

ФГБОУ ВО НОВОСИБИРСКИЙ ГАУ

Кафедра математики и физики

Рег. № ЭБ 03-25
«30» 08 2023 г.

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры

Протокол от «29» 08 2023 г. №1

Заведующий кафедрой

В.Н.Бабин

(подпись)

ФОНД

ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Б1.О.25 Физика с основами биофизики

06.03.01 Биология

профиль: Экологические биотехнологии

Новосибирск 2023

Паспорт фонда оценочных средств

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства |
|--|--|---|-------------------------------------|
| 1 | Механика, колебания и волны, гидродинамика, акустика | ОПК-2 ОПК-6 | Устный опрос Решение задач |
| 2 | Молекулярные явления в жидкостях и газах. Термодинамика в биологических объектах. | | Устный опрос Решение задач |
| 3 | Электричество и магнетизм | | Устный опрос Решение задач |
| 4 | Оптика. Оптические и квантовые явления в биологических системах. | | Устный опрос Решение задач |
| Контрольная работа по всем разделам по вариантам | | | |
| тест | | | |

ВВЕДЕНИЕ

Разработанный фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине «**Физика с основами биофизики**» представляет собой совокупность контрольных материалов, предназначенных для измерения уровня достижения студентом необходимых знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенций, определенных в ФГОС ВО по специальности **06.03.01 Биология**.

В ФОС входят оценочные средства текущего контроля успеваемости и оценочные средства промежуточной аттестации студентов, соответствующие требованиям рабочей программы реализуемой учебной дисциплины на каждом этапе обучения.

1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Текущая аттестация студентов по дисциплине « Физика с основами биофизики» проводится в соответствии с локальными документами НГАУ, является обязательной и осуществляется ведущим преподавателем.

Фонд оценочных средств текущего контроля успеваемости по дисциплине «Физика с основами биофизики» включает:

- вопросы для устного опроса;
- решение типовых задач ;
- задания для контрольной работы;

1.1. Критерии оценки

Критерии оценки результатов устного опроса:

– Если студент правильно отвечал на вопросы, обращенные к нему преподавателем, то ему ставится отметка «зачтено» в журнал преподавателя.

– Если студент неправильно отвечал на вопросы, обращенные к нему преподавателем, или не отвечал вовсе, то ему ставится отметка «не зачтено».

Критерии оценки решения типовых задач :

– если студент без ошибок и в срок выполнял задания, данные преподавателем, то ему ставится отметка «зачтено» в журнал преподавателя напротив соответствующего задания.

– если студент с ошибками выполнил задание или не выполнил его вовсе, то ему ставится отметка «не зачтено».

Критерии оценки выполнения контрольных работ

– оценка «отлично» выставляется при правильно выполненном задании, аккуратно и чисто, в соответствии с требованиями, оформленном решении;

– оценка «хорошо» выставляется при правильном выполнении заданий и при наличии в ходе выполнения незначительных помарок;

– оценка «удовлетворительно» выставляется, если после проверки в задачах будут исправлены все ошибки и они будут оформлены в соответствии с пунктом выше;

– во всех остальных случаях работа не засчитывается и выдается другой вариант.

1.2. Описание оценочных средств по разделам (темам) дисциплины

Раздел 1

Механика, колебания и волны, гидродинамика, акустика

Вопросы для устного опроса

1. Дать определения для физических величин - скорости, ускорения, массы, веса, импульса, силы. Законы Ньютона, невесомость, перегрузки и их влияние на организм животных.
2. Какой удар называется упругим, неупругим?
3. Какие законы сохранения используют при расчёте скоростей после взаимодействия при упругом и неупругом ударе? Почему?
4. Виды энергии. Единицы измерения.
5. Что называется моментом силы? Как определяется направление вектора момента силы \vec{M} ?
6. Основное уравнение динамики вращательного движения. Вращательное движение в локомоторном аппарате животных.
7. Угловая скорость, ускорение. Единицы измерения.
8. Что такое момент инерции твёрдого тела и от чего он зависит?
9. Что называется гармоническим колебанием? Запишите уравнение гармонического колебания.
10. Дайте определение смещения, амплитуды, частоты, периода и фазы колебания.
11. Какие колебания называются затухающими, вынужденными, явление резонанса.
12. Действие вибраций на живой организм.
13. Что называется коэффициентом затухания, логарифмическим декрементом затухания?
14. Волны в упругой среде, виды волн, уравнение волны, интенсивность волны.
15. Природа звука. Интенсивность звука, уровень громкости, высота, тембр.
16. Восприятие звука. Закон Вебера-Фехнера.
17. Физические характеристики инфразвука
18. Источники инфразвука и его затухание. Биологическое действие инфразвука.
19. Физические характеристики ультразвука и действие его на биологические объекты.
20. Статистическое и динамическое давления.
21. Вязкость жидкости. Закон Ньютона для вязкой жидкости.
22. Закон Стокса. Динамический коэффициент вязкости для некоторых жидкостей.
23. Ламинарное и турбулентное течение биологических жидкостей и роль в жизнедеятельности организма.

Раздел 2

Молекулярные явления в жидкостях и газах.

Термодинамика в биологических объектах.

Вопросы для устного опроса

1. Какой газ называется идеальным? Существует ли идеальный газ?
2. Какую величину определяет основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов? Какая скорость молекул входит в это уравнение?

3. Как соотносятся между собой шкалы температур Кельвина и Цельсия? Какой величиной определяется температура с точки зрения молекулярно-кинетической теории?
4. Сформулируйте известные вам законы идеальных газов.
5. Что определяет функция распределения Максвелла по скоростям?
6. Явления переноса: теплопроводность, диффузия, внутреннее трение.
7. Явления переноса в биологических системах (в легких, в клеточных мембранах).
8. Коэффициент поверхностного натяжения. Смачивание и не смачивание. Краевой угол.
9. Формула Борелли-Жюрена. Капиллярные явления в биологических процессах.
10. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Насыщенные пары и их свойства.
11. Влажность и методы ее определения.
12. Первое начало термодинамики. Теплота и работа.
13. Какие процессы называются обратимыми и необратимыми?
14. Что такое удельная и молярная теплоемкости газа?
15. Второе начало термодинамики. КПД живого организма.
16. Понятие энтропии.
17. Физические основы терморегуляции.
18. Термодинамические методы в биологии.

Раздел 3

«Электричество и магнетизм»

Вопросы для устного опроса

1. Сформулируйте закон сохранения заряда и закон Кулона.
2. Какая величина называется напряжённостью электрического поля?
3. Какая величина называется потенциалом поля в данной точке?
4. Диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрические свойства тканей организма и их изменение при патологии
5. Проводники в электрическом поле.
6. Какая величина называется электроёмкостью?
7. Энергия электрического поля.
8. Биопотенциалы покоя и действия.
9. Диэлектрические свойства тканей.
10. Электрический ток. Законы Ома и Джоуля-Ленца.
11. Гальванизация и электрофорез.
12. Движение зарядов в магнитном поле Характеристики МП.
13. Закон Ампера и сила Лоренца
14. Явление электромагнитной индукции.
15. Закон Фарадея.
16. В чём состоит явление самоиндукции?
17. Действие переменного тока на живой организм.

Раздел 4

Оптика. Оптические и квантовые явления в биологических системах.

Вопросы для устного опроса

1. Природа света. Законы, составляющие основу геометрической оптики.

2. Тонкие линзы и их характеристики.
3. Оптическая система органов зрения.
4. Основы фотометрии: световой поток, сила света, освещенность, яркость, светимость.
5. Интерференция и дифракция света.
6. Сахариметры и их применение в лабораторной практике.
7. Спектры и их типы.
8. Поляризация света. Законы Малюса и Бугера.
9. Какое излучение называют тепловым? Каким свойством оно обладает?
10. Какое физическое явление называют внешним фотоэффектом?
11. Бактерицидные и эритемные лампы.
12. Какова природа α -, β - и γ -излучения
13. Рентгеновское излучение и его виды.
14. Люминесценция и ее виды.

2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Физика с основами биофизики» проводится в форме зачета во 2 семестре в соответствии с графиком учебного процесса. К зачету допускаются студенты выполнившие учебный план. Зачет принимают ведущие преподаватели.

Зачет проводится в устной форме по вопросам. Преподавателю предоставляется право задавать студентам теоретические вопросы, предусмотрено решение задач, связанных с курсом.

Таким образом, фонд оценочных средств промежуточной аттестации включает:

- вопросы к зачету;
- решение задач.

2.1. Критерии оценки

Критерии оценки знаний студентов на зачете:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если процент правильных ответов составляет 80-100%;
- оценка «хорошо» – 70-79%;
- оценка «удовлетворительно» – 50-69%;
- оценка «неудовлетворительно» – менее 50%.

2.2 Тематика контрольных работ

Биофизика. Методические указания к самостоятельной работе. Новосибирск 2018.

Контрольная работа охватывает все разделы дисциплины, выполняется по вариантам.

