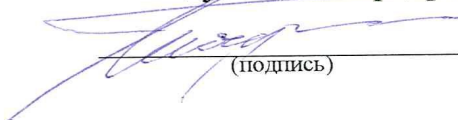


ФГБОУ ВО НОВОСИБИРСКИЙ ГАУ
Кафедра теоретической и прикладной физики

Рег. № ББ.05-08
«___» _____ 20___ г.

УТВЕРЖДЕН
на заседании кафедры
Протокол от «14» 04 2016 г.
Заведующий кафедрой _____


(подпись) _____ **А.П.Пичугин**

ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Б1.Б.6 Биологическая физика

36.05.01 Ветеринария

Новосибирск 2015

Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Физические основы механики	ПК-2	Устный опрос Решение задач
2	Физические основы акустики		Устный опрос Решение задач тесты
3	Гидродинамика и гемодинамика		Устный опрос Решение задач тесты
4	Молекулярные явления в жидкостях		Устный опрос Решение задач
5	Молекулярная физика и термодинамика		Устный опрос Решение задач тесты
6	Электростатика		Устный опрос Решение задач
7	Электрические явления в биологических объектах		Устный опрос Решение задач
8	Законы постоянного тока		Устный опрос Решение задач
9	Электромагнетизм		Устный опрос Решение задач
10	Оптика		Устный опрос Решение задач
11	Квантово-оптические явления. Строение атома и атомного ядра		Устный опрос Решение задач Контрольная работа

* Наименование темы (раздела) или тем (разделов) берется из рабочей программы дисциплины

ВВЕДЕНИЕ

Разработанный фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине *«Биологическая физика»* представляет собой совокупность контрольных материалов, предназначенных для измерения уровня достижения студентом необходимых знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенций, определенных в ФГОС ВО по направлению подготовки *36.05.01 Ветеринария*.

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» проводится в соответствии с локальными документами НГАУ, является обязательной и осуществляется ведущим преподавателем.

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

- вопросы для устного опроса;
- решение типовых задач ;
- выступления (доклады);
- тесты, 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.

Критерии оценки выступлений (докладов) студентов:

– оценка «отлично» выставляется студенту, если студент демонстрирует: знание фактического материала, усвоение общих представлений, понятий, идей; полную степень обоснованности аргументов и обобщений, всесторонность раскрытия темы; наличие знаний интегрированного характера, способность к обобщению; устную и письменную культуру в ответе и оформлении. Соблюдает логичность и последовательность изложения материала. Использует корректную аргументацию и систему доказательств, достоверные примеры, иллюстративный материал, литературные источники;

– оценка «хорошо» выставляется студенту, если студент демонстрирует: знание фактического материала, усвоение общих представлений; достаточную степень обоснованности аргументов и обобщений; способность к обобщению, устную и письменную культуру в ответе и оформлении. Соблюдает логичность и последовательность изложения материала. Использует достоверные примеры, иллюстративный материал;

– оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если студент демонстрирует: недостаточное знание фактического материала; неполную степень обоснованности аргументов и обобщений. Нарушает устную и письменную культуру в ответе и оформлении. Соблюдает логичность и последовательность изложения материала. Использует достоверные примеры;

– оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если студент демонстрирует: незнание фактического материала; неполную степень обоснованности аргументов и обобщений. Не соблюдает логичность и последовательность изложения материала, устную и письменную культуру в ответе и оформлении. Использует недостоверные примеры.

1.2. Описание оценочных средств по разделам (темам) дисциплины

Раздел № 1

«Физические основы механики»

Вопросы для устного опроса

1. Дать определения для физических величин - скорости, ускорения, массы, веса, импульса, силы. Единицы измерения.
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. Выведите основное уравнение динамики вращательного движения.
7. Угловая скорость, ускорение. Единицы измерения.
8. Что такое момент инерции твёрдого тела и от чего он зависит?
9. Каково соотношение между моментом силы и угловым ускорением, если $J = const$?
10. Каково соотношение между моментом инерции и угловым ускорением, $M = const$?
11. Сформулируйте теорему Штейнера.
12. Что называется гармоническим колебанием? Запишите уравнение гармонического колебания
13. Давайте определение смещения, амплитуды, частоты, периода и фазы колебания.
14. Что называется моментом инерции материальной точки и твёрдого тела?
15. Выведите формулу для периода физического маятника.
16. Какие колебания называются затухающими?
17. Напишите уравнения затухающих колебаний.
18. Что называется коэффициентом затухания, логарифмическим декрементом затухания?
19. Как изменится характер колебания маятника, если его поместить в воду?

