

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Наумова Наталия Александровна

Должность: Ректор

Дата подписания: 24.10.2024 14:21:41

Уникальный идентификатор документа:

6b5279da4e034bffa79172803da5b7a55063e2

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»

(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Факультет естественных наук
Кафедра теоретической и прикладной химии

Согласовано

и.о. декана факультета естественных наук

« 25 » 03 2024 г.

/Лялина И.Ю./

Рабочая программа дисциплины

Биофизика

Направление подготовки

06.03.01 Биология

Профиль:

Биомедицинские технологии

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Согласовано учебно-методической комиссией
факультета естественных наук

Протокол « 25 » 03 2024 г. № 8

Председатель УМКом

/Лялина И.Ю./

Рекомендовано кафедрой теоретической
и прикладной химии

Протокол от « 29 » 02 2024 г. № 7

Зав. кафедрой

/Васильев Н.В./

Мытищи

2024

Автор-составитель:
Свердлова Наталья Дмитриевна, к.х.н., доцент кафедры
теоретической и прикладной химии;

Рабочая программа дисциплины «Биофизика» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.02 Биология, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 07.08. 2020 г., № 920

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Год начала подготовки (по учебному плану) 2024

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ	7
5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	9
16. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	21
17. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	22
8.ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	22
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	22

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование систематизированных знаний в области биофизики на основе рассмотрения основных физических и физико-химических закономерностей, лежащих в основе функционирования живых организмов.

Задачи дисциплины:

- развить представление о взаимосвязи физического и биологического аспектов функционирования биологических систем;
- сформировать прочные знания теоретических основ физических и физико-химических процессов, протекающих в биологических системах на разных уровнях их организации,
- сформировать практические навыки в использовании современных методов исследований биологических объектов, физических и химических процессов, лежащих в основе функционирования биологических систем

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции :

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.

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

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Дисциплина опирается на знания, полученные в результате освоения таких дисциплин как «Физика», «Химия», «Гистология», «Органическая химия», «Физическая и коллоидная химия».

Освоение курса «Биофизика» является основой изучения дисциплин «Биологическая химия с основами молекулярной биологии», «Физиология и биохимия растений», «Физиология человека и животных», «Химия окружающей среды и химическая экспертиза», а также для прохождения специализированной практики по биотехнологии и успешной последующей профессиональной деятельности.

3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем дисциплины

Показатель объема дисциплины	Форма обучения
	Очная
Объем дисциплины в зачетных единицах	2

Объем дисциплины в часах	72
Контактная работа:	32,2
Лекции	16
Лабораторные занятия	16
Из них в форме практической подготовки	16
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	0,2
Зачет	0,2
Самостоятельная работа	32
Контроль	7,8

Форма промежуточной аттестации - зачет в 3 семестре

3.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов (тем) дисциплины с кратким содержанием	Количество часов		
	Лекции	Лабораторные занятия	
		Общее количество,	из них, в форме практической подготовки
Тема 1. Предмет, структура и методы биофизики. . Предмет дисциплины - физика живых систем на различных уровнях организации: молекулярном, мембранном, клеточном, организменном и популяционном. Структура науки: молекулярная биофизика, биофизика клетки, тканей, биофизика сложных систем, исследование взаимодействий внешних физических полей с живыми организмами. Теоретические основы оптических, электрохимических и хроматографических методов анализа биологических объектов.	2	8	8
Тема 2. Молекулярная биофизика Белки и нуклеиновые кислоты - основа структурной организации живого. Пространственная организация биополимеров. Процессы трансформации энергии в макромолекулах: миграция энергии электронного возбуждения и транспорт электронов. Электронные спектры и оптическая активность биополимеров.	2	2	2
Тема 3. Биофизика клеточных процессов Основные функции биологических мембран. Современная жидко-мозаичная модель мембраны. Виды транспорта веществ через мембрану:	2	2	2

