

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Наумова Наталия Александровна

Должность: Ректор

Дата подписания: 24.10.2024 14:21:41

Уникальный программный ключ:

6b5279da4e034bff679172803da5b7b5559e69e2

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»

(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

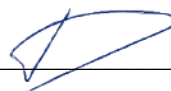
Кафедра теоретической и прикладной химии

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры

Протокол от 31» мая 2023г. №11

Зав. кафедрой



[Васильев Н.В.]

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине Биофизика

Направление подготовки 06.03.01 Биология

Профиль Биоэкология

Мытищи
2023

Оглавление

1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	3
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	4
3.Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	10
4.Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	25

1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
ОПК -2 Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа
ОПК – 6 Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ОПК-2	Пороговый	1. Работа на лекциях 2. Защита лабораторных работ 3. Тестирование	<i>Знать</i> физические и физико-химические законы, лежащие в основе функционирования клеточных мембран, клеток, органов и систем организмов; Механизмы внешних воздействий на живые организмы и биологические системы. <i>Уметь</i> работать с лабораторными приборами и материалами, соблюдая правила техники безопасности; - применять физические методы исследования для решения различных задач профессиональной деятельности;	Текущий контроль усвоения знаний на основе оценки посещаемости и активного участия в темах, обсуждаемых на занятии, устных ответов на вопросы и выполнения лабораторных работ	Шкала вовлеченности в учебный процесс на занятиях Шкала выполнения лабораторной работы Шкала оценивания устного ответа Шкала оценивания тестирования

	Продвинутый	1. Выполнение заданий для самостоятельного изучения 2. Доклад на занятиях 3. Подготовка реферата и презентации	<i>Уметь</i> анализировать связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды; осуществлять выбор методов и реализовывать физико-химическое исследование процессов в биологических системах. Прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности. <i>Владеть</i> методологией физико-химического исследования в области биофизики, основными способами обработки фактов, методов, алгоритмов для оценки состояния живых объектов, для оценки мониторинга среды их обитания.	Выполнение заданий самостоятельной работы. Выступление с докладом и презентацией по выбранной теме реферата	Шкала оценивания самостоятельной работы Шкала оценивания доклада Шкала оценивания презентации Шкала оценивания реферата
--	-------------	---	---	---	---

ОПК-6	Пороговый	1. Работа на лекциях 2. Защита лабораторных работ 3. Тестирование	<i>Знать</i> концепции биофизики и ее развития ,теоретические основы физико-химических методов, используемых для исследования биологических систем. <i>Уметь</i> Использовать лабораторные навыки и биофизические методы исследования состояния биологических объектов; адаптировать существующие методики под конкретные условия; -	Текущий контроль усвоения знаний на основе оценки посещаемости и активного участия в темах, обсуждаемых на занятии, устных ответов на вопросы и выполнения лабораторных работ	Шкала вовлеченности в учебный процесс на занятиях Шкала выполнения лабораторной работы Шкала оценивания устного ответа Шкала оценивания тестирования
-------	-----------	---	---	---	--

	Продвинутый	1. Выполнение заданий для самостоятельного изучения 2. Доклад на занятиях 3. Подготовка реферата и презентации	<i>Уметь</i> создавать модели и реализовывать теоретические и экспериментальные исследования для решения задач профессиональной деятельности <i>Владеть</i> навыками самостоятельной работы с литературой, включая периодическую научную литературу, и с электронными средствами информации; методами статистического оценивания и проверки гипотез, прогнозирования перспектив и социальных последствий своей профессиональной деятельности	Выполнение заданий самостоятельной работы. Выступление с докладом и презентацией по выбранной теме реферата	Шкала оценивания самостоятельной работы Шкала оценивания доклада Шкала оценивания презентации Шкала оценивания реферата
--	-------------	---	--	---	---

Описание шкал оценивания

Шкала оценивания вовлеченности в учебный процесс на занятиях

18-20 баллов . Посещение 90-100% занятий по всем темам дисциплины, активная работа в рамках занятия, участие в полилоге, дискуссии, качественное выполнение всех предусмотренных программой заданий.

15-18 баллов. Посещение 70-90% занятий по всем темам дисциплины, активная работа в рамках занятия, участие в обсуждении вопросов темы, качественное выполнение 75-90% предусмотренных программой заданий.

10-15 баллов. Посещение 50-70% занятий по всем темам дисциплины, нерегулярная работа в рамках занятия, выполнение (с рядом недочётов) примерно половины всех предусмотренных программой заданий.

0-9 баллов. Посещение менее 50% занятий по всем темам дисциплины, студент пассивен при обсуждении вопросов темы, не участвует в дискуссии, выполнение заданий фрагментарное, не соответствующее требованию преподавателя, при выполнении задания допущены ошибки.

Шкала оценивания опроса

5-6 баллов. Ответ полный и содержательный, соответствует теме; студент умеет аргументировано отстаивать свою точку зрения, демонстрирует знание терминологии дисциплины.

3-4 балла. Ответ в целом соответствует теме (не отражены некоторые аспекты); студент умеет отстаивать свою точку (хотя аргументация не всегда на должном уровне); демонстрирует удовлетворительное знание терминологии дисциплины.

0-2 балла. Ответ неполный как по объему, так и по содержанию (хотя и соответствует теме); аргументация не на соответствующем уровне, некоторые проблемы с употреблением терминологии дисциплины.

Шкала оценивания выполнения лабораторной работы

3 балла. Работа выполнена полностью по плану и сделаны правильные выводы.

2 балла. Работа выполнена правильно не менее чем на половину или допущена существенная ошибка.

0 баллов. Работа не выполнена.

Шкала оценивания тестирования

8-10 баллов. 80-100% правильных ответов.

