

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ульяновский государственный педагогический университет имени И.Н.
Ульянова»
(ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»)

Естественно-географический факультет
Кафедра биологии человека и основ медицинских знаний

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методической
работе
_____ И.О. Петрищев
«30» августа 2017 г.

БИОФИЗИКА

Программа учебной дисциплины вариативной части
для направления подготовки
06.03.01. Биология
направленность (профиль) образовательной программы
Биолого-медицинская безопасность

(очная форма обучения)

Составитель: Валкина О.Н., к.б.н.,
доцент кафедры биологии человека и
основ медицинских знаний

Рассмотрено и утверждено на заседании учёного совета естественно-
географического факультета, протокол от «26» июня 2017 г. № 10

Ульяновск, 2017

1. Наименование дисциплины

Дисциплина «Биофизика» включена в обязательные дисциплины вариативной части Блока 1 Дисциплины (модули) основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 06.03.01 Биология, направленность (профиль) образовательной программы «Биолого-медицинская безопасность», очной формы обучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Целью освоения дисциплины «Биофизика» является изучение основных физических и физико-химических закономерностей, лежащих в основе функционирования биологических систем, функций живого организма, характеристик биологических параметров, определяющих функциональное состояние организма.

Задачи дисциплины:

- изучение функциональной организации организма на клеточном, тканевом, органном, системном уровнях, а также на уровне целого организма;
- формирование основных представлений о современных направлениях в биофизике и физиологии;
- установление связи между изменением структуры и функции в биологических системах;
- использование физико-математических законов и рассмотрение основных физико-химических методов при исследовании и описании биологических систем;
- знакомство с современными методами биофизических исследований и физическими полями окружающей среды.

В результате освоения программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Биофизика»:

Этап формирования Компетенции	теоретический	модельный	практический
	знает	умеет	владеет
Способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности (ОПК-5)	ОР-1 Знает биофизические основы функционирования клеточных структур, органов и систем организма, молекулярные механизмы транспорта веществ и формирования энергетического потенциала клетки; ионные механизмы генерации биопотенциалов; классические и современные теории и представления об	ОР-2 Умеет оценивать эффективность функционирования органов и систем в условиях воздействия различных факторов.	ОР-3 Владеет навыками проведения физиологических и биофизических экспериментов; анализа, обработки и обобщения полученных экспериментальных результатов.

	обработке и передаче сигналов в живом организме.		
Готовность применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии (ПК-3).	ОР-4 Знает биофизические основы функционирования клеточных структур, органов и систем организма.	ОР-5 Умеет использовать знания о биофизических механизмах процессов осуществления физиологических функций организма.	ОР-6 Владеет понятием аппаратом дисциплины; навыками работы с оборудованием и комплексом методов для физиологических исследований процессов деятельности организма.

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биофизика» является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 06.03.01. Биология, направленность (профиль) образовательной программы «Биолого-медицинская безопасность», очной формы обучения (Б1.В.ОД.18).

Для освоения дисциплины студенты используют базовые знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения школьного курса биологии и экологии, дисциплин «Гистология», «Цитология», «Биология человека». Курс имеет не только практическую направленность, он является основой для последующего более глубокого изучения физиологических дисциплин и дает выпускникам более широкую образовательную ориентацию.

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Номер семестра	Учебные занятия						Форма промежуточной аттестации
	Всего		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные занятия, час	Самостоят. работа, час	
	Трудоемк.						
	Зач. ед.	Часы					
5	2	72	12	20		40	Зачет
Итого:	2	72	12	20		40	

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Указание тем (разделов) и отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Наименование раздела и тем	Количество часов по формам организации обучения				
	Лекц. занятия	Лаборатор. занятия	Практ. занятия	Сам. работа	Объем уч. раб. с прим. интеракт. форм
5 семестр					
Тема 1. Введение. Предмет, задачи, методы курса «Биофизика»	2			4	
Тема 2. Механизмы преобразования и кодирования информации в биосистемах	4		6	8	6
Тема 3. Биофизические механизмы передачи информации в синапсах	2			4	
Тема 4. Биофизика мышечного сокращения	2		4	4	4
Тема 5. Основы биофизики сенсорных систем.	2			4	
Тема 6. Биофизические основы гемодинамики.	-		2	4	2
Тема 7. Механизмы теплообразования в организме.	-		2	4	2
Тема 8. Физические поля окружающего мира.	-		2	4	2
Тема 9. Экологическая биофизика. Адаптация, устойчивость и надежность биологических систем разного уровня организации. Механизмы адаптации.	-		4	4	4
ИТОГО за 5 семестр:	12		20	40	20

5.2. Краткое описание содержания тем (разделов) дисциплины

Тема 1. Введение. Предмет, задачи, методы курса «Биофизика».