Вариант 1

1. Рабочее колесо установленного в коровнике вентилятора вращается так, что зависимость частоты вращения от времени задается уравнением: $\gamma = A\nu + B$, где $A = 0,1 \text{ с}^{-3/2}$ и $B = 12 \text{ с}^{-1}$. Сколько оборотов сделает барабан через 2 мин от начала вращения?
2. Скорость оседания эритроцитов (СОЭ) для свиньи в норме равна 8 мм/г. При воспалительном процессе эритроциты слипаются в комочки, средний диаметр которых на

30% больше диаметра одного эритроцита, а вязкость плазмы уменьшается на 15%. Какова будет в этом случае величина СОЭ?

3. Разность потенциалов между внутренней и внешней поверхностями мембраны митохондрии внутри клетки печени крысы составляет 200 мВ. Толщина мембраны 8 нм. Какова напряженность внешней мембраны митохондрии, если площадь ее поверхности 13 мкм^2 , считая, что относительная диэлектрическая проницаемость мембраны равна 5?

4. При контакте с проводом электроизгороди на корову действует прямоугольный импульс тока длительностью 5 мс при напряжении 60 В. Какой заряд проходит при этом через тело коровы, если сопротивление тела $1,5 \text{ кОм}$? Какова мощность электрического заряда?

5. В ультрафиолетовом микроскопе используют лучи с длиной волны $0,2 \text{ мкм}$. Можно ли обнаружить этим микроскопом рибосомы внутри клетки, если их диаметр 30 нм ? Апертурный угол объектива микроскопа 65° .

6. Для определения показателя поглощения сыворотки крови ее наливают в кювету и с помощью фотометра определяют, что интенсивность света, прошедшего через столбик сыворотки, уменьшается на 14% по сравнению с интенсивностью падающего света. При прохождении через такую же толщу воды интенсивность света уменьшается на 3% . Вычислить показатель поглощения сыворотки, если известно, что показатель поглощения воды равен $2 \cdot 10^{-3} \text{ см}^{-1}$.

Критерии оценивания результатов выполнения контрольных работ:

- оценка «отлично» выставляется при правильно выполненной задаче, аккуратно и чисто, в соответствии с требованиями, оформленном решении;
- оценка «хорошо» выставляется при правильно решенной задаче и при наличии в ходе выполнения незначительных погрешностей;
- оценка «удовлетворительно» выставляется, если после проверки в задаче будут исправлены все ошибки и она будет оформлена в соответствии с пунктом выше.
- во всех остальных случаях работа не засчитывается и выдается другой вариант.

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Вопросы к зачету

- 1) Предмет физика с основами биофизики и его значение в познании окружающего мира.
- 2) Кинематика вращательного движения материальной точки и тела по окружности: угловая скорость, линейная скорость, период, частота, угловое ускорение, нормальное и тангенциальное ускорения.
- 3) Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета, масса тела. сила.
- 4) Второй закон Ньютона. Сила. Третий закон Ньютона. Закон изменения и сохранения импульса.
- 5) Виды энергии. Работа. Мощность. Единицы измерений.
- 6) Закон сохранения энергии. Кинетическая и потенциальная энергия.
- 7) Момент инерции материальной точки и тел.
- 8) Кинетическая энергия вращающегося тела. Работа внешних сил при вращении твердого тела.
- 9) Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.
- 10) Закон всемирного тяготения. Вес тела. Перегрузки, невесомость.
- 11) Гармоническое и затухающее колебательные движения.
- 12) Физические характеристики звуковых волн.
- 13) Восприятие звука. Пороги слухового ощущения.
- 14) Инфразвук и ультразвук. Применение в биологии.
- 15) Изопроцессы.
- 16) Понятие об идеальном газе. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газа.
- 17) Давление, объем и температура как статистические характеристики газа.
- 18) Число степеней свободы. Внутренняя энергия газа.
19. Первое и второе начало термодинамики. Цикл Карно. Виды теплообмена живых организмов с окружающей средой.
20. Энергетический баланс живого организма.
21. Явления переноса: диффузия, теплопроводность, внутреннее трение. Законы Фика, Фурье и Ньютона.
22. Осмос, осмотическое давление. Роль осмоса в жизни животных и растений.
23. Поверхностное натяжение. Коэффициент поверхностного натяжения.
24. Процессы кипения, испарения и конденсации. Влажность и методы ее определения.
25. Стационарное и турбулентное течения жидкости. Линии тока. Уравнение неразрывности струи.
26. Уравнение Бернулли.
27. Вязкость. Формула Ньютона. Метод Стокса для определения Вязкости.
28. Смачивание и несмачивание. Капилляры.
29. Два рода электрических зарядов. Закон Кулона.
30. Напряженность электростатического поля. Электрическое поле и живой организм.
31. Работа перемещения заряда в электрическом поле. Потенциал.
32. Электрический ток в различных средах. Действие постоянного электрического тока на живой организм.
33. Ток в жидкостях. Электролиз. Применение электролиза в биологии.