6-8 баллов. 60-80% правильных ответов

4-6 баллов. 40-60% правильных ответов

2-4 балла. 20-40% правильных ответов.

0-2 балла 0-20% правильных ответов.

Шкала оценивания реферата

8–10 баллов. Представленная работа свидетельствует о проведённом самостоятельном исследовании с привлечением различных источников информации; соответствует теме, которая раскрыта логично, связно и полно; заключение содержит логично вытекающие из содержания выводы; правильно (уместно и достаточно) используются разнообразные средства речи; выступающий отвечает на вопросы, легко приводит примеры, иллюстрирующие теоретические положения, формулирует собственную позицию по исследуемому вопросу.

5–7 баллов. Представленная работа свидетельствует о проведённом самостоятельном исследовании с привлечением двух-трёх источников информации, соответствует теме; однако тема раскрыта неполно; заключение содержит логично вытекающие из содержания выводы; выступающий нечётко отвечает на поставленные вопросы, собственная позиция не определена.

3-4 баллов. Представленная работа свидетельствует о проведённом исследовании с привлечением одного источника информации; тема раскрыта не полностью; выступающий затрудняется с формулированием логичного вывода; выступающий читает с листа, не отвечает на дополнительные вопросы.

0–2 балла. Представленная работа свидетельствует о выполнении репродуктивной работы с привлечением одного источника информации; тема не раскрыта; выступающий затрудняется с формулированием логичного вывода; читает с листа и не отвечает на дополнительные вопросы по теме работы.

Шкала оценивания доклада

4-5 баллов. Доклад соответствует заявленной теме, выполнен с привлечением достаточного количества научных и практических источников по теме, студент в состоянии ответить на вопросы по теме доклада.

2-3 балла. Доклад в целом соответствует заявленной теме, выполнен с привлечением нескольких научных и практических источников по теме, студент в состоянии ответить на часть вопросов по теме доклада.

0-1 баллов. Доклад не совсем соответствует заявленной теме, выполнен с использованием только 1 или 2 источников, студент допускает ошибки при изложении материала, не в состоянии ответить на вопросы по теме доклада.

Шкала оценивания презентации

4-5 баллов. Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Проблема раскрыта полностью. Презентация отражает основные структурные компоненты работы: введение, содержание и выводы, включает иллюстративный материал. Широко использованы возможности технологии *PowerPoint*.

2-3 балла. Представляемая информация в целом систематизирована, последовательна и логически связана (возможны небольшие отклонения). Проблема раскрыта. Представленная презентация неполно отражает компоненты работы, отсутствует иллюстративный материал. Возможны незначительные ошибки при оформлении в *PowerPoint* (не более двух).

0-1 баллов. Представляемая информация не систематизирована и/или не совсем последовательна. Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны или не обоснованы. Презентация не представлена. Возможности технологии *PowerPoint* использованы лишь частично.

Шкала оценивания самостоятельной работы

9-10 баллов. Студент умеет выполнять задания и решать задачи творческого характера. Изложение полученных знаний полное. Самостоятельно выделены существенные признаки изученного с помощью приемов анализа и синтеза, сформулированы обобщения и выводы. Студент умеет выделять противоречия в изученном материале и определять проблему. Способен использовать изученные способы действия и междисциплинарные методы самостоятельно.

6-8 баллов. Студент умеет выполнять задания и решать задачи реконструктивного характера. Изложение полученных знаний полное. Допускаются несущественные ошибки, исправленные после указаний на них преподавателя. При выделении существенных признаков изученного допускаются несущественные ошибки. Студент умеет выделять противоречия с помощью наводящих вопросов преподавателя., Использует только изученные способы действия.

3-5 баллов. Студент умеет выполнять задания и решать задачи репродуктивного характера. Изложение полученных знаний неполное, есть ошибки, исправленные с помощью преподавателя. Воспроизведены только основные теоретические положения, отдельные понятия, описаны факты без понимания существенных связей. Студент испытывает затруднения при выявлении существенных признаков изученного. Противоречия и проблемы изученного материала выявляет только с помощью преподавателя. Выбор и использование изученных способов деятельности осуществляет только с помощью преподавателя.

0-2 балла. Студент не умеет выполнять задания и решать задачи репродуктивного характера. Изложение материала неполное, Ошибки не исправлены даже с помощью преподавателя.. Изложение знаний на уровне представлений, выявление случайных признаков изученного. Студент не умеет делать обобщения и выводы, выявлять противоречия и проблемы в изученном материале. Не осуществляет выбор и использование изученных способов

Сводная шкала оценивания

Вид работы	Максимальное количество баллов
Вовлеченность в учебный процесс на занятиях	20
Выполнение лабораторных работ	24
Опрос	6
Реферат	10
Доклад	5
Презентация	5
Тест	10
Самостоятельная работа	10
Зачёт	10
Итого	100

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Текущий контроль

ОПК-2. Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.

Знать: физические и физико-химические законы, лежащие в основе функционирования клеточных мембран, клеток, органов и систем организма человека. Механизмы внешних воздействий на живые организмы.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ОПК-2 на пороговом уровне:

Вопросы для опроса

1. Что изучает биофизика? Какие разделы она включает в себя?
2. В чем сущность метода рефрактометрии?
3. Для каких целей используется рефрактометрия?
4. Объясните физический смысл показателя преломления.
5. Объясните явление полного внутреннего отражения? В основе какого метода лежит это явление?
6. В чем сущность метода спектрофотометрии?
7. Что такое спектр поглощения вещества? Какую информацию он дает?
8. Какой свет называется естественным, поляризованным, частично поляризованным?
9. Что такое плоскость поляризации света?
10. Какие устройства используют для получения плоско-поляризованного света?
11. Каково назначение поляризатора и анализатора в поляритметрах?
12. Какие вещества называются оптически активными?
13. От каких факторов зависит угол поворота плоскости поляризации света оптически активными веществами?
14. По какой формуле можно определить концентрацию оптически активных веществ?
15. Приведите примеры право- и левовращающих веществ.