Раздел №2 « Физические основы биоакустики»

1. Физические основы биоакустики. Звук как физическое явление
2. Звук как психофизическое явление. Звукоизвлечение и звуковосприятие в животном мире.
3. Шум и его значение в биологии
4. Биофизика ультразвука и инфразвука.
5. Почему подводные взрывы опаснее надводных?
6. Укажите частотный диапазон звуковых волн.
7. С какой целью при УЗ-терапии облучаемую поверхность покрывают контактной смазкой?
8. Объясните сущность эффекта Доплера.
9. Перечислите субъективные характеристики звука и объясните их
10. Сформулируйте закон Вебера-Фехнера. На каком свойстве слухового аппарата он основан.

Тесты по физическим основам акустики

1. Как применяется ультразвук в ветеринарной медицине?
А) Терапевтическое лечение.
Б) Ультразвук не применяется в ветеринарной медицине.
В) Хирургическое лечение.
Г) Диагностика патологических заболеваний.
2. Для лечения, каких заболеваний в ветеринарии применяется ультразвук?
А) Заболевания суставов.
Б) Мышечной атрофии.
В) Заболевания сухожильного аппарата.
Г) Ультразвук не применяется в этой сфере.
3. Метод лечения в жидких средах на основе радиационного давления ультразвука?
А) Фонофорез.
Б) Ионофорез.
В) Поляризация.
Г) Такого метода не существует.
4. В чём заключается процедура фонофореза?
А) Введение лечебных препаратов с помощью капельницы.
Б) Введение лечебных препаратов с помощью шприца.
В) Введение лечебных препаратов в организм без повреждения тканей.
Г) Введение лечебных препаратов без боли.
5. От чего зависит скорость введения лекарственного вещества?
А) От врача.
Б) От интенсивности ультразвукового излучения.
В) От скорости ультразвукового аппарата.
Г) От интенсивности инфразвука.
6. Способы облучения ультразвуком?
А) Прямой.
Б) Короткий.
В) Не прямой.
Г) Длинный.
7. Аутогемотрансфузия?
А) Введение животному кровь другого животного этой же породы.
Б) Введение животному его собственной крови взятой из вены (кровь облучают ультразвуком).
В) Введение крови.
Г) Введение крови в организм человека.

8. Возможно ли применение ультразвука в разрушении злокачественных образований?

А) Да, но при определённых условиях.

Б) Да, ультразвук применяется в этой сфере.

В) Нет.

Г) Правильного варианта нет.

9. Что такое электрический заряд?

А) Это величина, определяющая интенсивность электромагнитного взаимодействия с заряженными частицами.

Б) Это величина взаимодействия зарядов.

В) Это величина, определяющая интенсивность электромагнитного взаимодействия.

Г) Правильного варианта нет.

10. Какие знаки имеет заряды?

А) +

Б) -

В) =

Г) Они не имеют знаков.

11. Какие электрические заряды существуют в природе?

А) Отрицательные

Б) Ионы.

В) Положительные.

Г) Ядро

12. Какие заряды притягиваются?

А) Одинаковые.

Б) Одноимённые.

В) Они вообще не притягиваются.

Г) Разноимённые.

13. Какие заряды отталкиваются?

А) Одноимённые.

Б) Они только притягиваются.

В) Разноимённые.

Г) Они не отталкиваются.

14. Назовите единицу электрического заряда?

А) 0,1 Кл.

Б) 1 Кл.

В) Ватт

Г) А

15. Что можно резать в организме при помощи У. З.?

А) Ткани. Б) Кости.

Тесты по гидродинамике.

1. На основе какого закона лежит явление центрифугирования?

- А) Закон Ньютона. Б) Закон вращательного движения.
- В) Закон Авогадро.

2. Для чего применяется центрифугирование?

- А) Для разделения смесей; Б) Для осуществления сложных физических реакций; В) Для разделения растворов.

3. Пример применения центрифугирования?

- А) Выпаривание соли; Б) Отделение тканевой жидкости от организма.
- В) Отделение форменных элементов крови от плазмы.**

4. Где располагаются водные растворы?

- А) В коре дерева; **Б) В цитоплазме клетки; В) В Органических соединениях.**
- Г) В межклеточном пространстве.

5. В каких системах организма локализуется жидкость?

- А) Мочевыделительная; Б) Лимфатическая; В) Нервная.**

6. Характерная особенность всех жидких сред?

- А) Течение (движение); Б) Питание организма; В) Защита организма.**

7. Что обеспечивает движение жидких сред?

- А) Перенос продуктов метаболизма; Б) Перенос ферментов**
- В) Перенос питательных веществ.**

8. Что описывает гемодинамика?

- А) Течение лимфатических жидкостей по сосудам;
- Б) Течение крови в сосудистых системах, как в нормальном, так и в патологическом состояниях.**
- В) Движение питательных веществ.

9. Теоретический фундамент для гемодинамики?

- А) Гидродинамика; Б) Гидрофизик; В) Биохимия.**

10. Классификация жидких сред организма?

- А) Все жидкости подразделяются на реальные и идеальные.**
- Б) Все жидкости подразделяются на вязкие и жидкие.
- В) Все жидкости подразделяются на защитные и механические.

11. Идеальная жидкость - это??

