

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 17.09.2026 17:12:58
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bffa791728038a5b7b59Kd9e2

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБЛАСТНОЙ УНИВЕРСИТЕТ
(МГОУ)

Биолого-химический факультет

Кафедра теоретической и прикладной химии

УТВЕРЖДЕН

На заседании кафедры

Протокол «25» мая 2016 г. № 10

Зав. кафедрой _____

/Н.В. Васильев/

ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине (модулю)

Основы физики биологических систем

Направление подготовки
44.03.05 Педагогическое образование

Профиль:
Биология и химия

Мытищи
2020

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

Формируемые компетенции:

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
ДПК-2 Способен формировать универсальные учебные действия обучающихся	1.Работа на учебных занятиях (лекции, лабораторные занятия) 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

ДПК -2	Пороговый	1.Работа на учебных занятиях (лекции, лабораторные занятия) 2.Самостоятельная работа	<i>Знать:</i> термины и определения, используемые в биофизике; физические принципы строения и биофизические основы функционирования клеточных структур, клеток, органов и систем организма; основные физические и физико-химические законы, лежащие в основе функционирования биологических систем на клеточном, тканевом и организменном уровнях; основы термодинамики биологических систем; основные проблемы, современное состояние и перспективы развития физики биологических систем. <i>Уметь:</i>	Посещение занятий, участие в опросе, защита лабораторной работы Тест Контрольная работа зачет	41-60
--------	-----------	---	--	--	-------

			ставить цель, планировать и проводить эксперимент, устанавливать причинноследственные связи между биофизическими понятиями для того, чтобы формировать универсальные учебные действия обучающихся.		
--	--	--	--	--	--

	Продвину тый	1.Работа на учебных занятиях (лекции, лабораторные занятия) 2.Самостоятел ьная работа	<i>Знать:</i> термины и определения, используемые в биофизике; физические принципы строения и биофизические основы функционирования клеточных структур, клеток, органов и систем организма; основные физические и физико-химические законы, лежащие в основе функционирования биологических систем на клеточном, тканевом и организменном уровнях; основы термодинамики биологических систем; основные проблемы, современное состояние и перспективы развития физики биологических	Посещение занятий, участие в опросе. Защита лабораторной работы Тест Доклад зачет	61-100
--	-----------------	--	--	--	--------

			систем. <i>Уметь:</i> разрабатывать алгоритм достижения цели эксперимента; планировать и проводить эксперимент, устанавливать причинноследственные связи между биофизическими понятиями, осуществлять информационный поиск для того, чтобы формировать универсальные учебные действия обучающихся <i>Владеть:</i> навыками осмысленного применения химических и физико- химических методов исследования; навыками применения научно- исследовательских методик, навыками социального взаимодействия в ходе учебного, научно- исследовательского и профессиональнопедагогического процессов; навыками самообразования с использованием различных средств информации, необходимыми для успешного		
--	--	--	---	--	--

			формирования универсальных учебных действий обучающихся.		
--	--	--	--	--	--

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

Вопросы лабораторной работы №1 Определение показателя преломления жидкостей и растворов

1. Освоить метод определения показателя преломления прозрачных растворов с помощью рефрактометра.
2. Изучить устройство и принцип действия рефрактометра.
3. Установить зависимость показателя преломления водных растворов сахарозы от ее концентрации.
4. Определить концентрацию сахарозы в исследуемом растворе.

Вопросы лабораторной работы № 4 Строение, физические свойства клеточных мембран

1. Некоторые физические свойства мембран: прочность, деформируемость, вязкость, электроемкость.
2. Перенос вещества через мембрану. Пассивный перенос через мембрану: диффузия, осмос. Активный транспорт.
3. Биоэлектрические потенциалы мембраны покоя и действия. 4. Решение задач.

Вопросы лабораторной работы № 7

Физические основы электрических и магнитных свойств биологических тканей 1.

Основные характеристики электрического и магнитного полей.

Понятие о биомагнетизме.

2. Проводимость электролитов. Удельная и эквивалентная электропроводность электролитов.
3. Собственные электрические поля органов и тканей. 4. Измерение концентрационного потенциала электрической цепи.