- 16.. Что такое хроматография?
17. Кем и когда предложен хроматографический метод анализа?
18. Что такое адсорбция, адсорбент, адсорбат, абсорбция, абсорбент, абсорбат?
19. Какие классификации хроматографических методов применяются для анализа веществ?
20. Каковы области применения хроматографических методов анализа? Каковы преимущества ТСХ перед другими методами разделения?
21. Как осуществляется качественный анализ смесей веществ с помощью ТСХ?
23. Что такое подвижная фаза (элюент)? Как осуществляется ее выбор?
24. Что такое неподвижная фаза? Какие вещества чаще всего используются для приготовления закрепленного и незакрепленного слоя?
25. Каков химический состав клеточной мембраны?
26. Какова современная модель строения клеточной мембраны?
27. Назовите основные функции клеточной мембраны.
28. Какие физические свойства характерны для биологической мембраны?
29. Как классифицируются процессы, обеспечивающие проницаемость биологической мембраны для различных веществ?
30. В чем сущность пассивного переноса веществ? За счет каких процессов он реализуется?
31. В чем особенность активного переноса веществ? Назовите известные виды ионных насосов.
32. Что такое липосомы и как их получают?
33. На каких свойствах липосом основано их применение? Назовите основные области их использования.
34. Назовите причины возникновения биопотенциалов.
35. Чем обусловлено возникновение потенциала покоя клеточной мембраны?
36. Какое уравнение позволяет наиболее точно рассчитать мембранный потенциал и почему?
37. Опишите механизм возникновения потенциала действия.
38. Какой вид транспорта ионов натрия обуславливает деполяризацию и реполяризацию мембраны? Как он осуществляется через мембрану?
39. Каковы способы регистрации биопотенциалов?
40. В чем состоит принцип компенсационного метода измерения разности потенциалов?
41. Что такое вязкость вещества? По какому закону она рассчитывается?
42. Каков физический смысл коэффициента динамической вязкости?
43. Что такое удельная и относительная вязкость вещества? Приведите расчетные формулы для них.
44. Что такое ньютоновские и неньютоновские жидкости? Приведите примеры.
45. В чем состоят отличия ламинарного и турбулентного течения жидкости?
46. От каких факторов зависит вязкость крови?

Тестовые задания

1. К ионизирующим видам излучения относятся:
 - 1) радиоволны
 - 2) видимый свет
 - 3) дальний УФ
 - 4) рентгеновское и гамма-излучение
 - 5) потоки нейтронов, протонов, α -частиц
2. Толщина биологической мембраны составляет
 - 1) 10 ангстрем
 - 2) 10 нм
 - 3) 0,1 мкм

- 4) 10 мкм
3. Жидкостно-мозаичная модель биологической мембраны включает в себя:
- 1) Белковый слой, полисахариды и поверхностные липиды
 - 2) Липидный монослой и холестерин
 - 3) Липидный бислой, белки, микрофиламенты
 - 4) Липидный бислой
4. Липидная часть мембраны находится в следующем физическом состоянии:
- 1) жидком аморфном
 - 2) Твердом кристаллическом
 - 3) твердом аморфном
 - 4) жидкокристаллическом
5. Молекула валиномицина переносит через мембрану
- 1) K^+ , Na^+
 - 2) Ca^{2+}
 - 3) Cl^- , OH^-
 - 4) K^+
6. Перенос вещества при облегченной диффузии идет по сравнению с простой диффузией
- 1) в противоположную сторону
 - 2) быстрее
 - 3) медленнее
 - 4) с той же скоростью
7. Диаметр кончика внутриклеточного электрода, используемого для измерения мембранного потенциала:
- 1) соизмерим с размером клетки
 - 2) много меньше размеров клетки
 - 3) много больше размеров клетки
8. В фазе деполяризации при возбуждении аксона потоки ионов натрия направлены:
- 1) внутрь клетки
 - 2) наружу
 - 3) пассивно
 - 4) активно
 - 5) потоков нет
9. При мышечном сокращении:
- 1) нити актина скользят внутрь саркомера вдоль миозина
 - 2) миозин сжимается подобно пружине
 - 3) мостики прикрепляются к активным центрам актина
 - 4) мостики размыкаются
10. Сила сокращения, генерируемая мышцей, определяется:
- 1) длиной активной нити
 - 2) изменением силы, генерируемой одним мостиком
 - 3) количеством одновременно замкнутых мостиков
 - 4) упругостью миозиновой нити
11. Кровь –это:
- 1) ньютоновская жидкость
 - 2) неньютоновская жидкость
 - 3) однородная жидкость
 - 4) сильный электролит
12. В крупном сосуде перемещение частиц происходит со скоростью:
- 1) 1500 м/с

- 2) 10 м/с
- 3) 0,5 м/с
- 4) 5 м/с

13. Для живого организма как кибернетической системы характерны свойства:

- 1) сложность
- 2) иерархичность
- 3) динамичность
- 4) вариабельность

14. В состоянии покоя соотношение коэффициентов проницаемости мембраны аксона кальмара для ионов калия, натрия и хлора равно соответственно:

- 1) 1: 0,4 : 0,45
- 2) 1: 20: 0,45
- 3) 0,4 :1: 0,45
- 4) 0,45: 1: 20

15. Пассивный транспорт веществ через мембрану не осуществляется путем:

- 1) простой диффузии
- 2) фильтрации
- 3) перемещения через ионные каналы
- 4) облегченной диффузии.