Введение. Уровни организации живого организма. Предмет, методы и задачи биофизики и физиологии человека и животных.

Тема 2. Механизмы преобразования и кодирования информации в биосистемах.

Филогенез и онтогенез нервной системы. Нейрон – структурная и функциональная единица нервной системы. Транспорт веществ через биологические мембраны. Биофизические явления в живых тканях. Мембранный потенциал. Уравнение Нернста Местный потенциал и его физиологические особенности. Ионно-мембранные механизмы генерации потенциала действия. Уравнение Ходжкина-Хаксли. Следовые изменения возбудимости. Механизмы распространения возбуждения по мякотным и безмякотным нервным волокна.

Интерактивная форма:

исследовательская работа «Обнаружение биоэлектрических явлений»;

исследовательская работа «Действие различных раздражителей на живую ткань»;

исследовательская работа «Законы раздражения: закон силы, закон времени, закон градиента».

Тема 3. Биофизические механизмы передачи информации в синапсах.

Синапсы. Электрические и химические синапсы. Преобразование химического сигнала в электрический. Возбудительные и тормозные синапсы. Нейромедиаторы, классификация; физиологическая характеристика.

Тема 4. Биофизика мышечного сокращения.

Двигательная единица. Функциональная организация скелетных мышц. Механизм и энергетика мышечного сокращения.

Интерактивная форма:

исследовательская работа «Определение основных параметров мышечного сокращения. Определение зубчатого и гладкого тетануса»;

исследовательская работа «Определение абсолютной силы мышц».

Тема 5. Основы биофизики сенсорных систем.

Общие принципы организации сенсорных систем. Рецепторы и их классификация. Зрительная сенсорная система. Оптическая и рецепторная системы глаза. Проводящие пути и проводящие ядра зрительной системы.

Слуховая сенсорная система. Центральные слуховые пути, слуховая кора. Вестибулярная сенсорная система.

Тема 6. Биофизические основы гемодинамики.

Физиология кровообращения. Законы гемодинамики. Закономерности движения крови по артериям и венам. Вязкость и текучесть крови. Факторы, влияющие на эластичность мембраны форменных элементов крови в потоке. Взаимоотношения элементов крови с сосудистой стенки в потоке. Характер распределения компонентов крови в зависимости от диаметра сосудов. Линейная и объемная скорость кровотока.

Интерактивная форма: исследовательская работа «Биофизические основы гемодинамики».

Тема 7. Механизмы теплообразования в организме.

Теплообразование в организмах животных. Механизмы терморегуляции.

Интерактивная форма: исследовательская работа «Механизмы терморегуляции в организме».

Тема 8. Физические поля окружающего мира. Электромагнитные излучения. Биофизика ионизирующих излучений. Взаимодействие излучений с веществом. Основные закономерности развития лучевого поражения, влияние внешних факторов.

Интерактивная форма: исследовательская работа «Влияние физических полей на организм».

Тема 9. Экологическая биофизика. Адаптация, устойчивость и надежность биологических систем разного уровня организации. Механизмы адаптации.

Интерактивная форма: исследовательская работа «Исследование температурной Выявление нулевой температурной точки. Механизмы температурной адаптации».

Интерактивная форма: исследовательская работа «Исследование механизмов адаптации».

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Общий объем самостоятельной работы бакалавров по дисциплине включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения тестовых заданий по дисциплине. Аудиторная самостоятельная работа обеспечена базой тестовых материалов.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в формах:

- подготовки к устным докладам (мини-выступлениям);
- подготовка к защите реферата;
- подготовка к защите индивидуальных практических работ.

*Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости
обучающихся по дисциплине*

ОС-1 Примерные тестовые задания

Открытые

1. В окончаниях преганглионарных нейронов парасимпатической системы вырабатывается медиатор:

- A. ГАМК
- B. Серотонин
- C. Ацетилхолин
- D. Норадреналин

Закрытые

1. В постганглионарных окончаниях симпатической нервной системы выделяется

На соответствие:

- | | |
|---|---|
| 1. Изолированное проведение возбуждения по нервным волокнам | A. Обусловлено наличием шванновской оболочки. |
| 2. Сальтаторный принцип проведения возбуждения | B. Обусловлена толщиной волокон и наличием или отсутствием миелиновой оболочки. |
| 3. Различная скорость проведения возбуждения в нервных волокнах | C. Обусловлена коротким периодом рефрактерности. |
| 4. Высокая функциональная лабильность нервных волокон. | D. Обусловлен наличием в миелиновой оболочке перехватов Ранвье.. |

На упорядочение

1. Установите последовательность фаз изменения возбудимости в ходе развития потенциала действия:
- A. Экзальтация
 - B. Относительная рефрактерность
 - C. Субнормальность
 - D. Абсолютная рефрактерность

ОС-2 Вопросы для самостоятельного изучения обучающимися (темы мини-выступлений)

1. Причины и последствия нарушения дифференцировки нервной ткани.
2. Сравнительные особенности генерации возбуждения нервных волокон с «открытым» и интактным перехватами Ранвье.
3. Влияние анестезии на следовые потенциалы нервных волокон.
4. Влияние CO₂ на функциональное состояние целого нерва и одиночных нервных волокон (потенциал действия, СД, ПТГ).
5. Особенности следовых потенциалов «открытого» и «закрытого» перехвата Ранвье.
6. Физиология шванновских клеток миелинизированных нервных волокон.
7. Влияние CO₂ на функциональное состояние целого нерва и одиночных нервных волокон (потенциал действия, СД, ПТГ).
8. Особенности следовых потенциалов «открытого» и «закрытого» перехвата Ранвье.

9. Влияние состояния перехвата Ранвье на продолжительность выживания изолированного нерва.
10. Классификация нервных волокон, особенности проведения возбуждения.
11. Боль и методы изучения болевых импульсов по нервным волокнам смешанного нерва.
12. Функциональная морфология синапсов.
13. Нарушение зрения.
14. Нарушение слуха.

ОС-3 Тематика рефератов

1. Уровни организации межнейронных взаимодействий.
2. Особенности межнейронного взаимодействия в нервных сетях.
3. Обнаружение биоэлектрических явлений.
4. Методы биофизических исследований.
5. Достижения экспериментальной биофизики.
6. Физиологические механизмы реализации законов раздражения: закона силы, закона времени, закона градиента.
7. Физиологические механизмы катэлектротона и анэлектротона.
8. Структурно-функциональная характеристика нервных и глиальных клеток.
9. Шипики как элементы морфо-функциональных изменений при формировании долговременной памяти.
10. Развитие нервной системы в процессе исторического развития живых организмов.
11. Развитие нервной системы в онтогенезе.
12. Особенности следовых потенциалов «открытого» и «закрытого» перехвата Ранвье.
13. Активный и пассивный транспорт ионов.
14. Механизмы формирования мембранного потенциала.
15. Основные компоненты потенциала действия и их характеристики.
16. Ионные механизмы генерации потенциала действия.
17. Каковы механизмы следовых потенциалов?
18. Следовые изменения возбудимости (абсолютная и относительная рефрактерные, экзальтационная и субнормальная фазы).
19. Каковы механизмы проведения возбуждения по нервным волокнам.
20. Сравнительные особенности генерации возбуждения нервных волокон с «открытым» и интактным перехватами Ранвье.
21. Механизмы синаптической передачи.
22. Классификация медиаторов нервной системы.
23. Физиология двигательных систем.
24. Классификация мышечных волокон.
25. Типы мышечных сокращений.
26. Механизм мышечного сокращения.
27. Утомление мышц.
28. Регуляция мышечных сокращений.
29. Механизмы сенсорного восприятия.
30. Ноцицепция и ее значение.
31. Основные принципы гемодинамики.
32. Типы кровеносных сосудов.
33. Механизм и методики определения артериального давления.
34. Гуморальная регуляция тонуса кровеносных сосудов.
35. Локализация сосудодвигательного центра и его значение.

36. Линейная и объемная скорость кровотока.
37. Влияние блуждающего и симпатического нервов на сосудистую систему.
38. Саморегуляция сердечно – сосудистой системы.
39. Применение рентгеновского излучения в медицине.
40. Взаимодействие рентгеновского излучения с тканями организма.
41. Действие слабого магнитного поля на организм человека.
42. Использование ультразвука в диагностике и лечении.
43. Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом.
44. Дозиметрия ионизирующего излучения. Поглощённая и эквивалентная дозы. Коэффициент качества. Летальная и полумлетальная дозы.

ОС-4 Примерные контрольные вопросы

1. Этапы развития науки биофизики.
2. Значение достижений биофизики для развития физиологии, биохимии, медицины и др. наук.
3. Основные методы исследований нейрофизиологии.
4. Перечислите основные состояния (раздражительность, биологические реакции, возбуждение, торможение) возбудимых образований и дайте им характеристику.
5. Сформулируйте законы раздражения (закон силы, закон «все или ничего», закон времени, закон градиента).
6. Нейрон - основная структурная единица нервной системы.
7. Виды нейронов.
8. Функции дендритов.
9. Функции аксонов.
10. Глиальные клетки и их функциональное значение в нервной системе.
11. Развитие нервной системы в филогенезе.
12. Стадии развития нейрона.
13. Развитие нервной системы по неделям в процессе онтогенеза.
14. Направления дифференцировки.
15. Биологические мембраны и принципы их функционирования.
16. Перечислите виды транспорта веществ через мембрану.
17. Активный и пассивный транспорт ионов через клеточную мембрану.
18. Природа Na-K насоса и его роль в создании ионных градиентов между цитоплазмой и средой.
19. Местный потенциал (локальный ответ) и его свойства. Понятие о критическом уровне деполяризации мембраны.
20. Потенциал покоя и методы его регистрации. Ионно-мембранная теория происхождения мембранного потенциала.
21. Какова величина равновесного калиевого потенциала по уравнению Нернста?
22. Какова величина равновесного калиевого потенциала по уравнению Нернста?
23. Основные компоненты потенциала действия и их характеристики.
24. Ионные механизмы генерации потенциала действия.
25. Каковы механизмы следовых потенциалов?
26. Следовые изменения возбудимости (абсолютная и относительная рефрактерные, экзальтационная и субнормальная фазы).
27. Каковы механизмы проведения возбуждения по нервным волокнам.
28. Каковы механизмы проведения возбуждения по нервным волокнам.
29. Классификация нервных волокон.
30. Различия химического и электрического синапсов.

31. Строение химического синапса.
32. Типы синаптических контактов.
33. Проведение возбуждения через химический синапс.
34. Механизм образования возбуждающего постсинаптического потенциала.
35. Механизм образования тормозного постсинаптического потенциала.
36. Дайте понятие нейро-моторного (двигательного) аппарата.
37. Что такое двигательная единица?
38. Перечислите типы мышечных волокон и их функциональные особенности.
39. Каково строение мышечного волокна.
40. Каков механизм мышечного сокращения. Теория скольжения А.Хаксли.
41. Химизм и энергетика мышечного сокращения.
42. Скелетные мышцы, их функциональное значение и свойства. Методы исследования: раздражение, миография, электромиография, динамометрия, тонометрия.
43. Перечислите свойства скелетных мышц. Возбудимость и возбуждение. Характеристика потенциала действия.
44. Что такое сократимость и сокращение? 2 типа сокращения: изотоническое и изометрическое. Эластичность и растяжимость мышц.
45. Дайте характеристику сократительной деятельности мышц: одиночное сокращение и тетанус, мышечный тонус, контрактура.
46. Абсолютная и относительная сила мышц: сила, работа и мощность мышцы.
47. Гладкие мышцы и их функциональные особенности.
48. Каковы причины мышечного утомления?
49. Дайте понятие сенсорных систем.
50. Дайте характеристику зрительной сенсорной системы.
51. Дайте характеристику слуховой сенсорной системы.
52. Дайте характеристику соматосенсорной системы.
53. Дайте характеристику вестибулярной системы.
54. Дайте характеристику вкусовой сенсорной системы.
55. Дайте характеристику обонятельной сенсорной системы.
56. Что такое кровяное давление, методы его определения? Кровяное давление в разных участках кровеносного русла.
57. Каковы механизмы движения крови по артериям?
58. Что такое микроциркуляция, ее особенности и значение?
59. Перечислите механизмы движения крови по венам.
60. Каково время кровооборота крови? Объемная и линейная скорость движения крови.
61. Что такое пульс? Скорость распространения пульсовой волны.
62. Дайте характеристику нервной регуляции кровообращения. Сосудодвигательный центр.
63. Дайте характеристику рефлекторной регуляции кровообращения.
64. Какова роль гуморальных факторов в регуляции просвета сосудов?
65. Физические поля, окружающие человека.
66. Шкала электромагнитных волн.
67. Механизм действия электрического и магнитного полей на организм.
68. Ультразвук. Биофизические основы термического, механического и химического действия ультразвука на клетки организма.

Пример задачи

1. При раздражении седалищного нерва лягушки слабым электрическим током происходит сокращение мышц. При действии такими раздражителями, как сдавливание нерва пинцетом или наложение на нерв кристаллов соли также происходит сокращение мышц. Почему?

Ответ: Раздражимость – способность живых систем под влиянием раздражителя переходить из состояния физиологического покоя в состояние физиологической активности. Различные виды раздражений (электрическое, механическое, химическое) усиливают вход в нервную клетку ионов натрия и приводят к образованию импульса возбуждения.

2. Ночью предметы видны лучше, если не смотреть прямо на них. Как это объяснить?

Ответ: Когда мы смотрим на предметы прямо, свет проходит вдоль оптической оси глаза и падает на сетчатку в центральной ямке. Когда мы смотрим не прямо, свет падает на периферические участки сетчатки. Именно в них находятся палочки, обладающие более высокой чувствительностью к слабому свету.

3. У дальновзорного человека отсутствуют очки, а ему необходимо прочесть всего несколько слов. Как это сделать, не используя никаких приспособлений?

Ответ: Если вам знакомы принципы фотографии, то должно быть понятно, что для увеличения глубины резкости, то есть обеспечения отчетливого изображения и близких, и удаленных предметов, объектив диафрагмируют, то есть суживают его диаметр. В данной задаче нужно смотреть на текст через небольшое отверстие в бумаге или через окошко, образованное большими и указательными или средними пальцами обеих рук.

ОС-5 Содержание и защита итоговой практической работы

Каждый бакалавр после выполнения и защиты текущих практических работ готовит фрагмент учебной мультимедийной презентации по заданной теме объемом не менее 10 слайдов – итоговая работа.

а) структура мультимедийной презентации:

- титульный лист;
- оглавление;
- содержание (изложение учебного материала) в виде текстовой, графической информации, аудио и видеоматериалов;
- система самоконтроля и самопроверки;
- словарь терминов;
- использованные источники с краткой аннотацией.

б) критерии оценивания

Бакалавр должен продемонстрировать умения и навыки работы с прикладным программным обеспечением общего и специального назначения.

Перечень учебно-методических изданий кафедры по вопросам организации самостоятельной работы обучающихся

1. Валкина О. Н. Руководство к практическим занятиям по физиологии нервной системы, сенсорных систем и высшей нервной деятельности: [Текст]: учебно-метод. пособие для студентов вузов / О. Н. Валкина, Кирпичев В. И. - Москва: МПГУ: Прометей, 2011. - 79 с. - ISBN 978-5-4263-0064-4 (Библиотека УлГПУ).

2. Валкина О.Н. Лабораторный практикум по физиологии человека и животных. Нервная система. Физиология мышц. Сенсорные системы. /О.Н. Валкина – Ульяновск, 2017. – 72 с.

3. Марчик Л.А. Здоровьесберегающие технологии: учебник для студентов высших учебных заведений / Л.А. Марчик, О.С. Мартыненко - Ульяновск: УлГПУ, 2016. – 358 с.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Организация и проведение аттестации бакалавра

ФГОС ВО в соответствии с принципами Болонского процесса ориентированы преимущественно не на сообщение обучающемуся комплекса теоретических знаний, но на выработку у бакалавра компетенций – динамического набора знаний, умений, навыков и личностных качеств, которые позволят выпускнику стать конкурентоспособным на рынке труда и успешно профессионально реализовываться.

В процессе оценки бакалавров необходимо используются как традиционные, так и инновационные типы, виды и формы контроля. При этом постепенно традиционные средства совершенствуются в русле компетентностного подхода, а инновационные средства адаптированы для повсеместного применения в российской вузовской практике.

Цель проведения аттестации – проверка освоения образовательной программы дисциплины-практикума через сформированность образовательных результатов.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины; помогает оценить крупные совокупности знаний и умений, формирование определенных компетенций.

7.1. Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы:

Компетенции	Этапы формирования компетенций	Показатели формирования компетенции - образовательные результаты (ОР)		
		Знать	Уметь	Владеть
Способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности (ОПК-5)	Теоретический (знать) ОР-1 Знает биофизические основы функционирования клеточных структур, клеток, органов и систем организма, молекулярные механизмы транспорта веществ и формирования энергетического потенциала клетки; ионные механизмы генерации биопотенциалов; классические и современные теории и	ОР-1 Знает биофизические основы функционирования клеточных структур, клеток, органов и систем организма, молекулярные механизмы транспорта веществ и формирования энергетического потенциала клетки; ионные механизмы генерации биопотенциалов; классические и современные теории и представления об		

	представления об обработке и передаче сигналов в живом организме.	обработке и передаче сигналов в живом организме.		
	ОР-2 Умеет оценивать эффективность функционирования органов и систем в условиях воздействия различных факторов.		ОР-2 Умеет оценивать эффективность функционирования органов и систем в условиях воздействия различных факторов.	
	ОР-3 Владеет навыками проведения физиологических и биофизических экспериментов; анализа, обработки и обобщения полученных экспериментальных результатов.			ОР-3 Владеет навыками проведения физиологических и биофизических экспериментов; анализа, обработки и обобщения полученных экспериментальных результатов.
Готовность применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии (ПК-3).	Теоретический (знать) Знает биофизические основы функционирования клеточных структур, органов и систем организма.	ОР-4 Знает биофизические основы функционирования клеточных структур, органов и систем организма.		
	Модельный (уметь) Знает биофизические основы функционирования клеточных структур, органов и систем организма.		ОР-5 Знает биофизические основы функционирования клеточных структур, органов и систем организма.	
	Практический (владеть) Владеет понятием аппаратом дисциплины; навыками работы с оборудованием и комплексом методов для физиологических			ОР-6 Владеет понятием аппаратом дисциплины; навыками работы с оборудованием и комплексом методов для физиологических исследований

	исследований процессов деятельности организма.			процессов деятельности организма.
--	--	--	--	-----------------------------------

№	РАЗДЕЛЫ (ТЕМЫ) ДИСЦИПЛИНЫ	НАИМЕНОВАНИЕ СРЕДСТВА, используемого для текущего оценивания образовательного результата	КОД диагностируемого образовательного результата дисциплины					
			ОПК-5			ПК-3		
			ОР-1	ОР-2	ОР-3	ОР-4	ОР-5	ОР-6
5 семестр								
1.	Тема 1. Введение. Предмет, задачи, методы курса «Биофизика»	ОС-1 Решение тестовых заданий ОС-2 Мини-выступления перед группой ОС-3 Защита рефератов		+	+	+		+
2.	Тема 2. Механизмы преобразования и кодирования информации в биосистемах	ОС-1 Решение тестовых заданий ОС-2 Мини-выступления перед группой ОС-3 Защита рефератов	+	+	+	+	+	+
3.	Тема 3. Биофизические механизмы передачи информации в синапсах	ОС-1 Решение тестовых заданий ОС-2 Мини-выступления перед группой ОС-3 Защита рефератов	+	+	+	+	+	+
4.	Тема 4. Биофизика мышечного сокращения	ОС-1 Решение тестовых заданий ОС-2 Мини-выступления перед группой ОС-3 Защита рефератов	+	+	+	+	+	+
5..	Тема 5. Основы биофизики сенсорных систем.	ОС-1 Решение тестовых заданий ОС-2 Мини-выступления перед группой ОС-3 Защита рефератов	+	+	+	+	+	+
6.	Тема 6. Биофизические основы гемодинамики.	ОС-1 Решение тестовых заданий ОС-2 Мини-выступления перед группой ОС-3 Защита рефератов	+	+	+	+	+	+