Перечень тестовых заданий

1. Толщина биологической мембраны составляет
 - 1) 10 ангстрем
 - 2) 20 нм
 - 3) 0,1 мкм
 - 4) 10 мкм
2. 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
3. Липидная часть мембраны находится в следующем физическом состоянии:
- 1) жидком аморфном
 - 2) Твердом кристаллическом
 - 3) твердом аморфном
 - 4) жидкокристаллическом
4. Молекула валиномицина переносит через мембрану
- 1) K^+ , Na^+
 - 2) Ca^{2+}
 - 3) Cl^- , OH^-
 - 4) K^+
5. Перенос вещества при облегченной диффузии идет по сравнению с простой диффузией
- 1) в противоположную сторону
 - 2) быстрее
 - 3) медленнее
 - 4) с той же скоростью
6. Диаметр кончика внутриклеточного электрода, используемого для измерения мембранного потенциала:
- 1) соизмерим с размером клетки
 - 2) много меньше размеров клетки
 - 3) много больше размеров клетки
7. В фазе деполяризации при возбуждении аксона потоки ионов натрия направлены:
- 1) внутрь клетки
 - 2) наружу
 - 3) пассивно
 - 4) активно
 - 5) потоков нет
8. 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
9. Сила сокращения, генерируемая мышцей, определяется:
- 1) длиной активной нити
 - 2) изменением силы, генерируемой одним мостиком
 - 3) количеством одновременно замкнутых мостиков
 - 4) упругостью миозиновой нити
10. Кровь –это:
- 1) ньютоновская жидкость
 - 2) неньютоновская жидкость
 - 3) однородная жидкость
 - 4) сильный электролит
11. 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

12. Для живого организма как кибернетической системы характерны свойства:

1) сложность

2) иерархичность

3) динамичность

4) вариабельность

Варианты контрольной работы

Вариант 1

1. Удельная электрическая емкость мембраны аксона, измеренная внутриклеточным микроэлектродом, оказалась равной $0,5 \text{ мкФ/см}^2$. По формуле плоского конденсатора оцените толщину гидрофобного слоя мембраны с диэлектрической проницаемостью 2.
2. Каковы причины возникновения биопотенциалов?
3. В чем состоят отличия электромеханического сопряжения в кардиомиците и скелетной мышце?
4. Радиус сосуда уменьшился вдвое. Во сколько раз изменится объемная скорость кровотока при неизменном перепаде давления?
5. Рассчитайте $\Delta H^0_{\text{обр}}(\text{CaC}_2)$, исходя из $\Delta H^0_{\text{обр}}(\text{CaO}) = -635 \text{ кДж/моль}$,
 $\Delta H^0_{\text{обр}}(\text{CO}) = -110,5 \text{ кДж/моль}$ и теплового эффекта реакции $\text{CaO} + 3\text{C} = \text{CaC}_2 + \text{CO}$
 $\Delta H = 460 \text{ кДж/моль}$

Вариант 2

1. Возможен ли процесс на мембране возбудимой клетки, при котором одновременно навстречу текут потоки потоки различных ионов, имеющих одинаковый заряд. ответ обоснуйте.
2. Опишите механизмы возникновения потенциала покоя и потенциала действия на мембране.
3. Вычислите давление крови на расстоянии 5 см от начала сосуда, если в начале сосуда давление составляет 10^4 Па , его радиус 1 мм, вязкость крови $0,005 \text{ Па} \cdot \text{с}$, линейная скорость движения крови 20 см/с .
4. Почему при различных начальных длинах мышцы изометрическое сокращение имеет различную форму зависимости $F(t)$?
5. Вычислите $\Delta H^0_{\text{обр}}(\text{NH}_3)$, исходя из реакции $2\text{NH}_3 + 2,5 \text{ O}_2 = \text{N}_2 + 3\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}$
 $\Delta H_{\text{реакции}} = -766 \text{ кДж/моль}$ $\Delta H^0_{\text{обр}}(\text{H}_2\text{O}_{\text{ж}}) = -285,8 \text{ кДж/моль}$.