пассивный и активный транспорт. Биоэлектрические потенциалы.			
Тема 4. Механические свойства тканей организма человека Важнейшие механические свойства: упругость, жесткость, эластичность, прочность, пластичность, текучесть. Виды деформации (растяжение, сжатие, сдвиг, кручение, изгиб) и их количественные характеристики. Механические свойства костной ткани, кожи, мышц, сосудов.	2		
Тема 5. Физические основы гемодинамики Вязкость как реологическое свойство крови. Режимы течения крови: ламинарный и турбулентный. Основные показатели гемодинамики: давление, скорость кровотока. Биофизические функции элементов сердечно - сосудистой системы. Кинетика кровотока в эластичных сосудах. Пульсовая волна.	2	4	4
Тема 6. Физико-химические основы фоторецепции Эволюция зрительного анализатора. Глаз человека как оптическая система. Основные зрительные пигменты. Родопсин. Его преобразования в ходе зрительной рецепции. Возникновение электрических потенциалов и проведение нервного импульса в ходе зрительной рецепции. Химические основы цветового зрения. Адаптация и аккомодация глаза.	2		
Тема 7. Физико-химические основы звукового и вкусового ощущений Строение органа слуха: наружное, среднее и внутренне ухо. Кортиев орган. Механизм преобразования звуковых колебаний в нервный импульс в слуховом анализаторе. Порог и предел слышимости человека. Вкусовые рецепторы. Химизм вкусового ощущения. Виды вкусовых ощущений: кислый, сладкий, горький, соленый, умами и кокуми..	2		
Тема 8. Электрические и магнитные поля организма человека Виды и источники физических полей тела человека: электромагнитные и акустические. Способы их фиксации: бесконтактные и контактные (электрокардиография, энцефалография). Инфракрасное излучение тела человека: тепловидение в биологии и медицине	2		
Итого	16	16	16

ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Тема	Задание на практическую подготовку	Количество часов
Тема 1. Основы оптических, электрохимических и хроматографических методов анализа биологических объектов.	1. Лабораторная работа " Анализ чистоты лекарственных препаратов методом рефрактометрии 2. Лабораторная работа "Определение концентрации оптически активных веществ с помощью поляриметрии" 3. Лабораторная работа "Регистрация и анализ спектров	8

	поглощения витаминов". 1. Лабораторная работа " Разделение смеси веществ методом тонкослойной хроматографии"	
Тема 2. Молекулярная биофизика	1. Лабораторная работа " Электронные спектры и оптическая активность биополимеров."	2
Тема 3. Биофизика клеточных процессов	Лабораторная работа " Физико- химические основы биоэлектрогенеза и измерение разности потенциалов".	2
Тема 6. Физические основы гемодинамики	Лабораторная работа " Определение вязкости плазмы крови крысы" Лабораторная работа " Определение содержания хлорид-ионов в плазме крови крысы методом спектрофотометрии.	4

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Количество часов	Формы самостоятельной работы	Методическое обеспечение	Формы отчетности
Физико-химические основы фоторецепции	Эволюция зрительного анализатора. Глаз человека как оптическая система.	6	Работа с литературой и интернет ресурсами	Основная и дополнительная литература и интернет-ресурсы	Доклады
Транспорт веществ через биологические мембраны	Пассивный перенос веществ, активный транспорт, опыт Уссинга, ионные насосы, липидные поры: стабильность и проницаемость мембран	4	Работа с литературой и интернет ресурсами	Основная и дополнительная литература и интернет-ресурсы	Доклады
Биоэлектрические потенциалы	Потенциал покоя и потенциал действия в живых	4	Работа с литературой и интернет	Основная и дополнительная литература и интернет-ресурсы	Доклады