- А) Жидкость, которая поддерживает идеальное состояние организма.
- Б) Жидкость, которая обеспечивает защиту органов.
- В) Жидкость, которая не изменяет свой объем при воздушном внешнем давлении.**

12. Реальная жидкость - это?

- А) Жидкость способная изменять свой объём.**
- Б) Жидкость, способная изменять свой состав.
- В) Жидкость, не способная изменять свой состав и объём.

13. При движении какой жидкости отсутствует потеря энергии?
А) Идеальная жидкость; Б) Реальная жидкость.
В) Механическая.
14. При движении какой жидкости происходит потеря энергии?
А) Чистая жидкость; Б) Реальная жидкость.
В) Идеальная жидкость.
15. На какие типы делят жидкость?
А) Ньютоновские; Б) Оригинальная.
В) Не Ньютоновские; Г) Не оригинальная.
16. Ньютоновская жидкость - это?
А) Жидкий коэффициент вязкости, который зависит от скорости сдвига
Б) Жидкий коэффициент вязкости, который не зависит от скорости сдвига.
В) Жидкий коэффициент вязкости, который может зависеть а может и не зависеть от скорости сдвига.
17. Какие потоки характерны при движении вязкой жидкости?
А) Прямолинейное течение; Б) Турбулентное течение.
В) Ламинарное течение.
18. Движение, какого потока жидкостей сопровождается турбулентными шумами?
А) Ламинарное.
Б) Турбулентное.
В) Спиралевидное.
19. Определение числа Рейнольдса?
А) Прямо пропорционально плотности жидкости диаметру жидкости и обратно пропорционально вязкости жидкости.
Б) Число вязкости жидкости.
В) Число скорости сдвига.
20. Как может быть использован шум при турбулентном течении крови?
А) Измерение давления.
Б) Диагностика заболеваний.
В) Измерения объема крови в организме.

Раздел №3 «Гидродинамика и гемодинамика»

1. Физические основы гемодинамики. Гидродинамика идеальной жидкости.
2. Гидродинамика вязкой жидкости
3. Физические свойства крови.
4. Сердце как механическая система.
5. Физические закономерности движения крови в сосудистой системе.
6. Сформулируйте закон Архимеда. Будет ли он выполняться на орбитальной космической станции?
7. Почему скорость крови в капиллярах много меньше, чем в артериях?
8. С помощью уравнения Бернулли выведите формулу для работы и мощности сердца.
9. Как называются величины, входящие в уравнение для силы вязкого трения?
10. Какие жидкости называются ньютоновскими, а какие неньютоновскими? К какому из них относится кровь?
11. Что такое гидродинамическое сопротивление? Как изменится гидродинамическое сопротивление трубы, если на кран поставить сетчатый фильтр?
12. Как измеряют артериальное давление?

Раздел №4 «Молекулярные явления в жидкостях»

1. Основы молекулярной физики. Положения молекулярно-кинетической теории, параметры состояния
2. Поверхностное натяжение жидкости.
3. Влажность воздуха.
4. Чем объясняется (согласно МКТ) различие между газом и жидкостью?
5. Осмос и осмотическое давление.
6. Что называется полупроницаемой перегородкой?
7. Какова роль диффузии в питании животных?
8. Жидкость нагревают посредством нагревателя, который помещен 1) в жидкость у ее поверхности; 2) погружен на дно. В каком случае жидкость нагреется быстрее?
9. Испарение и конденсация. Кипение.
10. Почему испарение жидкости сопровождается ее охлаждением?

Раздел №5 «Молекулярная физика и термодинамика»

1. Основы термодинамики (ТД).
2. Определения и законы ТД.
3. ТД биологических процессов. Тепловой баланс организма.
4. Теплопродукция. Физические механизмы терморегуляции.
5. Особенности ТД открытых систем. Энтропия биологических систем.
6. Как найти КПД тепловой машины? Почему невозможен вечный двигатель?
7. Какие процессы называются обратимыми, а какие необратимыми? К каким из них относятся все природные процессы?
8. Как организм уменьшает энтропию в самом себе? Нет ли здесь противоречия со вторым началом термодинамики (через энтропию)?
9. Как измеряется тепловой баланс живого организма? Что такое обменная энергия?
10. Как распределяется энергия химических связей молекул пищевых продуктов в организме?
11. Как теплокровные организмы регулируют теплопродукцию?

Раздел №6 «Электростатика»

1. Сформулируйте закон сохранения заряда и закон Кулона.
2. Как возникает электрическое поле?
3. Характеристики электрического поля. Их физический смысл, и в каких единицах они измеряются?
4. Что такое диполь? Приведите примеры.
5. Сформулируйте теорему Гаусса. Для чего она применяется? Приведите примеры.
6. Что такое электрическая емкость проводника, и в каких единицах она измеряется? Выведите формулу для емкости плоского конденсатора. Почему емкость клеточной мембраны можно рассчитать по этой формуле, ведь клетка совсем не плоская?
7. Объясните принцип распространения нервного электрического импульса.
8. Как действуют обезбаливающие препараты?
9. Как влияет внешнее электрическое поле на живой организм?