Вариант 2

1. Физический смысл показателя преломления состоит в том, что он

- 1) Показывает отношение скоростей света в вакууме и в данной среде
- 2) Равен отношению угла падения луча к углу преломления
- 3) Равен отношению синуса угла падения луча к синусу угла преломления
- 4) Равен отношению синуса угла падения луча к синусу угла отражения

2. Оптическая плотность вещества рассчитывается по формуле

- 1) $\tau = I/I_0$
- 2) $I = I_0 - I$
- 3) $D = \varepsilon \cdot c \cdot l$
- 4) $n = n_0 + Ac$

3. В основе метода тонкослойной хроматографии лежит явление

- 1) Поглощения света хромофорными группировками
- 2) Адсорбции на твердом сорбенте
- 3) Рефракции света
- 4) Поляризации света

4. В состав клеточной мембраны **не входят**

- 1) белки
- 2) липиды
- 3) углеводы
- 4) алканы

5. Пассивный транспорт вещества через мембрану

- 1) это перемещение по градиенту концентрации

- 2) связан с затратами энергии
 - 3) происходит против градиента концентрации
 - 4)) происходит против градиента потенциала
6. Жесткость биологической ткани – это способность
- 1) Противодействовать внешней нагрузке
 - 2) Возобновлять размеры после снятия нагрузки
 - 3) Хранить изменившиеся размеры после снятия нагрузки
 - 4) Изменять размер под действием нагрузки
7. Из приведенных суждений:
- А) в нормальном состоянии организме число Рейнольдса крови $Re < 2300$;
 - Б) в нормальном состоянии организме течение крови по сосудам турбулентное
 - 1) Верны оба 3) Верно только а
 - 2) Неверны оба 4) Верно только б
8. Из перечисленных тканей наиболее прочной является
- 1) Связки суставов
 - 2) Кожа
 - 3) Дентин зуба
 - 4) Эмаль зуба
9. Потенциал покоя нерва конечности краба составляет -104 мВ. Чему равна концентрация ионов калия снаружи нерва, если внутри она составляет 140 ммоль/л? (температура 20°C).
10. Если градиент концентрации будет больше градиента потенциала диффузия вещества через мембрану
- 1) не происходит
 - 2) направлена в сторону меньшей концентрации вещества
 - 3) направлена в сторону большего потенциала
 - 4) в обоих направлениях идет с одинаковой скоростью.
11. После прохождения пучка света через выпуклую линзу получается изображение
- 1) действительное перевернутое
 - 2) действительное прямое
 - 3) мнимое прямое.
12. Облегченная диффузия веществ через клеточную мембрану, в отличие от обычной
- 1) специфична
 - 2) идет с малой скоростью
 - 3) происходит по градиенту концентрации
 - 4) не обладает насыщением
13. В глазу человека имеются преломляющие среды
- 1) роговица и передняя камера
 - 2) хрусталик и стекловидное тело
 - 3) все названные элементы.
14. В дисковой мембране палочки под действием света происходит

- 1) уменьшение проницаемости для ионов натрия
- 2) пассивная диффузия ионов натрия в цитоплазму
- 3) уменьшение проницаемости для ионов калия.

15. Оптически более плотной является среда, у которой более высокое значение

- 1) Мутности
- 2) показателя преломления
- 3) угла поворота плоскости поляризованного света
- 4) коэффициента распределения

Ответы

вопрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1 вариант	4,5	2	4	4	4	2	1	1,4	3	3	2	3	2	1	1
2 вариант	1	3	2	4	1	1	3	4	2,5	2	1	1	3	1	2

Задания, необходимые для оценивания сформированности ОПК-2 на продвинутом уровне:

Знать физические и физико-химические законы, лежащие в основе функционирования клеточных мембран, клеток, органов и систем организма человека;

Механизмы внешних воздействий на живые организмы.

1. Дайте определение наиболее важным параметрам электромагнитного излучения.
2. Какие физические процессы протекают в атомах и молекулах при облучении их светом?
3. В чем физический смысл уравнения Планка?
4. Что такое спектральная линия, каково ее происхождение и математическое описание?
5. На чем основано применение спектральных методов в качественном и количественном анализе?
6. Сформулируйте закон Бугера-Ламберта-Бэра. Каков физический смысл молярного коэффициента поглощения вещества?
7. Какой закон лежит в основе поляриметрии?
8. Что такое коэффициент подвижности R_f ? От каких факторов зависит его величина?
9. Каков механизм разделения веществ в ТСХ?
10. Назовите причины возникновения биопотенциалов.
11. Чем обусловлено возникновение потенциала покоя клеточной мембраны?
12. Опишите механизм возникновения потенциала действия.
13. Какой вид транспорта ионов натрия обуславливает деполяризацию и реполяризацию мембраны? Как он осуществляется через мембрану?
14. В чем состоят отличия ламинарного и турбулентного течения жидкости?
15. От каких факторов зависит вязкость крови?

Уметь

анализировать связи физиологического состояния объекта с внешними факторами;

осуществлять выбор методов и реализовывать физико-химическое исследование лекарственных веществ и биологических жидкостей.

Тематика лабораторных работ

1. Определение показателя преломления жидкостей и растворов.
2. Определение концентрации оптически активных веществ с помощью поляриметрии.
3. Регистрация спектров поглощения веществ.
4. Разделение компонентов спиртовой вытяжки зеленого листа методом тонкослойной хроматографии.

Владеть

методологией физико-химического исследования в области биофизики, основными способами обработки фактов, методов, алгоритмов для оценки состояния живых объектов.

Тематика рефератов

1. Тепловое излучение тела человека. Основы термографии.
2. Структура мышечной клетки. Мышечное сокращение
3. Транспорт веществ через клеточную мембрану с помощью переносчиков.
4. Кальциевый насос.
5. Фотохимические процессы в живых системах. Биолюминесценция.
6. биопотенциалы органов. Электрические органы у рыб
7. Физико-химические процессы в цветовом зрении
8. Действие постоянного тока на организмы. Его использование в медицине.
9. Физические основы действия УВЧ терапии на человека
10. Действие УФ излучения на биологические объекты
11. Действие солнечного излучения на биологические объекты.
12. Биоэнергетика. процессы в митохондриях клеток.

ОПК-6 Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии

Знать: концепции биофизики и ее развития ,теоретические основы физико-химических методов, используемых для исследования биологических систем

Задания, необходимые для оценивания сформированности ОПК-6 на пороговом уровне:

Знать

концепции биофизики и ее развития ,теоретические основы физико-химических методов, используемых для исследования биологических систем.

1. В чем сущность пассивного переноса веществ? За счет каких процессов он реализуется?
2. Сформулируйте закон Фика.
3. Что такое коэффициент подвижности вещества? Приведите формулу.
4. Что такое коэффициент проницаемости мембраны для вещества. Приведите формулу.
5. В чем особенность активного переноса веществ? Назовите известные виды ионных насосов.
6. Покажите механизм действия ионного насоса на примере Na-K насоса.
7. Какое уравнение позволяет наиболее точно рассчитать мембранный потенциал и почему?
8. Опишите механизм возникновения потенциала действия.
9. Какой вид транспорта ионов натрия обуславливает деполяризацию и реполяризацию мембраны? Как он осуществляется через мембрану?
10. Каковы способы регистрации биопотенциалов?
11. В чем состоит принцип компенсационного метода измерения разности потенциалов?
12. Что такое вязкость вещества? По какому закону она рассчитывается?
13. Каков физический смысл коэффициента динамической вязкости?
14. Что такое удельная и относительная вязкость вещества? Приведите расчетные формулы для них.

Тестовые задания

Вариант 1

1. Поглощением света называется

- 1) Ослабление интенсивности при прохождении через вещество
- 2) Отклонение светового пучка от прямолинейного распространения
- 3) Преломление светового луча
- 4) Отражение светового луча

2. Выберите **неверное** утверждение о **хроматографии**

- 1) Это – динамический метод разделения и анализа смеси веществ,
- 2) Метод основан на распределении исследуемого вещества между двумя фазами - неподвижной и подвижной (элюент)
- 3) Неокрашенные соединения нельзя обнаружить с помощью хроматографии
- 4) Выбор растворителя – подвижной фазы (ПФ) - зависит от природы сорбента и свойств анализируемых соединений.

3. Согласно жидко-мозаичной структуре клеточной мембраны

- 1) В липидной основе находятся более или менее погруженные белки
- 2) Физическое состояние фосфолипидного слоя не зависит от температуры
- 3) Все белки мембраны идентичны
- 4) Молекулы фосфолипидов неподвижны

4. Диффузия через мембрану не происходит, если

- 1) Градиент концентрации равен нулю, а градиент потенциала – нет
- 2) Градиент потенциала равен нулю, а градиент концентрации – нет
- 3) Оба градиента равны нулю
- 4) Градиенты имеют разные знаки

5. Эластичность биологической ткани – это способность

- 1) Противодействовать внешней нагрузке
- 2) Возобновлять размеры после снятия нагрузки
- 3) Хранить изменившиеся размеры после снятия нагрузки
- 4) Изменять размер под действием нагрузки

6. Из приведенных суждений:

А) Коэффициент вязкости ньютоновских жидкостей зависит только от природы жидкости и температуры, неньютоновских – еще и от условий течения;

Б) Кровь – неньютоновская жидкость

- | | |
|----------------|--------------------|
| 1) Верны оба | 3) Верно только а |
| 2) Неверны оба | 4) Верно только б. |

7.. Упругость кости

- 1) определяется содержанием в ней коллагена
- 2) вдоль продольной оси в 2 раза выше, чем в поперечном направлении
- 3) меньше, чем сопротивление сдвигу
- 4) не зависит от направления и вида деформации.

8. Рассчитайте тепловой эффект реакции $3\text{C}_2\text{H}_2 = \text{C}_6\text{H}_6 (\text{пар})$, если известно $\Delta H_{\text{сгор}}^0(\text{C}_6\text{H}_6) = -3268 \text{ кДж/моль}$, $\Delta H_{\text{сгор}}^0(\text{C}_2\text{H}_2) = -1301 \text{ кДж/моль}$

-636,8

9.. Облегченная диффузия веществ через клеточную мембрану, в отличие от обычной

- 1) специфична
- 2) идет с малой скоростью
- 3) происходит по градиенту концентрации
- 4) не обладает насыщением

10. Концентрация ионов калия на внутренней стороне клеточной мембраны аксона кальмара составляет 2,5 ммоль/л. Определите концентрацию этих ионов на внешней стороне мембраны (в случае пассивного транспорта), если потенциал покоя на мембране составляет -104 мВ (140 ммоль/л)

11. Светочувствительные элементы зрительного анализатора находятся

- 1) в слепом пятне
- 2) в стекловидном теле
- 3) на сетчатке

12. Фотохимическая реакция, лежащая в основе зрительной рецепции - это

- 1) образование комплекса родопсина
- 2) изомеризация цис-ретинала
- 3) образование йодопсина

13. Для анализа концентрации вещества в интенсивно окрашенных и мутных растворах используют метод

- 1) потенциометрического титрования
- 2) титриметрии
- 3) люминесцентного анализа
- 4) поляриметрии

14. В основе эндоскопии лежит явление

- 1) Рассеяния света
- 2) Поглощения света
- 3) Внутреннего отражения света
- 4) Прямолинейного прохождения света через вещество

15. Спектром поглощения вещества называется зависимость

- 1) Показателя преломления от концентрации растворенного вещества
- 2) Оптической плотности от длины волны падающего света
- 3) Оптической плотности от концентрации растворенного вещества
- 4) Вязкости от концентрации растворенного вещества

Вариант 2

1. Впервые метод хроматографии разработал

- | | |
|----------------|--------------|
| 1) Цвет М.С. | 3) Дж Ленард |
| 2) Дж. Тиндаль | 4) С Сингер |

2. Из приведенных характеристик клеточной мембраны **не верна**

- 1) Обладает высокой прочностью на разрыв
- 2) Электроизолятор
- 3) Очень гибкая

- 4) Не способна переносить вещества

3. Симпорт- это...

- | | |
|---|---|
| 1) транспорт одного вещества в одном направлении в зависимости от градиента | 3) перемещение двух веществ в разных направлениях через один переносчик |
| 2) транспорт двух веществ в одном направлении через один переносчик | 4) ничего из вышеперечисленного |

4. Пластичность биологической ткани – это способность

- 1) Противодействовать внешней нагрузке
- 2) Возобновлять размеры после снятия нагрузки
- 3) Хранить изменившиеся размеры после снятия нагрузки
- 4) Изменять размер под действием нагрузки

5. Для мышечной ткани **не верно** то, что она

- 1) Механические свойства подобны полимерам
- 2) Эффективность работы мышцы определяется как отношение совершенной работы к затраченной энергии
- 3) Гладкие мышцы не способны растягиваться
- 4) Скелетная мышца не может развивать силу до 1 тонны.

6. Вязкость крови

- 1) Тем выше, чем медленнее она течет
- 2) Больше, чем у этанола
- 3) Не зависит от температуры
- 4) Одинакова вдоль всего кровяного русла.

7.. Оптически активными являются все вещества ряда

- 1) хлорид натрия, сахароза, аланин
- 2) яблочная кислота, глюкоза, кварц
- 3) киноварь, скипидар, бензол
- 4) никотин, фруктоза, сулема.

8. Рассчитайте тепловой эффект реакции $C_2H_4 + H_2 = C_2H_6$ (пар), если известно $\Delta H^0_{сгор}(C_2H_4) = -1411$ кДж/моль, $\Delta H^0_{сгор}(C_2H_6) = -1560$ кДж/моль -137,8

9. Какова концентрация вещества в растворе, если интенсивность света, прошедшего через него, уменьшилась в 10 раз. Молярный коэффициент поглощения вещества при данной длине волны, равен $500 \text{ л} \cdot (\text{моль} \cdot \text{см})^{-1}$. Толщина кюветы с раствором – 2 см. (0,001 моль/л)

10. Если градиент концентрации будет больше градиента потенциала диффузия вещества через мембрану

- 1) не происходит
- 2) направлена в сторону меньшей концентрации вещества
- 3) направлена в сторону большего потенциала
- 4) в обоих направлениях идет с одинаковой скоростью.

11. В дисковой мембране палочки под действием света происходит

- 1) уменьшение проницаемости для ионов натрия
 - 2) пассивная диффузия ионов натрия в цитоплазму
 - 3) уменьшение проницаемости для ионов калия.
12. В ходе зрительной рецепции ранний рецепторный потенциал возникает благодаря
- 1) изменения проницаемости дисковой мембраны для натрия
 - 2) конформационным перестройкам молекулы родопсина
 - 3) разрыва связи ретиналя с опсином
13. Неверным является суждение, что процесс восстановления родопсина осуществляется
- 1) только на свету
 - 2) на свету и в темноте
 - 3) под действием фермента ретиналь-изомеразы.
14. Показатель преломления раствора зависит от
- 1) Концентрации растворенного вещества
 - 2) Объема раствора
 - 3) Наличия неоднородностей в растворе
 - 4) Размера частиц в растворе
15. По анализу спектров поглощения вещества нельзя определить
- 1) Концентрация вещества в растворе
 - 2) Химический состав вещества
 - 3) Строение вещества
 - 4) Динамику роста популяции микроорганизмов

Ответы

Вопрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1	1	1	3	4	1	2	- 636,8	1	140	3	2	1	3	2
2	1	4	2	3	3	2	2	- 137,8	0,001	2	1	3	1	1	3

Уметь: работать с лабораторными приборами и материалами, соблюдая правила техники безопасности; применять физические методы исследования для решения различных задач профессиональной деятельности

Тематика лабораторных работ

1. Разделение смеси аминокислот методом тонкослойной хроматографии.
2. Определение вязкости плазмы крови крысы.
3. Определение содержания хлорид-ионов в плазме крови крысы методом спектрофотометрии.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ОПК-6 на продвинутом уровне

Знать

концепции биофизики и ее развития, теоретические основы физико-химических методов, используемых для исследования биологических систем.

1. Теоретические основы метода спектрофотометрии

2. теоретические основы метода поляриметрии.
3. Теоретические основы потенциометрического метода определения концентрации веществ в биологических жидкостях.
4. Физические основы гемодинамики.
5. Физико-химические основы фоторецепции.
6. Физико-химические основы слухового ощущения.
7. Физико-химические основы вкусового ощущения.