	клетках		ресурсами		
Механические свойства биологических тканей	Механика мышечных сокращений. Свободные колебания: гармонические и затухающие колебания. Резонанс. Вибрация. Колебательные движения тела при ходьбе. Механические свойства сосудистой ткани	4	Работа с литературой и интернет ресурсами	Основная и дополнительная литература и интернет-ресурсы	Доклады
Электрические свойства биологических тканей	Проводимость электролитов. Удельная и эквивалентная электропроводность электролитов. Собственные электрические поля органов и тканей	6	Работа с литературой и интернет ресурсами	Основная и дополнительная литература и интернет-ресурсы	Тест
Физические основы гемодинамики	Вязкость, поверхностное натяжение, смачивание и несмачивание, закономерности течения жидкости. Капиллярные явления и их роль в биологических процессах	4	Работа с литературой и интернет ресурсами	Основная и дополнительная литература и интернет-ресурсы	Тест
Человек и физические поля окружающего мира	Воздействие электрического тока, магнитного поля, ультразвука, оптического и радиоизлучения на живые организмы	4	Работа с литературой и интернет ресурсами	Основная и дополнительная литература и интернет-ресурсы	Реферат
Итого		32			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций
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

5.2. 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 учебных занятиях 2.Самостоятельная работа	<i>Знать</i> физические и физико-химические законы, лежащие в основе функционирования клеточных мембран, клеток, органов и систем организма человека; Механизмы внешних воздействий на живые	Опрос, тестирование, доклад, презентация, выполнение лабораторных работ в форме практической подготовки	Шкала оценивания опроса Шкала оценивания тестирования, Шкала оценивания доклада Шкала оценивания выполнения лабораторной работы в форме практической

			организмы. <i>Уметь</i> работать с лабораторным и приборами и материалами, соблюдая правила техники безопасности; - применять физические методы исследования для решения различных задач профессиональной деятельности;		подготовки Шкала оценивания презентации
	Продвинутый	1.Работа на учебных занятиях 2.Самостоятельная работа	<i>Уметь</i> анализировать связи физиологического состояния объекта с внешними факторами; осуществлять выбор методов и реализовывать физико-химическое исследование лекарственных веществ и биологических жидкостей. <i>Владеть</i> методологией физико-химического исследования в области биофизики, основными способами обработки фактов, методов, алгоритмов	Опрос, тестирование, доклад, реферат, презентация, выполнение лабораторных работ в форме практической подготовки	Шкала оценивания опроса Шкала оценивания тестирования, Шкала оценивания доклада Шкала оценивания реферата Шкала оценивания выполнения лабораторной работы в форме практической подготовки Шкала оценивания презентации

			для оценки состояния живых объектов.		
ОПК -6	Пороговый	1.Работа на учебных занятиях 2.Самостоятельная работа	<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;	Опрос, тестирование, доклад, презентация, выполнение лабораторных работ в форме практической подготовки	Шкала оценивания опроса Шкала оценивания тестирования, Шкала оценивания доклада Шкала оценивания выполнения лабораторной работы в форме практической подготовки Шкала оценивания презентации
	Продвинутый	1.Работа на учебных занятиях 2.Самостоятельная работа	<i>Уметь</i> создавать модели и реализовывать теоретические и экспериментальные исследования для решения задач профессиональной деятельности <i>Владеть</i> навыками самостоятельн	Опрос, тестирование, доклад, реферат, презентация, выполнение лабораторных работ в форме практической подготовки	Шкала оценивания опроса Шкала оценивания тестирования, Шкала оценивания реферата Шкала оценивания доклада Шкала оценивания выполнения лабораторной работы

			ой 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		в форме практической подготовки Шкала оценивания презентации
--	--	--	--	--	---

Шкала оценивания опроса

Критерии оценивания	Баллы
Ответ полный и содержательный, соответствует теме; студент умеет аргументировано отстаивать свою точку зрения, демонстрирует знание терминологии дисциплины	2
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	1
Ответ неполный как по объему, так и по содержанию (хотя и соответствует теме); аргументация не на соответствующем уровне, некоторые проблемы с употреблением терминологии дисциплины	0

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

Шкала оценивания выполнения лабораторной работы в форме практической подготовки

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 – 32 (по 2 балла за работу).

Шкала оценивания доклада

Критерии оценивания	Баллы
Доклад соответствует заявленной теме, выполнен с привлечением достаточного количества научных и практических источников по теме, студент в состоянии ответить на вопросы по теме доклада.	5
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.	3
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.	1

Шкала оценивания презентации

Критерии оценивания	Баллы
Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Проблема раскрыта полностью. Широко использованы возможности технологии <i>PowerPoint</i> .	5
Представляемая информация в целом систематизирована, последовательна и логически связана (возможны небольшие отклонения). Проблема раскрыта. Возможны незначительные ошибки при оформлении в <i>PowerPoint</i> (не более двух).	3
Представляемая информация не систематизирована и/или не совсем последовательна. Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны или не обоснованы. Возможности технологии <i>PowerPoint</i> использованы лишь частично.	1

Шкала оценивания реферата

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.	5
Содержание недостаточно полно соответствует поставленным цели и задачам исследования, работа выполнена на недостаточно широкой источниковой базе и не учитывает новейшие достижения, изложение материала носит преимущественно описательный характер, студент показал достаточно уверенное владение материалом, однако недостаточное умение четко, аргументировано и корректно отвечать на	4

поставленные вопросы и отстаивать собственную точку зрения.	
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	3
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 -2

Шкала оценивания тестовой работы

максимальное количество баллов - 15

0-20 % правильных ответов оценивается как «неудовлетворительно» (3-балла);

21-40% - 6 баллов;

41-60% - 9 баллов

61-80% – 12 баллов;

81-100% - 15 баллов.

5.3. 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

Примерная тематика лабораторных работ в форме практической подготовки

1. Анализ чистоты лекарственных препаратов методом рефрактометрии.
2. Определение концентрации оптически активных веществ с помощью поляриметрии.
3. Регистрация и анализ спектров поглощения витаминов.
4. Разделение смеси веществ методом тонкослойной хроматографии"
5. Электронные спектры и оптическая активность биополимеров."
6. Физико-химические основы биоэлектрогенеза и измерение разности потенциалов".
7. Определение вязкости плазмы крови крысы.
8. Определение содержания хлорид-ионов в плазме крови крысы методом спектрофотометрии.

Примерные вопросы для текущего контроля(опрос)

1. Запишите стехиометрические и кинетические уравнения следующих реакций , протекающих между:
 - а) азотом и кислородом
 - б) оксидом азота (II) и кислородом
 - в) кристаллической серой и водородом
 - г) углекислым газом и водородом
 - д) оксидом железа (II) и оксидом углерода (II).
2. Что такое энергия активации реакции?
3. Перечислите механизмы реакций, наиболее часто встречающиеся в биологических системах. Каковы кинетические особенности этих реакций?
4. Каковы особенности действия ферментов в биологических системах?
5. В чем суть индукции и репрессии синтеза ферментов в клетке? Каково биологическое значение этих процессов?

6. В собирающей линзе изображение предмета, расположенного на расстоянии больше 2 фокусных:
- а) обратное и равное; б) прямое и уменьшенное; в) обратное и уменьшенное г) прямое и увеличенное.
7. Преломляющими средами глаза позвоночных являются все перечисленные в ряду структуры
- а) склера, роговица, хрусталик, сетчатка;
 - б) радужка, роговица, стекловидное тело, передняя камера;
 - в) стекловидное тело, передняя камера, хрусталик, зрачок;
 - г) передняя камера, роговица, хрусталик, стекловидное тело.
8. На сетчатке формируется изображение предмета
- а) действительное, уменьшенное и перевернутое;
 - б) действительное, равное и прямое;
 - в) мнимое, уменьшенное и обратное;
 - г) мнимое, увеличенное и прямое.
9. Подобно рассеивающей линзе в глазу человека действует
- а) хрусталик
 - б) стекловидное тело
 - в) роговица
 - г) передняя камера
10. Фоторецепторы - колбочки
- а) расположены на всей поверхности сетчатки
 - б) воспринимают освещенность не менее 10^{-2} люкс,
 - в) отвечают за цветное зрение;
 - г) отвечают за черно-белое зрение
 - д) функционируют при освещенности не менее 10^{-6} люкс
11. В основе фоторецепции лежит процесс преобразования
- а) электрической энергии в световую
 - б) световой энергии в тепловую
 - в) солнечной энергии во внутреннюю
 - г) световой энергии в электрическую.
12. Своими словами опишите механизм возникновения рецепторного потенциала при фоторецепции.
13. За счет чего происходят световая и темновая адаптация глаза?
14. В чем суть процесса аккомодации глаза из-за чего она достигается?
- Почислите звукопроводящие и звуковоспринимающие компоненты слухового анализатора
15. Каково назначение наружного уха?
16. Каковы физические основы усиления звукового сигнала средним ухом?
17. Каков механизм передачи сигнала из среднего во внутреннее ухо?
18. Опишите механизм преобразования механических колебаний в электрический сигнал в Кортиевом органе.

Примерные тестовые задания

1. Оптически более плотной является среда, у которой более высокое значение
 - 1) Мутности
 - 2) показателя преломления
 - 3) угла поворота плоскости поляризованного света
 - 4) коэффициента распределения
2. 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
3. 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.
4. 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
5. 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
6. 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
7. 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.
8. 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.
9. В кювете находится раствор крови, имеющий концентрацию $C = 0,85$ моль/л. Молярный показатель поглощения для этого раствора $\epsilon = 0,35$ л/(см*моль). Определить, во сколько раз уменьшится интенсивность света при прохождении его через кювету длины $l = 8$ см, заполненную этим раствором.
10. 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
11. 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 . ($t=25^{\circ}\text{C}$)

12. Светочувствительные элементы зрительного анализатора находятся

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

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

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

14. Рецепторный потенциал при фоторецепции связан с

- 1) деполяризацией мембраны 2) гиперполяризацией мембраны
3) постоянством поляризации мембраны.

15. 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.

16. Преобразование энергии звуковых колебаний в процесс нервного импульса - это функция

- 1) барабанной перепонки 2) Кортиева органа 3) слуховой трубы

17. При изгибе стереоцилий в сторону киноцилии на апикальном полюсе волосковой клетки происходит

- 1) деполяризация мембраны и возникновение рецепторного потенциала
2) гиперполяризация мембраны 3) выделение медиатора
4) возникновение генераторного потенциала

18. Стадии механизма вкусового ощущения верно указаны в ряду:

А) адсорбция на мембране микроворсинкирастворенного вещества, изменение проницаемости мембраны для катионов натрия, деполяризация мембраны, распространение потенциала к основанию рецепторной клетки, выработка медиатора, распространение потенциала действия по нервному волокну.

Б) адсорбция на мембране микроворсинкирастворенного вещества, выработка медиатора, изменение проницаемости мембраны для катионов натрия, распространение потенциала к основанию рецепторной клетки, выработка медиатора, распространение потенциала действия по нервному волокну.

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

Примерные темы докладов

1. Методы измерения вязкости жидкости.
2. Методы измерения поверхностного натяжения.
3. Гемодинамика: анализ сердечно-сосудистой системы с позиций механики жидкостей.
4. Измерение артериального давления.
5. Импеданс биологической ткани.
6. Реография.
7. Физические основы лечебных методов, основанных на применении электрических и магнитных явлений: гальванизация и электрофорез.
8. Физические основы и физиологическое воздействие УВЧ-терапии.
9. Дарсонвализация.
10. Физические основы методов основанных на электромагнитных излучениях светового

диапазона: термография.

