ядер
- Б) время полного распада
- В) время одного колебания
- Г) время нагрева

17. Гамма-излучение — это:

- А) электромагнитное излучение
- Б) поток электронов
- В) поток ядер гелия
- Г) поток нейтронов

18. Галактика, в которой находится Солнечная система, называется:

- А) Млечный Путь
- Б) Туманность Андромеды
- В) Магелланово облако
- Г) Галактика Большого Медведицы

**Часть 2. Решите задачу с полным оформлением (2 балла за каждое задание)**

19. (Профессиональная направленность) В рыбоводном пруду площадью 2 га и средней глубиной 1 м необходимо нагреть воду от 15 °С до 20 °С. Плотность воды — 1000 кг/м<sup>3</sup>, удельная теплоёмкость — 4200 Дж/(кг·°С). Определите количество теплоты, необходимое для нагрева. Какой мощности нагреватель нужно установить, чтобы нагрев занял 24 часа (КПД = 80%)?

20. (Профессиональная направленность) Для дезинфекции воды в рыбоводном хозяйстве используется УФ-лампа с длиной волны 254 нм. Определите

энергию фотона этого излучения ( $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$  Дж·с,  $c = 3 \cdot 10^8$  м/с). Почему УФ-излучение с этой длиной волны наиболее эффективно для уничтожения микроорганизмов?

**Эталон ответов. Часть 1: 1-А; 2-А; 3-А; 4-В; 5-А; 6-А; 7-А; 8-А; 9-Б; 10-А; 11-Б; 12-А; 13-А; 14-А; 15-А; 16-А; 17-А; 18-А. Часть 2: 19.  $V = 20000 \times 1 = 20000$  м<sup>3</sup>;  $m = 2 \cdot 10^7$  кг;  $Q = mc\Delta t = 2 \cdot 10^7 \times 4200 \times 5 = 4,2 \cdot 10^{11}$  Дж;  $P = Q/(\eta t) = 4,2 \cdot 10^{11} / (0,8 \times 86400) \approx 6,1 \cdot 10^6$  Вт = 6,1 МВт. 20.  $E = hc/\lambda = 6,63 \cdot 10^{-34} \times 3 \cdot 10^8 / 254 \cdot 10^{-9} \approx 7,83 \cdot 10^{-19}$  Дж  $\approx 4,9$  эВ. Длина волны 254 нм находится в УФ-диапазоне, энергия фотона достаточна для разрушения ДНК и РНК микроорганизмов.**

## **10. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ**

### **Оценка устного ответа:**

- «5» — полный и правильный ответ с обоснованием, свободное владение терминологией, умение делать выводы;
- «4» — правильный ответ с небольшими недочётами, недостаточно глубокое обоснование;
- «3» — правильный ответ на уровне воспроизведения, затруднения при обосновании;
- «2» — неполный или неверный ответ, незнание основного материала.

### **Оценка тестовых работ:**

- «5» — 91–100% выполнения;
- «4» — 71–90%;
- «3» — 50–70%;
- «2» — менее 50%.

### **Оценка контрольных работ (6 задач, макс. 12 баллов):**

- «5» — 11–12 баллов;
- «4» — 9–10 баллов;
- «3» — 6–8 баллов;
- «2» — 0–5 баллов.

### **Оценка лабораторных работ:**

- «5» — работа выполнена полностью, правильно оформлена, сделаны полные выводы, учтены погрешности;
- «4» — работа выполнена, но есть незначительные ошибки в оформлении или расчётах;
- «3» — работа выполнена не полностью, выводы сделаны с помощью преподавателя;

- «2» — работа не выполнена или выполнена неверно.

**Оценка дифференцированного зачёта (макс. 22 балла):**

- «5» (зачтено) — 20–22 балла;
- «4» (зачтено) — 16–19 баллов;
- «3» (зачтено) — 11–15 баллов;
- «2» (не зачтено) — 0–10 баллов.

## 11. МАТРИЦА ПОКРЫТИЯ «ИНДИКАТОР × ЗАДАНИЕ»

Матрица показывает распределение оценочных средств по индикаторам результатов обучения.

| Индикатор                                        | Вход.<br>тест | Тест<br>№1 | Тест<br>№2 | Тест<br>№3 | КР<br>№1-5 | Лаб.<br>раб. | Зачёт |
|--------------------------------------------------|---------------|------------|------------|------------|------------|--------------|-------|
| ПР 01: Роль физики в научной картине мира        | ✓             | ✓          |            |            |            |              | ✓     |
| ПР 02: Владение понятиями, законами, теориями    | ✓             | ✓          | ✓          | ✓          | ✓          | ✓            | ✓     |
| ПР 03: Методы научного познания (эксперимент)    |               |            | ✓          |            | ✓          | ✓            | ✓     |
| ПР 04: Решение физических задач                  |               | ✓          | ✓          | ✓          | ✓          |              | ✓     |
| ПР 05: Применение знаний на практике             |               | ✓          | ✓          | ✓          | ✓          | ✓            | ✓     |
| ПР 06: Работа с информацией из разных источников |               |            | ✓          | ✓          |            |              | ✓     |
| ПР 07: Границы применения физических моделей     |               | ✓          |            |            | ✓          |              | ✓     |
| ПР 08: Распознавание и объяснение явлений        | ✓             | ✓          | ✓          | ✓          | ✓          | ✓            | ✓     |

## 12. ПРИМЕЧАНИЕ О КОРРЕКТИРОВКАХ

При формировании ФОС были проверены и при необходимости откорректированы следующие данные:

- Код специальности: в запросе указан «36.02.09», однако действующий ФГОС СПО закреплён за кодом 35.02.09 «Водные биоресурсы и аквакультура» (приказ Минпросвещения России от 01.06.2022 № 388, в ред. от 03.07.2024 № 464). Кода «36.02.09» в реестре ФГОС не существует. В документе используется корректный код — 35.02.09.
- Программа подготовки реализуется на базе основного общего образования, срок обучения в очной форме — 2 года 10 месяцев. Дисциплина «Физика» относится к общеобразовательному циклу, изучается на базовом уровне (объём 108 часов).
- Промежуточная аттестация — в форме дифференцированного зачёта (в соответствии с примерной рабочей программой ИРПО 2022 г., вариант 1, 108 ч.).
- Профессиональная направленность (специфика 35.02.09) реализована через профессионально ориентированные задания во всех тестах, контрольных работах и зачёте: физические процессы в водоёмах, работа рыболовного оборудования (эхолоты, аэраторы, УФ-лампы), свойства воды, поверхностное натяжение, электропроводность воды, спектральный анализ, расчёт рыбоводных показателей.

**Разработчик:**

Преподаватель \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /