

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЛГПУ»)**

**Факультет естественных наук
Кафедра лабораторной диагностики, анатомии и физиологии**

УТВЕРЖДАЮ

Врио декана факультета естественных наук

Воронов М.В.

« 12 » 12 20 23 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
обучающихся по дисциплине**

Биофизика

По направлению подготовки 06.03.01 Биология

Профиль Общая биология

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная, очно-заочная

Курс 4 (7 триместр) - ОФО, 4 (семестр В) - ОЗФО

**Разработчик
Ст.пр. Капустина Е.Н.**

**Заведующий кафедрой лабораторной
диагностики, анатомии и физиологии**

Е.М. Климочкина Климочкина Е.М.
« 12 » 12 20 23 г.

Луганск, 2024

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1.1. Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – неотъемлемая часть рабочей программы дисциплины (модуля) «Биофизика» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений студентов, освоивших программу дисциплины (модуля).

1.2. Цели и задачи фонда оценочных средств

Цель ФОС – установить соответствие уровня подготовки обучающегося требованиям ФГОС ВО бакалавриат по направлению подготовки 06.03.01 Биология и уровню высшего образования – программы бакалавриата, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от № 920 от 07.08.2020 (с изменениями и дополнениями).

1.3. Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения основной образовательной программы

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Код по ФГОС ВО	Индикатор достижения
Универсальные	
УК-1	УК-1.1 УК-1.2
Общепрофессиональные	
ОПК-6	ОПК-6.1 демонстрирует знания основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области биологии; ОПК-6.2 умеет использовать знания основных законов физики, химии, наук о Земле и биологии в профессиональной деятельности; ОПК-6.3 владеет методами математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии.
Профессиональные	
ПК-1	ПК-1.1 ПК-1.2

1.4. Этапы формирования компетенций и средства оценивания уровня их сформированности

Этапы формирования компетенций	Компетенции	Контрольно-оценочные средства / способ оценивания
Предмет и методы биофизики. Разделы биофизики. Термодинамика биологических процессов	ОПК-6	Подготовка к практическим работам, презентаций, докладов, конспектирование тем
Линейная неравновесная термодинамика. Нелинейная неравновесная термодинамика	ОПК-6	Подготовка к практическим работам, презентаций, докладов, конспектирование тем
Особенности кинетики биохимических процессов. Математическое моделирование биологических процессов.	ОПК-6	Подготовка к практическим работам, презентаций, докладов, конспектирование тем
Уровни организации биополимеров. Силы, стабилизирующие структуру биополимеров. Конформационная энергия. Электронные уровни в биополимерах. Спектральные свойства биополимеров. Перенос электронов в биологических системах. Методы исследования структуры биополимеров	ОПК-6	Подготовка к практическим работам, презентаций, докладов, конспектирование тем
Физико-химические характеристики мембранных белков и липидов. Фазовые переходы биомембран.	ОПК-6	Подготовка к практическим работам, презентаций, докладов, конспектирование тем
Пассивная проницаемость мембран. Активный транспорт через биомембраны. Транспорт ионов. Индуцированный транспорт.	ОПК-6	Подготовка к практическим работам, презентаций, докладов, конспектирование тем
Физические основы возникновения биопотенциалов. Схема фотобиологического процесса. Спектры действия. Квантовый выход	ОПК-6	Подготовка к практическим работам, презентаций, докладов, конспектирование тем
Промежуточная аттестация	ОПК-6	Зачет (устный)

1.5. Описание показателей формирования компетенций

Код компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели)
ОПК-6	Знать: принципы клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных

	<p>процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности; особенности кинетики и динамики биологических процессов, особенности термодинамических систем, законы термодинамики, основы организации биоструктур, особенности транспорта веществ через биологические мембраны.</p> <p>Уметь: применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности; создавать и использовать математические и динамические модели биологических систем и процессов.</p> <p>Владеть: методами биофизической трактовки и биофизической интерпретации биологических процессов.</p>
--	---

1.6. Критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования

Вид текущей учебной работы	Количество баллов
Подготовка презентаций, докладов	10
Выполнение и защита практических работ	40
Подготовка и ответ на практических работах	30
Конспектирование тем самостоятельной работы	10
Контрольная работа	10
Итого за семестр:	100

Накопительная система оценивания по 100-балльной шкале

Четырехбалльная система оценивания экзамен	100-балльная шкала	Буквенная шкала, соответствующая 100-балльной шкале	Система оценивания зачета
Отлично	90–100	А – отлично – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	
Хорошо	83–89	В – очень хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; все предусмотренные	

		программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному	Зачтено
Хорошо	75–82	С – хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью; некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	
Удовлетворительно	63–74	D – удовлетворительно – теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, содержат ошибки	
Удовлетворительно	50–62	E – посредственно – теоретическое содержание курса освоено частично; некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному	
Неудовлетворительно	21–49	FX – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса освоено частично; необходимые практические навыки работы не сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий	Не зачтено
Неудовлетворительно	0–20	F – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса не освоено; необходимые практические навыки работы не сформированы; все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий	

2. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

2.1. Оценочные средства текущего контроля (типовые)

Вопросы для устного опроса:

1. Введение в биофизику. Предмет и задачи биофизики. История развития отечественной биофизики. Биологические и физические процессы и закономерности в живых системах.
2. Основы термодинамики процессов жизнедеятельности. Классификация термодинамических систем. Первое начало термодинамики. Основные законы термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Температурный гомеостазис и терморегуляция.
3. Второе начало термодинамики. Свободная энергия и энтропия. Особенности действия второго закона термодинамики в биосистемах.
4. Мембрана как универсальный компонент биологических систем. Развитие представлений о структурной организации мембран. Модели мембран.
5. Структура и химический состав биологических мембран. Влияние внешних (физических) факторов на структурно-функциональные характеристики биологических мембран.
6. Пассивный транспорт не электролитов и воды. Диффузия. Осмос. Фильтрация.
7. Активный транспорт. Свойства систем активного транспорта.
8. Особенности транспорта ионов. Ионные каналы, переносчики. Характеристика Na-K-насоса.
9. Характеристика кальциевого насоса. Облегчённая диффузия. Специальные механизмы трансмембранного массопереноса.
10. Транспорт макромолекул: фагоцитоз и пиноцитоз. 11. Транспорт веществ в многомембранных системах организма. Биофизический механизм секреции. Типы секреции.
12. Обмен жидкости через стенку кровеносного капилляра. Биофизические основы. Механизм дренирования межклеточных пространств.
13. Биофизические механизмы выделения веществ почками. Клубочковая фильтрация. Биофизические основы.
14. Механизм осмотического концентрирования мочи. Биофизические основы. Канальцевая секреция. Характеристика эндоцитоза и экзоцитоза.

Темы для подготовки мультимедийных презентаций:

1. Фотобиологические процессы
2. Фотохимические реакции.
3. Поперечное сечение поглощения молекулы. Квантовый выход фотохимической реакции.
4. Спектр фотохимического действия. Спектр поглощения. Спектр фотобиологического действия.
5. Фотосенсибилизаторы и их применение в медицине.
6. Люминесценция, виды люминесценции.

7. Механизмы фотолюминесценции.
8. Спектры возбуждения и люминесценции. Правило Стокса.
9. Хемилюминесценция.
10. Использование люминесценции в биологии и медицине.
11. Прохождение монохроматического света через прозрачную среду.
12. Создание инверсной населенности. Способы накачки.
13. Принцип действия лазера. Типы лазеров.
14. Особенности лазерного излучения.
15. Характеристики лазерного излучения, применяемого в медицине.
16. Изменения свойств ткани и ее температуры под действием непрерывного мощного лазерного излучения.
17. Использование лазерного излучения в медицине.
18. Источники рентгеновского излучения.
19. Тормозное рентгеновское излучение.
20. Характеристическое рентгеновское излучение. Закон Мозли.
21. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом. Закон ослабления.
22. Физические основы использования рентгеновского излучения в медицине.

2.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет)

1. Предмет биофизики, ее объекты и методы исследования. Название и характеристика основных разделов биофизики.
2. Работы А. Лавуазье и П. Лапласа. Экспериментальная проверка ими на морской свинке идеи аналогии дыхания медленному горению.
3. Л. Гальвани и А. Вольта. Открытие «животного электричества» и изобретение вольтова столба.
4. Понятие и биологических мембранах. Функции биомембран и их молекулярная структура.
5. Физические свойства биологических мембран: толщин, диэлектрическая проницаемость, электроемкость и электросопротивление.
6. Транспорт веществ через биологические мембраны. Пассивный транспорт (осмос, диффузия, облегченная диффузия) и его механизмы.
7. Активный транспорт. Натрий-калиевый насос: молекулярная организация, механизм создания трансмембранных концентрационных градиентов ионов натрия и калия.
8. Формирование потенциала покоя и действия.
9. Измерение биопотенциалов. Методы электрографии: электрография, электромиография, электроэнцефалография, электроретинография, кожно-гальваническая реакция.
10. Эквивалентные электрические схемы биологических тканей.
11. Дисперсия электропроводности тканей и ее значение для определения их жизнеспособности.
12. Электростимуляция.