Раздел №7 «Электрические явления в биологических объектах»

1. Как снимают электрокардиограмму?
2. Что такое трибозаряды и как с ними бороться?
3. Приведите примеры использования электрического поля рыбами?
4. Почему длительное воздействие электрических полей оказывает негативное влияние на состояние нервной системы?
5. Какие органы у животных способны создавать и воспринимать электрическое поле?
6. Как протекает ток в организме?
7. Назовите допустимые токи для человека и животных.
8. Что оказывает поражающее действие на организм: ток или напряжение? Обоснуйте ответ.

Раздел №8 «Законы постоянного тока»

1. Дайте определение электрического тока.
2. Сформулируйте законы Ома для участка и полной цепи.
3. Имеется два алюминиевых провода: длина и диаметра первого в два раза больше, чем второго. У какого провода больше сопротивление и во сколько раз?
4. Сформулируйте закон Джоуля-Ленца.
5. Что такое ЭДС? Как она возникает и какую имеет размерность?
6. Сформулируйте правила Кирхгофа.
7. Чем обусловлена хорошая проводимость металлов? Как она зависит от температуры?
8. Какие растворы называются электролитами?
9. Как зависит удельное сопротивление электролитов от температуры? Объясните механизм проводимости в электролитах.
10. Приведите примеры применения постоянного электрического тока в медицине и ветеринарии. Поясните сущность каждой процедуры.

Раздел №9 «Электромагнетизм»

1. Как возникает магнитное поле? Приведите примеры магнитных полей разных объектов.
2. Как называется силовая характеристика магнитного поля, и в каких единицах она измеряется?
3. Напишите закон Ампера и проиллюстрируйте примером.
4. Как возникают полярные сияния? Почему их нет в низких и средних широтах?
5. Почему Ученые обеспокоены постепенным ослаблением магнитного поля Земли?
6. Сформулируйте закон Био-Савара-Лапласа.
7. Что такое магнитный момент витка с током? В каком направлении он выбирается? Приведите рисунок.
8. Дайте краткую характеристику пара- ферро- и диамагнетиков.
9. Какой физический смысл имеет объемная плотность энергии магнитного поля? От чего она зависит?
10. Приведите примеры действия постоянного магнитного поля на живые организмы.

Раздел №10. Оптика

1. Что является источником световой волны? Сформулируйте принцип распространения световых волн.
2. Сформулируйте законы геометрической оптики.
3. Что такое рефракция света? Как возникает мираж в пустыне?
4. Напишите формулу тонкой линзы и назовите входящие в нее величины.
5. Типы линз и их отличие.
6. Назовите основные фотометрические характеристики и дайте их определения.
7. Укажите оптический спектр световых волн.

Перечислите явления, связанные с волновыми свойствами света, дайте их краткую характеристику.
8. Как возникает тепловое излучение?
9. Что такое излучательная способность? Закон Стефана-Больцмана.
10. Как устроен глаз человека и животных?
11. Как найти разрешающую способность глаза?

Раздел №11 «Квантово-оптические явления. Строение атома и атомного ядра»

1. Фотоэффект.
2. В чем сущность корпускулярно-волнового дуализма для микрочастиц?
3. Напишите формулу Планка. Что такое красная граница фотоэффекта?
4. Опишите общий принцип работы лазера и дайте краткую характеристику лазерного излучения.
5. Приведите примеры использования лазера в биологии и ветеринарии.
6. С помощью закона сохранения энергии объясните причину нагрева тел, на которые падает свет.
7. Из чего состоит атом?
8. Сформулируйте постулаты Бора для атома водорода.
9. Что такое свободные радикалы, и на каких этапах окисления они появляются?
10. Что такое биантоокислители(антиоксиданты)?
11. Радиоактивность.
12. Виды радиоактивности и влияние ее на живые организмы.

Типовые задачи

1. Физические основы механики

1. Сколько оборотов в секунду необходимо делать барабану центрифуги диаметра $0,2\text{ м}$, чтобы давление жидкости на дно пробирки увеличилось в 20 раз по сравнению с давлением покоя.

2. Сосуд с водой, привязанный к нити длиной $0,5\text{ м}$, вращается в вертикальной плоскости. Рассчитайте угловую скорость ω_1 , при которой в верхней точке траектории вода не будет выливаться и ω_2 когда в нижней части траектории её вес в пять раз больше веса покоя.

3. Цилиндрический барабан ультрацентрифуги, применяющейся для разделения высокомолекулярных соединений, имеет диаметр 20 см делает 9000 об/мин . Рассчитайте нормальное ускорение точек обода барабана и выразите его в единицах ускорения свободного падения $\frac{an}{g}$.

4. Автомобиль массой $1,8\text{ т}$ движется со скоростью $V = 60\text{ км/ч}$ по выпуклому мосту. Радиус кривизны моста, 10 м . С какой силой давит на мост автомобиль в верхней точке.

5. На краю диска диаметра 1 м лежит брусок массой 5 кг . При какой частоте вращения диска брусок придёт в движение. Коэффициент трения о диск $0,2$.

6. Приборы центрифуги вращаются равномерно, делая 600 оборотов в минуту. Определить: а) угловая скорость, б) линейную скорость и нормальное ускорение частички, взвешенной в жидкости пробирки, удалённой от центра вращения на 10 см .

7. Линейная скорость вентилятора на его периферии должна быть 7 м/с . Эта скорость создаётся при 200 об/мин . Вычислить: а) угловую скорость, б) период вращения, в) диаметр.

2. Физические основы акустики

1. Интенсивность шума в помещении от вентилятора 30 дБ . На сколько возрастет интенсивность шума, если одновременно включены два вентилятора.

2. Интенсивность звука в производственном помещении комплекса вблизи доильной установки составляет, $J = 3 \cdot 10^{-4}\text{ Вт/м}^2$, а в другом конце $2 \cdot 10^{-6}\text{ Вт/м}^2$. На сколько дБ интенсивности шума отличаются в разных концах помещения?

3. Во сколько раз различаются акустические сопротивления кости черепа и мозга, если скорости распространения звука в кости $U_k = 3660\text{ м/с}$, а $U_m = 1520\text{ м/с}$, плотности кости $\rho_k = 1,7 \cdot 10^3\text{ кг/м}^3$ и $\rho_m = 1,05 \cdot 10^3\text{ кг/м}^3$.

4. Найдите акустическое давление на барабанную перепонку при интенсивности звука 130 дБ при нормальных условиях, когда $\rho = 1,2\text{ кг/м}^3$ и $U = 331\text{ м/с}$.

5. Рассчитайте коэффициент отражения ультразвука от печени при условии, что ультразвук проходит через мышцы живота, где скорость его распространения, $U_1 = 1560 \text{ м/с}$, а в печени $U_2 = 1565 \text{ м/с}$. Плотность мышечной ткани $\rho_1 = 994 \text{ кг/м}^3$, а печени $\rho_2 = 1083 \text{ кг/м}^3$.

6. Во сколько раз избыточное акустическое давление Pa_2 под водой будет отличаться от Pa_1 в воздухе, если интенсивность звуковой волны в воде составила $J_2 = 0,12 J_1$ от интенсивности звука в воздухе. Скорость звука в воде $U_2 = 1500 \text{ м/с}$, плотность $\rho_2 = 1000 \text{ кг/м}^3$, а в воздухе $U_1 = 334 \text{ м/с}$, $\rho_1 = 1,2 \text{ кг/м}^3$.

7. При УЗИ головного мозга сигнал проходит через черепную кость, при этом часть энергии поглощается и до поверхности мозга доходит ослабленный сигнал. На поверхности мозга часть сигнала отражается, а другая часть переходит в ткань мозга. Отражённый сигнал вернётся к приёмнику после прохождения костной ткани. Во сколько раз интенсивность отражённого от мозга сигнала будет слабее интенсивности посланного? Коэффициент затухания сигнала в кости $\delta = 71 \text{ м}^{-1}$, толщина кости $\ell = 2 \cdot 10^{-3} \text{ м}$, скорость в кости.

3. Гидродинамика и гемодинамика

1. Средняя скорость крови в аорте составляет около 40 см , а в капилляре $0,5 \text{ см}$. На основании этих данных определить, во сколько раз сумма поперечных сечений всех функциональных капилляров больше сечения аорты.

2. Определите максимальное количество крови, которое может пройти через аорту в 1 с чтобы течение сохранялось ламинарным, если диаметр аорты 2 см , а вязкость крови 5 мПас .

3. Определите время протекания крови через капилляр вискозиметра если вода протекает через него за 20 с .

4. Определить плотность эритроцитов, если скорость оседания их в крови (СОЭ) равна 10 мм/ч . Считать, что эритроциты имеют форму шариков диаметром 5 мкм (в действительности их форма более сложная)

5. Какой объем крови протекает через кровеносный сосуд длиной 50 мм и диаметром 3 мм за 1 мин. , если на его концах разность давления в 2 мм. рт. ст. ?

6. При каждом биении человеческого сердца левый желудочек, сокращаясь, выталкивает в аорту 70 г крови под давлением 200 мм. рт.ст. За минуту происходит примерно 75 сокращений. Определите работу сокращаемого сердца в течении часа и мощность сердца.

внешней частями сухожилия. Коэффициент теплопроводности сухожилия $4,60 \cdot 10^{-2} \text{ Вт/(м} \cdot \text{К)}$.

3. Теплота из внутренних органов свиньи проходит сначала через мышечную ткань толщиной $4,5 \text{ см}$, а затем через жировую ткань толщиной $2,2 \text{ см}$. Температура на внешней поверхности жировой ткани 37°C , на границе между мышечной и жировой тканями $37,5^\circ \text{C}$. Какова температура на внутренней поверхности мышцы? Вычисление провести, не учитывая теплоты, выделяющейся в самой мышце. Коэффициенты теплопроводности мышцы и жировой ткани соответственно равны $5,70 \cdot 10^{-2}$ и $2,78 \cdot 10^{-2} \text{ Вт/(м} \cdot \text{К)}$.

4. Какое количество углекислого газа продиффундирует из почвы в атмосферу за 1 час с поверхности грядки шириной 50 см и длиной 18 м , если видимая поверхность грядки в 1,5 раза меньше поверхности почвы, полученной при её рыхлении? Коэффициент диффузии газов принять в среднем $0,05 \text{ см}^2/\text{с}$, а градиент плотности газа $4 \cdot 10^{-5} \text{ г/см}^4$.

5. За сутки с 50 м^2 поверхности дерновоподзолистой почвы продиффундировало $7,25 \text{ кг}$ углекислого газа. Вычислить коэффициент диффузии углекислого газа, если градиент его плотности в почве равен $1,42 \text{ кг/м}^4$.

6. Осмотическое давление крови $0,763 \text{ МПа}$. Такое же давление должен иметь физиологический раствор, т.е. водный раствор поваренной соли при 37°C . Какую массу поваренной соли необходимо взять для приготовления 2 л физиологического раствора, если степень диссоциации молекул соли 75% ?

7. В клетках солончаковых растений осмотическое давление достигает 10 МПа . Определить молярную концентрацию клеточного сока, если температура окружающего воздуха 27°C .

6. Электростатика и электрические явления в биологических объектах

1. Разность потенциалов между внутренней и внешней поверхностями мембраны митохондрии внутри клетки печени крысы составляет 200 мВ . Толщина мембраны 8 нм . Какова напряжённость электрического поля в мембране? Вычислите ёмкость внешней мембраны митохондрии.

2. Величина поляризационной ёмкости клеточной мембраны достигает 2 мкФ на каждый см^2 её поверхности. Определить величину заряда, сосредоточенного на поверхности клетки, если разность потенциалов между внутренней и внешней

7. Максимальное давление крови в аорте человека равно 120 мм рт.ст. , а минимальное давление в венах равно 6 мм рт.ст. . Количество крови в организме человека равно 5 л . Какую работу совершает сердце за 1 мин , если время одного круга кровообращения крови 20 с ?

4. Молекулярные явления в жидкостях

1. На универсальной доильной станции УДС-3 молоко течет по молокопроводу с внутренним диаметром 38 мм со скоростью $10 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$. Какова будет кинетическая энергия молока, содержащегося в молокопроводе длиной 12 м , и какая масса молока протекает через сечение молокопровода за 1 минуту? Плотность молока $1029 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$.

2. Диаметр поршня шприца ветеринарного ШВВ равен 20 мм . Внутренний диаметр иглы 1 мм . Какое давление ветврач должен прикладывать к поршню, чтобы время инъекции составляло 10 с ? Длина хода поршня 8 см . Плотность вводимого лекарственного раствора принять равной плотности воды, т. е. $10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$.

3. В широкой части горизонтальной трубы молокопровода ДКО-8 молоко движется под давлением 2 атм. со скоростью $8,5 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$. Определить величину избыточного давления в узкой части трубы, если скорость молока в ней $20 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$. Плотность молока $1,029 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$.

4. В трубе, соединенной с емкостью для транспортировки молока, поддерживается разность давлений 10^4 Па . Какую работу совершит насос, перекачивающий через трубу 3000 л молока со скоростью $8 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$? Плотность молока $1029 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$.

5. Средний диаметр жировых шариков в свежем молоке 3 мкм . Определить скорость всплытия этих шариков при образовании сливок, если плотность жира $900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, плотность обрат $1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ и динамический коэффициент вязкости обрат

5. Молекулярная физика и термодинамика

1. За какое время через мышцу животного площадью 1 дм^2 и толщиной 10 мм пройдет 10 мм пройдет 2 кДж теплоты, если температура мышцы 38°C , а температура окружающего воздуха 15°C ? Коэффициент теплопроводности мышцы

2. Через сухожилие площадью 3 см^2 за 2 часа проходит $12,6 \text{ Дж}$ теплоты. Толщина сухожилия 5 мм . Определить разность температур между внутренней и

поверхностями мембраны 90 мВ . Площадь поверхности мембраны 50 мкм^2 . Сколько ионов находится на поверхности клетки, если все ионы одновалентные?

3. При гальванизации через участок тела лошади за время лечебной процедуры (20 мин) проходит электрический заряд 90 Кл . Определить среднюю плотность тока, если площадь электродов 350 см^2 .

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 разряда?