Вопросы к зачету

1. Значение физики биологических систем 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, емкость.
 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. Характеристики звука: скорость, интенсивность, звуковое давление, волновое сопротивление. Характеристики слухового ощущения: высота, тембр, громкость. Звукпроводящая и звуковоспринимающая части слухового аппарата. Защита от шума.
 20. Геометрическая оптика. Линзы. Лупа и микроскоп. Физические основы зрительного анализатора.
 21. Оптическая система глаза. Действие света на человека.
 22. Основные понятия термодинамики биологических процессов.
 23. 0, 1 и 2 законы термодинамики.
 24. Закон Гесса и следствия из него.
 25. Физические процессы, происходящие в тканях организма под воздействием токов и электромагнитных полей.
 26. Действие магнитного поля: постоянного, импульсного, гармонического на биологические объекты.
 27. Действие постоянного электрического поля на биологические объекты.
 28. Действие переменного электрического поля (УВЧ) на биологические объекты. Действие электромагнитных волн (МВИ)
 29. Рентгеновское излучение. Природа рентгеновского излучения, его спектр, коротковолновая граница. Влияние рентгеновского излучения на биологические объекты.
 30. Радиоактивность. Естественная и искусственная радиоактивность. Основной закон радиоактивного распада. Биофизические основы действия ионизирующего излучения.

Темы докладов и презентаций

1. Физические основы слуха.
2. Работа и мощность сердца. Аппаратура искусственного кровообращения.
3. Электрический разряд в газах. Аэроионы и их лечебнопрофилактическое действие.
4. Тепловое излучение тел. Основы термографии.
5. Фотобиологические процессы.
6. Постоянство внутренней среды и его регуляция.
7. Механизмы межклеточных взаимодействий.
8. Человек и физические поля окружающего мира.
9. Собственные физические поля человека.
10. Информация и принципы регулирования в биологических системах.
11. Биофизическое моделирование. Модель «хищник – жертва».
12. Аномальные свойства воды
13. Солнечное излучение и его воздействие на организмы.
14. Оптическая и электронная микроскопия.
15. Взаимодействие света с веществом. Биолюминесценция.
16. Воздействие ионизирующего излучения на человека.
17. Лазеры. Лазерное излучение и его применение.
18. Ядерный магнитный резонанс (ЯМР) как метод биофизических исследований.
19. Биоэнергетика. Процессы в митохондриях клеток.
20. Вестибулярный аппарат человека как инерционная система.
Особенности поведения человека при перегрузках и в невесомости.

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

Итоговая оценка знаний студентов по изучаемой дисциплине составляет 100 баллов, которые конвертируется в «зачтено» / «не зачтено» (промежуточная форма контроля – зачёт), по следующей схеме:

41 балл и выше	«зачтено»
40 баллов и ниже	«не зачтено»

Текущий контроль освоения компетенций студентом оценивается из суммы набранных баллов в соответствии с уровнем сформированности компетенций: пороговым или продвинутым. При этом учитывается посещаемость студентом лекций, лабораторных/практических занятий, активность студента на лабораторных/практических занятиях, результаты промежуточных письменных и устных контрольных опросов, итоги контрольных работ (тестов), участие студентов в научной работе (например, написание рефератов, докладов и т.п.). Каждый компонент имеет соответствующий удельный вес в баллах.

- контроль посещений – 20 баллов,
- опрос и собеседование – 6 баллов

- выполнение лабораторных работ– 14 баллов,
- контрольная работа - 10
- тестирование – 10 баллов,
- Самостоятельная работа - 10 баллов,
- доклад и презентация – 20 баллов,
- зачет – 10 баллов

При проведении зачёта учитывается посещаемость студентом лекционных занятий, активность на практических занятиях, выполнение самостоятельной работы, отработка пропущенных занятий по уважительной причине.

Шкала оценивания посещения и активности на занятиях

Оцениваемые параметры	Баллы
регулярное посещение занятий, высокая активность на семинарских занятиях, содержание и изложение материала отличается логичностью и смысловой завершенностью, студент показал владение материалом, умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения.	15-20
систематическое посещение занятий, участие на семинарских занятиях, единичные пропуски по уважительной причине и их отработка, изложение материала носит преимущественно описательный характер, студент показал достаточно уверенное владение материалом, однако недостаточное умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы и отстаивать собственную точку зрения.	10-14
нерегулярное посещение занятий, низкая активность на практических занятиях, студент показал неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы.	5-9
регулярные пропуски занятий и отсутствие активности работы, студент показал незнание материала по содержанию дисциплины.	0 - 4

Максимальное количество баллов - 20

Шкала оценивания опроса

Уровень оценивания	Критерии оценивания	Баллы
Опрос и собеседование	Свободное владение материалом	2
	Достаточное усвоение материала	1
	Неудовлетворительное усвоение материала	0

Максимальное количество баллов – 6 (по 2 балла за каждый опрос).