Примерные темы презентаций

1. Методы измерения вязкости жидкости.
2. Методы измерения поверхностного натяжения.
3. Гемодинамика: анализ сердечно-сосудистой системы с позиций механики жидкостей.
4. Измерение артериального давления.
5. Импеданс биологической ткани.
6. Реография.
9. Физические основы лечебных методов, основанных на применении электрических и магнитных явлений: гальванизация и электрофорез.
8. Физические основы и физиологическое воздействие УВЧ-терапии.
9. Дарсонвализация.
10. Физические основы методов основанных на электромагнитных излучениях светового диапазона: термография.

Примерные темы рефератов:

1. Рентгеновское излучение: получение, характеристики, взаимодействие с веществом. Рентгенодиагностика. Рентгенотерпия.
2. Физические основы компьютерной томографии.
3. Физические основы методов основанных на применении радиоактивных излучений. Радионуклидная диагностика («меченые атомы»).
4. Применение радиоактивных и ионизирующих излучений в диагностике и терапии.
5. Человек и физические поля окружающего мира.
6. Собственные физические поля человека.
7. Солнечное излучение и его воздействие на организмы.
8. Оптическая и электронная микроскопия.
9. Взаимодействие света с веществом. Биoluminesценция.
10. Воздействие ионизирующего излучения на человека.
11. Лазеры. Лазерное излучение и его применение.
12. Ядерный магнитный резонанс (ЯМР) как метод биофизических исследований.
13. Вестибулярный аппарат человека как инерционная система. Особенности поведения человека при перегрузках и в невесомости.
14. Работа и мощность сердца. Аппаратура искусственного кровообращения

Примерные 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.
25. Особенности кинетики реакций в биологических системах. Ферментативный катализ.
26. Механизм возникновения рецепторного потенциала при фоторецепции.
27. Строение и функции светочувствительных палочек и колбочек.
28. Физико-химические основы цветного зрения.
29. Перечислите звукопроводящие и звуковоспринимающие компоненты слухового анализатора
30. Физические основы усиления звукового сигнала средним ухом. Механизм передачи сигнала из среднего во внутренне ухо
31. Механизм преобразования механических колебаний в электрический сигнал в Кортиевом органе..
32. Биомеханика мышц.
33. Термохимия. Закон Гесса и его приложение к биологическим системам.
34. 2 закон термодинамики. Физический смысл энтропии.
35. Объединение 1 и 2 законов термодинамики. Условие самопроизвольного протекания процессов.
36. Стационарное состояние биологических систем.
37. Вязкость жидкости. Закономерности течения жидкости. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Примеры.
38. Электрические свойства биологических тканей . Импеданс живой и мертвой тканей.
39. Физические поля живых организмов.

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

Освоение дисциплины предусматривает опрос, доклад, презентацию, реферат, тестирование, выполнение лабораторных занятий в форме задания по практической подготовке.

Максимальное количество баллов по дисциплине - 100 баллов.

Максимальное количество баллов, которое может набрать студент в течение семестра за различные виды работ – 80 баллов.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Максимальная сумма баллов, которые студент может получить на зачете – 20 баллов.

Требования к зачету

Зачет проводится по вопросам. На зачете студенты должны давать развернутые ответы на вопросы, приводя достаточное количество примеров.

Шкала оценивания зачета

Критерий оценивания	Баллы
Полно раскрыто содержание материала в объеме программы; четко и правильно даны определения и раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; для доказательства использованы различные умения, выводы из наблюдений и опытов; ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания.	16-20
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.	11-15
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.	6-10
Основное содержание вопроса не раскрыто; не даны ответы на вспомогательные вопросы; допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии.	0-5

Итоговая шкала выставления оценки по дисциплине

Итоговая оценка по дисциплине выставляется по приведенной ниже шкале. При выставлении итоговой оценки преподавателем учитывается работа студента в течение

всего срока освоения дисциплины, а также баллы, полученные на промежуточной аттестации.