13. Применение постоянных магнитов в качестве зондов для извлечения ферромагнитных тел желудков КРС.
14. Геомагнитное поле и его влияние на биосферу.
15. Аэроионы, способы их получения и использования в лечебно-профилактических целях.
16. Поглощение света атомами и молекулами. Схема энергетических уровней Яблонского.
17. Понятие о спектрах поглощения и пропускания. Их использование в качественном и количественном анализе.
18. Поглощение света. Закон Бугера-Ламберта-Бера.
19. Спектры поглощения. Колориметрический метод определения концентрации цветных веществ.
20. Понятие о фотобиологических реакциях. Реакции фотодимеризации.
21. УФ излучение и его свойства.
22. Основы действия УФ-света на живые организмы.
23. Инфракрасное излучение и его свойства.
24. Солнечное излучение и его спектральные характеристики. Механизм формирования озонового слоя и его влияние на биологические объекты.
25. Спектры искусственных источников света: ламп накаливания, антирахитных и бактерицидных ламп.
26. Люминесценция, ее виды.
27. Использование люминесценции для определения концентрации биологически активных веществ.
28. Биохемилюминесценция.
29. Глаз, как оптический прибор.
30. Освещение птичников и теплиц.
31. Виды оптической микроскопии.
32. Гемодинамика – раздел биофизики, изучающий физические явления, лежащие в основе движения крови.
33. Пульсовая волна. Перераспределение энергии в эластичных стенках кровеносных сосудов и значение этого явления для кровообращения.
34. Методы измерения давления крови: непосредственный и Рива-Рочи-Короткова
35. Предмет термодинамики. Три типа термодинамических систем: открытые, закрытые, изолированные.
36. Открытие первого начала термодинамики Ю. Майером. Экспериментальное доказательство первого начала термодинамики в биологии.
37. Физические основы терморегуляции организма. Виды теплообмена.
38. Второе начало термодинамики в биологии. Стационарное состояние в живых организмах. Гидродинамическая модель стационарного состояния.

39. Энтропия. Ее изменение в изолированных и закрытых термодинамических системах.
40. Изменение энтропии в открытых термодинамических системах. Второе начало термодинамики для открытых термодинамических систем.
41. Биомембранология. Функции, модели, классификация биологических мембран. Биофизические основы строения мембран.
42. Транспорт веществ через мембраны. Механизмы пассивного транспорта. Математическое описание пассивного транспорта: уравнение Теорелла, Фика, электродиффузионное уравнение Нернста-Планка.
43. Активный транспорт веществ через мембраны. Ионные насосы. Работа калий - натриевого насоса.
44. Генерация мембранных потенциалов. Равновесный потенциал покоя. Уравнение Гольдмана.
45. Проведение возбуждения. Особенности проведения нервного импульса в миелизированных нервных волокнах.
46. Физические основы электрографии. Электрокардиография. Теория Эйнтховена.
47. Импеданс биологической ткани, дисперсия импеданса переменному току. Эквивалентные схемы живой ткани. Метод импедансной реографии.
48. Импульсные токи низкой частоты, их характеристики. Законы раздражающего действия. Электростимуляция.
49. Действия ЭМП ВЧ, УВЧ, СВЧ диапазонов на биологические ткани. Тепловые эффекты. Методы высокочастотной терапии.
50. Элементы биомеханики кровообращения. Гемодинамические показатели: скорость и кровяное давление. Работа и мощность сердца.
51. Методы измерения скорости крови и кровяного давления. Ультразвуковой метод определения скорости кровотока. Метод Короткова.
52. Биомеханика опорно-двигательного аппарата человека. Сочленения и рычаги. Подвижность биомеханизма.
53. Биофизика мышечного сокращения. Тонкая структура мышц. Теория скользящих нитей.
54. Режимы сокращения мышц. Абсолютная мышечная сила. Уравнение Хилла. КПД мышечного сокращения.
55. Физические и физиологические характеристики звука. Закон Вебера-Фехнера. Звуковые методы в медицине.
56. Элементы биофизики слуха. Строение и функции отделов органа слуха человека.
57. Строение и оптическая система глаза человека. Светопреломляющий аппарат глаза человека.
58. Элементы биофизики зрения. Световоспринимающий аппарат глаза человека. Механизм фоторецепции. Методы исследования зрения.
59. Способы теплообмена организма с окружающей средой. Уравнение теплового баланса.

60. Виды работ в живых организмах. Первый закон термодинамики, его применение к биосистемам. Энерготраты организма. Прямая и непрямая калориметрии.

61. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Активность. Использование радионуклидов и нейтронов в медицине.

62. Ионизирующее излучение и его биологическое действие. Основы дозиметрии.

63. Способность к молекулярной рецепции – необходимое условие функционирования биологических систем. Молекулярная рецепция в функционировании ферментов Каскады ферментативных реакций. Принципы соорганизации процессов в клетке. Механизмы координации внутриорганизменных химических и физиологических процессов.

64. Гомеостаз. Отрицательные и положительные обратные связи в организме. Элементы теории управления.

65. Моделирование полиферментных клеточных систем. Модель энергетического метаболизма клетки. Режимы работы системы энергетического метаболизма.

66. Оптический диапазон шкалы электромагнитных волн. Оптическая спектроскопия как источник экологической информации.

67. Методы дистанционного зондирования при наземных исследованиях природных объектов. Типы оптических спектральных индексов (вегетационный, водный, снежный и т.д.) Особенности их использования.

68. Основные методы распознавания изображений, их особенности. Виды изображений. Понятие кластера. Классификация изображений, особенности, использования классификации.

69. Основы спектрофотометрии. Фотометрические параметры излучения, единицы их измерения: поток излучения, телесный угол, сила излучения, облученность, яркость.

70. Физические основы дистанционного зондирования. Спектральный анализ природных сред с помощью оптических спектров.