34. Магнитное поле и его характеристики. Изображение полей с помощью линий магнитной индукции.
35. Закон Ампера. Правило левой руки. Сила Лоренца.
36. Действие магнитных полей на живые организмы.
37. Природа света. Законы геометрической оптики. Современные воззрения на природу света. Световое давление.
38. Глаз и зрение. Особенности зрения у различных животных.
39. Интерференция света. Когерентность.
40. Поляризация света. Закон Малюса.
41. Дифракция света. Дифракционная решетка.
42. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна. Применение фотоэффекта в биологии.
43. Тепловое излучение и люминесценция. Энергетическая светимость.
44. Абсолютно черное тело. Закон Стефана-Больцмана.
45. Строение атома. Квантовая теория строения атома по Бору.
46. Постулаты Бора.
47. Радиоактивность, Виды радиоактивного излучений. Естественная и искусственная радиоактивность.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Задания закрытого типа «ОПК-2»:

1. Тестовое задание

Процесс распространения колебаний в упругой среде называется?

- А) Электромагнитная волна.
- Б) Механическая волна.
- В) Поляризация света.
- Г) Световая волна.

Правильный ответ; Б

2. Тестовое задание

Сила $F=6\pi\eta Rv$ (R – радиус сферического тела, движущегося в жидкости с коэффициентом вязкости η со скоростью v) является основой:

- А) Метода капиллярного вискозиметра
- Б) Метода Стокса
- В) Метода отрыва капель
- Г) Нет верного ответа

Правильный ответ; Б

3. Тестовое задание

Какие поля называются электростатическими?

- А) Это поле, которое создаётся подвижными зарядами.
- Б) Это поле, которое создаются неподвижными зарядами.
- В) Это простое электрическое поле.
- Г) Правильного варианта нет.

Правильный ответ; Б

4. Тестовое задание

По своей физической природе свет представляет собой:

- А) ионизирующее электромагнитное излучение
- Б) электромагнитные волны, воспринимаемые органами зрения человека
- В) поток фотонов, воспринимаемых органами зрения человека
- Г) свет имеет двойственную природу – это и поток фотонов и электромагнитные волны

Правильный ответ: Б

«ОПК-6»:

1. Тестовое задание

Гармоническими называют:

- А. любые колебания
- Б. незатухающие колебания
- В. колебания, совершающиеся по синусоидальному закону
- Г. вынужденные колебания

Правильный ответ: А

2. Тестовое задание

Скалярная величина численно равная заряду, протекающему в единицу времени через сечение проводника, это-

- А. сила тока

- Б. напряжение тока
- В. сопротивление тока
- Г. мощность тока

Правильный ответ: В

3. Тестовое задание

Зависимость интенсивности линейно-поляризованного света после его прохождения через поляризатор от угла между плоскостями поляризации падающего света и поляризатора.

- А. Закон Малюса
- Б. Ампера
- В. Бора
- Г. Лапласа

Правильный ответ: А

4. Тестовое задание

Может ли ядро атома одного химического элемента самопроизвольно превратиться в ядро атома другого химического элемента?

- А. Может любое ядро
- Б. Не может никакое ядро
- В. Могут только ядра атомов радиоактивных изотопов
- Г. Могут только ядра атомов, стоящие за ураном в таблице Д.И. Менделеева

Правильный ответ: В

Тестовые задания открытого типа

«ОПК-2»:

1. Тестовое задание

На основе какого закона лежит явление центрифугирование? _____

2. Тестовое задание

Методом Стокса измеряют: _____

3. Тестовое задание

Идеальный газ — это... _____

4. Тестовое задание

Почему при протекании электрического тока по проводнику, он нагревается? _____

Правильные ответы «ОПК-2»:

1. Закон вращательного движения.
2. коэффициент вязкости жидкостей
3. физическая модель газа, взаимодействие между молекулами которого, пренебрежимо мало.

4. происходит столкновение электронов с узлами кристаллической решетки.

«ОПК-6»:

1. Тестовое задание

В каких веществах самое большое значение длины свободного пробега молекулы?

2. Тестовое задание

Вязкостью жидкости называется её способность _____

3. Тестовое задание

Число Рейнольдса вычисляется для определения _____

4. Тестовое задание

Оптические явления, лежащие в основе методов рефрактометрии _____

Правильные ответы «ОПК-6»:

1. в газах
2. оказывать сопротивление взаимному смещению слоёв
3. режима течения жидкости
4. отражение и преломление света


Критерии оценки результатов тестирования:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если процент правильных ответов составляет 80-100%;
- оценка «хорошо» – 70-79%;
- оценка «удовлетворительно» – 60-69%;
- оценка «неудовлетворительно» – менее 60%.

Составители



Л.А.Митина



М.Г.Алешкевич

(подпись)