5. Величина мембранного потенциала покоя для клетки икроножной мышцы лягушки равна 65 мВ . какова напряжённость электрического поля в мембране толщиной 10 нм ? Электроёмкость мембраны в расчёте на 1 см^2 её поверхности равна $0,48\text{ мкФ}$. Определить относительную диэлектрическую проницаемость мембраны.

6. При лечении невралгии на плечевой сустав лошади наложили электроды, соединённые с аппаратом для гальванизации «Поиск-1». Плотность тока должна быть $0,4\text{ мА}$ на 1 см^2 площади активного электрода, и суммарный ток не должен превышать 200 мА . Какова должна быть площадь активного электрода? Какой заряд пройдет через тело лошади при времени процедуры 25 мин?

7. Напряжение на плоском воздушном конденсаторе 24 В . Человек, стоя на изолирующей подставке, касается руками противоположных обкладок конденсатора и при этом их общее напряжение становится $21,4\text{ В}$. Определять электроёмкость человека, если площадь пластин конденсатора 1130 см^2 и расстояние между ними 10 мм .

7. Законы постоянного тока

1. При раздражении плечевого сустава коровы длительными прямоугольными импульсами электрического тока порог раздражения наступает при 12 мА (реобазы). При длительности импульса 3 мс порог раздражения при длительности импульса $14,5\text{ мА}$. Каков будет порог раздражения при длительности импульса $0,5\text{ мс}$?

2. Величина потенциала действия, создаваемого в аксоне кальмара, равна 75 мВ . Какова будет величина этого потенциала после прохождения его по немиелинизированному аксону на расстояние 10 мм ? Диаметр аксона $0,12\text{ мм}$, удельное сопротивление аксоплазмы $0,85\text{ Ом} \cdot \text{м}$, поверхностное сопротивление мембраны $0,09\text{ Ом}$ на 1 м^2 .

3. Из трупа свиньи вырезан образец, представляющий собой столбик одинакового поперечного сечения 8 см^2 , в котором последовательно соединены мышечная и жировая ткани. Длина каждого из участков тканей одинакова и равна 3 см . Зная, что удельное сопротивление жировой ткани $33\text{ Ом} \cdot \text{м}$, вычислить удельное сопротивление мышечной

ткани, если к торцам образца приложено напряжение $25В$. ЭДС поляризации была $16В$ и сила тока в образце $9мА$.

4. Какова должна быть длительность прямоугольных импульсов электрического тока, если при наложении электродов на основание хвоста коровы порог раздражения наступает при токе $12мА$. Величина реобазы $4,2мА$. Константа Вейсса $a = 2,3 \cdot 10^{-6} А \cdot с$. Вычислить сопротивление этого участка хвоста коровы, если напряжение на электродах $20В$.

5. При некоторых заболеваниях крупного рогатого скота применяют электрофорез ионов кальция. Сколько времени должна продолжаться процедура лечебного электрофореза, если через активный электрод площадью $350см^2$ необходимо ввести $7мг$ кальция при плотности тока $0,2 \frac{мА}{см^2}$?

6. На каком расстоянии от места раздражения немиелинизированного аксона кальмара потенциал действия уменьшится в $1000раз$, если константа затухания сигнала в аксоне $1,68мм$? Вычислить удельное сопротивление аксоплазмы, если диаметр аксона $0,1мм$ и поверхностное сопротивление мембраны $0,1Ом$ на $1м^2$.

7. Концентрация ионов натрия в аксоплазме каракатицы равна $49 \frac{мм}{л}$. Какова концентрация ионов натрия во внеклеточной среде, если величина потенциала покоя аксона равна $57мВ$? Температура тела каракатицы $15^{\circ}С$.

8. Концентрация ионов хлора внутри моторного нейрона кошки равна $9 \frac{мм}{л}$, а концентрация этих же ионов во внеклеточной среде равна $125 \frac{мм}{л}$. Определить величину мембранного потенциала нейрона, если температура тела кошки $38^{\circ}С$.

8. Оптика и квантово-оптические явления

1.. Будет ли видно под микроскопом волокно диаметром $0,2мкм$, если его рассматривать в зелёном свете (длина волны $555нм$), в объектив с числовой апертурой 60° и с монобромнафталином в качестве иммерсионной жидкости?

2. В коровнике повешен светильник из молочного стекла, имеющий форму шара диаметром $20см$. Сила света светильника $80кд$. Определить световой поток, светимость и яркость светильника.

3. Над операционным столом повешен светильник из молочного стекла, имеющий форму шара диаметром $40см$. Сила света, создаваемая светильником, равна $250Кд$. Определить световой поток, светимость и яркость светильника.

4. Для обезвреживания бактериального токсина необходимо создать бактериальную облучённость $156 \text{ мбакт} / \text{м}^2$. Токсин в чашке Петри помещают под УФ-источником БУВ-30, создающим поток $4,5 \text{ бакт}$. На каком расстоянии от чашки следует поместить облучатель, считая его точечным источником?