Баллы, полученные обучающимся в течение освоения дисциплины	Оценка по дисциплине
81-100	зачтено
61-80	зачтено
41-60	зачтено
0-40	Не зачтено

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература

1. **Волькенштейн, М.В.**
Биофизика [Текст] : учеб. пособие / М. В. Волькенштейн. - 4-е изд., стереотип. - СПб. : Лань, 2019. - 608с. - 1811-48 (4).
2. **Рубин, А.Б.**
Биофизика [Текст] : учебник для вузов / А. Б. Рубин. - М. : Кнорус, 2019. - 190с. - 701-10 (4).
3. Свердлова Н.Д. Лабораторные работы по биофизике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Н.Д. Свердлова.- Электрон. текстовые данные (2,24 Мб).- М. : ИИУ МГОУ, 2019.

6.2. Дополнительная литература

1. Антонов, В.Ф. Физика и биофизика [Электронный ресурс]: учебник / В. Ф. Антонов, Е. К. Козлова, А. М. Черныш. - 2-е изд. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 472с. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435267.html>
2. Физика и биофизика [Электронный ресурс]: руководство к практ. занятиям: учеб. пособие / Антонов В.Ф., Черныш А.М., Козлова Е.К., Коржуев А.В. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 336с. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970426777.html>
4. Антонов В.Ф., Черныш А.М., Пасечник В.И. и др. Практикум по биофизике: Учебное пособие для обучающихся высших учебных заведений. – М.: Гуманит. Изд. Центр ВЛАДОС. 2001. 352 с.
4. Ремизов А.Н., Максина А.Г., Потапенко А.Я. Медицинская и биологическая биофизика. М.: Дрофа, 2003, 560 с. [www. mk62.ru](http://www.mk62.ru)
5. Федорова В.Н., Степанова Л.А. Краткий курс медицинской и биологической физики с элементами реабилитологии. Лекции и семинары: Учебное пособие – 2-е изд., М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. 624 с

6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. [http://www/Cemport.ru](http://www.Cemport.ru)
2. <http://www.iprbookshop.ru/searchresults.html>
<http://www.rushim.ru>
[http://www. Alhimik.ru](http://www.Alhimik.ru)
<http://www.for-stvдents.ru/details/neorganicheskaya-hiiTiiya-v-3-h-tomah.html>
<http://www.for-styдents.ru/details/kurs-obschey-himii.html>
<http://www.iprbookshop.ru/analiticheskaya-ximiya-i-fiziko-ximicheskie-metodyi-analiza.-uchebnoe-posobie.html>

Электронно-библиотечные системы (ЭБС)

- электронные учебно-методические комплексы библиотеки ;

- <http://www.ebiblioteka.ru> – ЭБС «ИВИС». Ресурсы East View Publication;
- <http://znanium.com> – ЭБС ZNANIUM.COM;
- <http://www.biblioclub.ru> – электронно-библиотечная систем (ЭБС): Университетская библиотека он - лайн (Директ-Медиа);
- <http://www.gnpbu.ru/> – «Научная педагогическая библиотека им. К.Д. Ушинского Российской академии образования».
- <http://elibrary.ru> – «Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU»

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся

8.ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лицензионное программное обеспечение:

MicrosoftWindows
MicrosoftOffice
KasperskyEndpointSecurity

Информационные справочные системы:

Система ГАРАНТ
Система «КонсультантПлюс»

Профессиональные базы данных:

fgosvo.ru – Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования
pravo.gov.ru - Официальный интернет-портал правовой информации
www.edu.ru – Федеральный портал Российское образование

Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

ОМС Плеер (для воспроизведения Электронных Учебных Модулей)
7-zip
Google Chrome

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные учебной мебелью, доской, демонстрационным оборудованием;
- помещения для самостоятельной работы, укомплектованные учебной мебелью, персональными компьютерами с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду;
- лаборатория, оснащенная оборудованием: персональными компьютерами с подключением к сети Интернет, наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями.