Задачи

1. Рассчитайте точную концентрацию йодида калия в растворе ($F=0,00130$), если показатель преломления этого раствора составил 1,3462, а для воды он равен 1,3330.
2. Чему равна оптическая плотность раствора, если его светопропускание $T = 0,5$?
3. Какова концентрация вещества в растворе, если интенсивность света, прошедшего через него, уменьшилась в 10 раз. Молярный коэффициент поглощения вещества при данной длине волны, равен $500 \text{ л} \cdot (\text{моль} \cdot \text{см})^{-1}$. Толщина кюветы с раствором – 2 см.
4. Рассчитайте, каково значение угла вращения плоскости поляризации раствора, в 100 мл которого содержится 5 г глюкозы и 6 г сахарозы. Длина поляриметрической трубки - 10 см.
5. Каково значение угла вращения плоскости поляризации раствора, в 200 мл которого содержится 10 г глюкозы и 10 г фруктозы при длине поляриметрической трубки 20 см?
6. Для определения содержания катиона никеля в водном растворе методом ТСХ был приготовлен раствор в мерной колбе объемом $50,0 \text{ см}^3$.
Стандартные растворы готовили разбавлением исходного раствора: навеску $\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ массой $0,2500 \text{ г}$ растворили в мерной колбе на $50,0 \text{ см}^3$, затем отобрали аликвоты на $5,0$; $10,0$ и $20,0 \text{ см}^3$ и также растворили их в мерных колбах на $50,0 \text{ см}^3$. Пробы каждого из этих растворов нанесли на хроматографическую бумагу, пропитанную диметилглиоксимом. В результате получили хроматограмму стандартных растворов с высотой пиков $h_1 = 25,7$; $h_2 = 37,7$; $h_3 = 61,5$. Определите концентрацию никеля в исследуемом растворе (мг/дм^3) по градуировочному графику, построенному в координатах $h - C_{\text{Ni}}$, если, если высота пика исследуемого раствора равна $h_x = 49,2 \text{ мм}$.
7. Рассчитайте величину мембранного потенциала клетки гигантского аксона кальмара при 25°C при условии, что 40 % ионов калия внутри было заменено натрием.
8. Каков потенциал действия гигантского аксона кальмара, если известно, что концентрация ионов натрия снаружи равна 340 ммоль/л , а внутри него 40 ммоль/л (температура 20°C)?
9. В состоянии возбуждения на внутренней поверхности клеточной мембраны аксона кальмара установились концентрации $C(\text{K}^+) = 110 \text{ ммоль/дм}^3$, $C(\text{Na}^+) = 1 \text{ ммоль/дм}^3$. На наружной стороне мембраны эти концентрации составили $C(\text{K}^+) = 2,5 \text{ ммоль/дм}^3$, $C(\text{Na}^+) = 120 \text{ ммоль/дм}^3$. Рассчитайте значение потенциала действия клетки.
10. Каково давление на стенку сосуда толщиной $1,5 \text{ мкм}$, диаметром 25 мкм , если механическое напряжение стенки равно $9 \cdot 10^{-5} \text{ Па}$?
11. Из вискозиметра 10 мл дистиллированной воды вытекают за 30 секунд . Относительная вязкость крови у женщин в среднем составляет $4,5$. За какое время из этого вискозиметра вытечет 10 мл крови?
12. Рассчитайте давление крови на расстоянии 7 см от начала сосуда, если в начале сосуда оно составляет 103 Па , радиус сосуда – $1,5 \text{ мм}$, вязкость крови – $0,005 \text{ Па} \cdot \text{с}$, линейная скорость движения крови – 20 см/с .
13. Во сколько раз изменится объемная скорость кровотока при неизменном перепаде давления если радиус сосуда уменьшился в 2 раза?
14. Во сколько раз гидравлическое сопротивление участка аорты (радиус аорты равен $1,20 \text{ см}$) меньше, чем гидравлическое сопротивление участка артерии той же длины (радиус артерии – $2,5 \text{ мм}$)? Вязкость крови в артерии составляет $0,9$ вязкости крови в аорте.

Уметь: создавать модели и реализовывать теоретические и экспериментальные исследования для решения задач профессиональной деятельности

Тематика докладов

1. Капиллярные явления и их роль в биологических процессах
2. Потенциометрическое определение катионов свинца в сточных водах.
3. Развитие представлений о строении клеточной мембраны
4. Электрогенез в клетках.
5. Активный транспорт молекул и ионов через биомембраны, его характеристика, свойства и функции.
6. Проницаемость клеток для воды, электролитов и неэлектролитов. Физиологическая роль и практическое значение диффузии.
7. Применение термодинамики в биологии: методы расчета стандартной и реальной свободной энергии биохимических процессов. Свободная энергия Гиббса и Гельмгольца.
8. Математические модели роста численности популяций.
9. Естественный радиоактивный фон Земли.
10. Собственные электрические поля органов и тканей человека

Владеть: навыками самостоятельной работы с литературой, включая периодическую научную литературу, и с электронными средствами информации; методами статистического оценивания и проверки гипотез, прогнозирования перспектив и социальных последствий своей профессиональной деятельности

Тематика рефератов:

1. Биофизика фотосинтеза: физическая и физико-химическая стадии, квантовый выход, квантовый расход. Расчет КПД.
2. Фотобиологические процессы.
3. Тепловое излучение тел. Основы термографии.
4. Постоянство внутренней среды и его регуляция.
5. Механизмы межклеточных взаимодействий.
6. Человек и физические поля окружающего мира.
7. Собственные физические поля человека.
8. Информация и принципы регулирования в биологических системах.
9. Биофизическое моделирование. Модель «хищник – жертва».
10. Аномальные свойства воды
11. Солнечное излучение и его воздействие на организмы.
12. Оптическая и электронная микроскопия.
13. Взаимодействие света с веществом. Билюминесценция.
14. Воздействие ионизирующего излучения на человека.
15. Лазеры. Лазерное излучение и его применение.
16. Ядерный магнитный резонанс (ЯМР) как метод биофизических исследований.
17. Биоэнергетика. Процессы в митохондриях клеток.
18. Вестибулярный аппарат человека как инерционная система. Особенности поведения человека при перегрузках и в невесомости.
19. Работа и мощность сердца. Аппаратура искусственного кровообращения

Промежуточная аттестация

ОПК -2

Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать

физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.