Шкала оценивания выполнения лабораторной работы

Критерии оценивания	баллы
---------------------	-------

Работа выполнена полностью по плану и сделаны правильные выводы;	2
Работа выполнена правильно не менее чем на половину или допущена существенная ошибка	1
Работа не выполнена	0

Максимальное количество баллов – 14 (по 2 балла за работу).

Шкала оценивания тестирования

Для оценки тестовых работ используются следующие критерии:

0-20 % правильных ответов оценивается как «неудовлетворительно» (1-2 балла);

30-50% - «удовлетворительно» (3-5

баллов); 60-80% - «хорошо» (6-7 баллов);

80-100% – «отлично» (8-10 баллов).

Максимальное количество баллов - 10

Шкала оценивания контрольной работы

Показатель	Балл
Работа выполнена полностью и без существенных ошибок	9- 10
Работа выполнена частично (40-80%)	5-8
Работа выполнена менее, чем на 40% или содержит грубые ошибки	2 - 4
Работа не выполнена	0 - 1

Максимальное количество баллов –10

Шкала оценивания самостоятельной работы

Оцениваемые параметры	Баллы
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.	9- 10
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.	6-8

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.	3-5
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	0-2

Максимальное количество баллов - 10

Шкала оценивания доклада и презентации

Критерии оценивания	Баллы
Содержание соответствует поставленным цели и задачам, изложение материала отличается логичностью и смысловой завершенностью, студент показал владение материалом, умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения. Представляемая в презентации информация систематизирована, последовательна и логически связана. Проблема раскрыта полностью. Широко использованы возможности технологии PowerPoint	15-20
Содержание недостаточно полно соответствует поставленным цели и задачам исследования, работа выполнена на недостаточно широкой источниковой базе и не учитывает новейшие достижения науки, изложение материала носит преимущественно описательный характер, студент показал достаточно уверенное владение материалом, однако недостаточное умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы и отстаивать собственную точку зрения. Представляемая в презентации информация в целом систематизирована, последовательна и логически связана (возможны небольшие отклонения). Проблема раскрыта. Возможны незначительные ошибки при оформлении в PowerPoint (не более двух).	10-14

Содержание не отражает особенности проблематики избранной темы; содержание работы не полностью соответствует поставленным задачам, источниковая база является фрагментарной и не позволяет качественно решить все поставленные в работе задачи, работа не учитывает новейшие достижения историографии темы, студент показал неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы. Представляемая информация не систематизирована и/или не совсем последовательна. Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны или не обоснованы. Возможности технологии PowerPoint использованы лишь частично.	5-9
Работа не имеет логичной структуры, содержание работы в основном не соответствует теме, источниковая база исследования является недостаточной для решения поставленных задач, студент показал неуверенное владение материалом, неумение формулировать собственную позицию.	0-4

Максимальное количество баллов – 10.

Шкала оценивания ответа на зачете

Показатель	Балл
Обучающийся обнаруживает высокий уровень овладения теорией вопроса, знание терминологии, умение давать определения понятиям, Знание персоналий, сопряженных с теоретическим вопросом, Умение проиллюстрировать явление практическими примерами, дает полные ответы на вопросы с приведением примеров и/или пояснений.	10
Обучающийся недостаточно полно освещает теоретический вопрос, определения даются без собственных объяснений и дополнений, ответы на вопросы полные с приведением примеров	8
Обучающийся обнаруживает недостаточно глубокое понимание теоретического вопроса, Определения даются с некоторыми неточностями, дает ответы только на элементарные вопросы, число примеров ограничено	5
Обучающийся обнаруживает незнание основных понятий и определений, не умеет делать выводы, показывает крайне слабое знание программного материала.	1

Максимальное количество баллов – 10.