5. Светоотдачей называется число, показывающее величину светового потока, приходящегося на 1 Вт мощности, затрачиваемой источником света. Светоотдача лампы мощностью 150 Вт равна $12,7 \text{ лм} / \text{Вт}$. На поверхность стола площадью $2,8 \text{ м}^2$ направлено 25% светового потока лампы. Вычислить среднюю освещённость стола.

6. Солнечный свет создаёт на поверхности кожи человека освещённость $5 \cdot 10^4 \text{ лк}$. Какова светимость и яркость освещённого участка кожи, если коэффициент отражения кожи 0,35?

7. Фокусное расстояние объектива микроскопа 5 мм , окуляра 28 мм . Расстояние от объектива до окуляра 18 см . Какое увеличение даёт микроскоп? Определить оптические силы линз микроскопа.

8. Вертикальная поверхность клетки с животным находится на расстоянии 4 м от УФ – источника, состоящего из трёх ламп ПРК – 4. Одна из ламп вышла из строя. На сколько нужно передвинуть источник к клетке, чтобы её облучённость не изменилась?

9. Строение атома и атомного ядра

1. 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 $2 \cdot 10^{-3} \text{ см}^{-1}$.

2. Лазерное излучение мощностью 2 Вт может вызвать ожог сетчатки глаза за время 2 с при площади пятна $1,2 \text{ мм}^2$. Вычислить интенсивность потока лазерного облучения. Какое количество фотонов падает за это время на сетчатку, если длина волны излучения $632,8 \text{ нм}$?

3. Вычислить энергию фотонов, излучаемых гелий-неоновым лазером, если длина волны этого излучения $632,8 \text{ нм}$. Ответ выразить в джоулях и электрон-вольтах. Сколько фотонов излучает лазер в секунду, если его мощность 50 Вт ?

4. Фотоактивирование семян производят излучением гелий-неонового лазера мощностью 25 Вт . Какое количество фотонов падает на поверхность семян в минуту? Длина волны излучений 630 нм .

5. Порог зрительного ощущения глаза человека в области его максимальной чувствительности при длине световой волны 555 нм составляет $3 \cdot 10^{-17} \text{ Вт}$. Какое количество фотонов падает при этом в глаз за одну минуту?

6. Мощность излучения Солнца составляет $3,84 \cdot 10^{26} \text{ Вт}$. Вычислить, какую массу теряет Солнце на излучение в одну секунду. Через сколько лет масса Солнца ($1,99 \cdot 10^{27} \text{ т}$) уменьшится вдвое?

7. Определить энергию, массу и импульс фотона, соответствующего: а) видимому свету (длина волны $0,55 \text{ мкм}$), б) рентгеновскому излучению (длина волны $0,1 \text{ нм}$) и гамма-излучению (длина волны $0,001 \text{ нм}$).

2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Биологическая физика» проводится в форме экзамена в 1 семестре в соответствии с графиком учебного процесса. Экзамен принимает лектор.

Экзамен проводится в двух вариантах, определяемых преподавателем, либо в устной форме по билетам, либо в письменной форме – тестирование. Преподавателю предоставляется право задавать студентам помимо теоретических вопросов, давать задачи и примеры, связанные с курсом. При проведении экзамена могут быть использованы технические средства.

Таким образом, фонд оценочных средств промежуточной аттестации включает:

- вопросы к экзамену;
- тестовые задания.

2.1. Критерии оценки

Критерии оценки знаний студентов на экзамене:

– отметка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

– отметка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

– отметка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, демонстрирует недостаточно систематизированы теоретические знания программного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

– отметка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки при его изложении, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

Критерии оценки результатов тестирования:

– оценка «отлично» выставляется студенту, если процент правильных ответов составляет 80-100%;

– оценка «хорошо» – 70-79%;

– оценка «удовлетворительно» – 50-69%;

– оценка «неудовлетворительно» – менее 50%.

МАТРИЦА СООТВЕТСТВИЯ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ УРОВНЮ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Критерии оценки	Уровень сформированности компетенций
Оценка по пятибалльной системе	
«Отлично»	«Высокий уровень»
«Хорошо»	«Повышенный уровень»
«Удовлетворительно»	«Пороговый уровень»
«Неудовлетворительно»	«Не достаточный»
Оценка по системе «зачет – незачет»	
«Зачтено»	«Достаточный»
«Не зачтено»	«Не достаточный»

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

1. Положение «О балльно-рейтинговой системе аттестации студентов»: СМК ПНД 08-01-2015, введено приказом от 28.09.2011 №371-О, утверждено ректором 12.10.2015 г. (<http://nsau.edu.ru/file/403>: режим доступа свободный);

2. Положение «О проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся в ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ»: СМК ПНД 77-01-2015, введено в действие приказом от 03.08.2015 №268а-О (<http://nsau.edu.ru/file/104821>: режим доступа свободный);