Знать: физические и физико-химические законы, лежащие в основе функционирования клеточных мембран, клеток, органов и систем организма человека. Механизмы внешних воздействий на живые организмы.

Уметь: работать с лабораторными приборами и материалами, соблюдая правила техники безопасности; применять физические методы исследования для решения различных задач профессиональной деятельности;

Владеть

методологией физико-химического исследования в области биофизики, основными способами обработки фактов, методов, алгоритмов для оценки состояния живых объектов.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ОПК-2:

Вопросы к зачету

1. Значение биофизики для понимания сущности биологических процессов
2. Методы исследования органических и биологически активных веществ. Рефрактометрия.
3. Оптические методы исследования органических веществ. Спектрофотометрия. Нефелометрия.
4. Физические основы поляриметрии.
5. Единство принципов структуры и функционирования живых организмов.
6. Физические процессы в мембранах. Функции мембран. Структура и модели мембраны.
7. Физические свойства мембран: прочность, деформируемость, вязкость, электроемкость.
8. Виды транспорта через мембраны: пассивный и активный.
9. Способы деформации тел: растяжение, сжатие, сдвиг, изгиб, кручение
10. Виды деформации. Механические свойства биологических тканей и методы их исследования
11. Колебательные движения тела при ходьбе
12. Механика мышечных сокращений.
13. Механические колебания сердца.
14. Физические свойства жидкости: вязкость, поверхностное натяжение, смачивание и несмачивание.
15. Закономерности течения жидкости.
16. Капиллярные явления и их роль в биологических процессах.
17. Электрическая проводимость электролитов.
18. Физические основы магнитных свойств тканей. Основные характеристики магнитного поля. Понятие о биомагнетизме.
19. Физические процессы, происходящие в тканях организма под воздействием токов и электромагнитных полей.
20. Действие магнитного поля: постоянного, импульсного, гармонического на биологические объекты.
21. Действие постоянного электрического поля на биологические объекты.
22. Действие переменного электрического поля (УВЧ) на биологические объекты. Действие электромагнитных волн (МВИ)
23. Рентгеновское излучение. Природа рентгеновского излучения, его спектр, коротковолновая граница. Влияние рентгеновского излучения на биологические объекты.
24. Радиоактивность. Естественная и искусственная радиоактивность. Основной закон радиоактивного распада. Биофизические основы действия ионизирующего излучения.

ОПК – 6

Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии.

Знать

концепции биофизики и ее развития, теоретические основы физико-химических методов, используемых для исследования биологических систем.

Уметь

Использовать лабораторные навыки и биофизические методы исследования состояния биологических объектов; адаптировать существующие методики под конкретные условия;

Владеть навыками самостоятельной работы с литературой, включая периодическую научную литературу, и с электронными средствами информации; методами статистического оценивания и проверки гипотез, прогнозирования перспектив и социальных последствий своей профессиональной деятельности

Задания, необходимые для оценивания сформированности ОПК-6:

Вопросы к зачету.

Задачи:

1. Показатель преломления раствора лекарственного препарата барбитал-натрия составил 1,3586. Рассчитайте точную массовую долю этого вещества в лекарственном препарате, если $n_{\text{воды}} = 1,3330$, F барбитал-натрия для всех концентраций равен 0,00182.
2. Каково светопоглощение и светопропускание раствора, если его оптическая плотность раствора $D = 0,08$?
3. Рассчитайте молярный коэффициент поглощения вещества при длине волны 400 нм, если при прохождении света через его раствор с концентрацией 0,5 моль/л при толщине кюветы 1 см интенсивность света уменьшилась в 5 раз?
4. Какова концентрация глюкозы в растворе, если измеренный угол вращения плоскости поляризации составляет $5,8^{\circ}$, длина поляризметрической трубки -20 см, угол удельного вращения глюкозы равен $+52,5^{\circ}$.
5. Определите содержание хлорида калия в растворе, если после пропускания через колонку с катионитом в H^{+} -форме 20,0 мл этого раствора на титрование полученного элюата пошло 15,0 мл 0,1 М соляной кислоты.
6. Концентрации катионов натрия внутри липосомы составляет 10^{-6} моль/л, а снаружи $5 \cdot 10^{-4}$ моль/л. Рассчитайте величину мембранного потенциала липосомы.
7. Рассчитайте концентрацию катионов калия внутри нервной клетки краба, если потенциал покоя клеточной мембраны $E = -85$ мВ, а концентрация катионов снаружи составляет 10 ммоль/л? Температура равна $20^{\circ}C$.

Подготовка и презентация рефератов (тематика указана выше).

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

В рамках освоения дисциплины предусмотрены следующие формы текущего контроля: выполнение и защита лабораторных работ, прохождение тестирования, подготовка рефератов, докладов, а также активное участие в опросах.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета устно по вопросам.

Шкала оценивания зачёта

8-10 баллов. Полно раскрыто содержание материала в объеме программы; четко и правильно даны определения и раскрыто содержание понятий; установлены причинно-следственные связи; верно использованы научные термины; для доказательства использованы различные умения, выводы из наблюдений и опытов; ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания.

6-7 баллов. Раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов, исправленные с помощью преподавателя.

3-5 баллов. Усвоено основное содержание учебного материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно; определения понятий недостаточно четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений и опытов или допущены ошибки при их изложении; допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определении понятий, исправленные с помощью преподавателя.

0-2 балла. Основное содержание вопроса не раскрыто; не даны ответы на вспомогательные вопросы; допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии

Итоговая шкала оценивания результатов освоения дисциплины

Итоговая оценка по дисциплине выставляется по приведенной ниже шкале. При выставлении итоговой оценки преподавателем учитывается работа обучающегося в течение освоения дисциплины, а также оценка по промежуточной аттестации.

Количество баллов	результат
41-100	Зачтено
0-40	незачтено