7.	Тема 7. Механизмы теплообразования в организме.	ОС-1 Решение тестовых заданий ОС-2 Мини-выступления перед группой ОС-3 Защита рефератов	+	+	+	+	+	+
8.	Тема 8. Физические поля окружающего мира.	ОС-1 Решение тестовых заданий ОС-2 Мини-выступления перед группой ОС-3 Защита рефератов	+	+	+	+	+	
9.	Тема 9. Экологическая биофизика. Адаптация, устойчивость и надежность биологических систем разного уровня организации. Механизмы адаптации.	ОС-1 Решение тестовых заданий ОС-2 Мини-выступления перед группой ОС-3 Защита рефератов	+	+	+	+	+	
	Промежуточная аттестация	ОС-4 контрольная работа ОС-5 Защита итоговой практической работы						
	Итоговая аттестация	ОС-6 Зачет в форме устного собеседования по вопросам						

Оценочными средствами текущего оценивания являются: устные доклады, защита реферата, итоговой и текущих практических работ, тест по теоретическим вопросам дисциплины. Контроль усвоения материала ведется на практических занятиях регулярно в течение всего семестра.

Критерии и шкалы оценивания

ОС-1 Решение тестовых заданий

Критерий	Этапы формирования компетенций	Максимальное количество баллов
Правильно выбранный ответ	Теоретический (знать)	1
Всего:		12

ОС-2 Мини выступление перед группой

Критерий	Этапы формирования компетенций	Максимальное количество баллов
Знает биофизические основы функционирования клеточных структур, клеток, органов и систем организма, молекулярные механизмы транспорта веществ и формирования энергетического потенциала клетки; ионные механизмы генерации биопотенциалов;	Теоретический (знать)	6
Знает классические и современные		3

теории и представления об обработке и передаче сигналов в живом организме.		
Умеет оценивать эффективность функционирования органов и систем в условиях воздействия различных факторов. Умеет использовать знания о биофизических механизмах процессов осуществления физиологических функций организма.	Модельный (уметь)	3
Всего:		12

ОС-3 Защита рефератов

Критерий	Этапы формирования компетенций	Максимальное количество баллов
Знает биофизические основы функционирования клеточных структур, клеток, органов и систем организма, молекулярные механизмы транспорта веществ и формирования энергетического потенциала клетки; ионные механизмы генерации биопотенциалов; классические и современные теории и представления об обработке и передаче сигналов в живом организме.	Теоретический (знать)	6
Умеет использовать знания о биофизических механизмах процессов осуществления физиологических функций организма. Умеет оценивать эффективность функционирования органов и систем в условиях воздействия различных факторов.	Модельный (уметь)	6
Всего:		12

ОС-4 Контрольная работа

Критерий	Этапы формирования компетенций	Максимальное количество баллов
Знает биофизические основы функционирования клеточных структур, клеток, органов и систем организма, молекулярные механизмы транспорта веществ и формирования энергетического потенциала клетки;	Теоретический (знать)	32

ионные механизмы генерации биопотенциалов; классические и современные теории и представления об обработке и передаче сигналов в живом организме.		
--	--	--

ОС-5 Защита итоговой практической работы

Критерий	Этапы формирования компетенций	Максимальное количество баллов
Знает биофизические основы функционирования клеточных структур, клеток, органов и систем организма, молекулярные механизмы транспорта веществ и формирования энергетического потенциала клетки; ионные механизмы генерации биопотенциалов; классические и современные теории и представления об обработке и передаче сигналов в живом организме.	Теоретический (знать)	4
Умеет оценивать эффективность функционирования органов и систем в условиях воздействия различных факторов.	Модельный (уметь)	4
Владеет навыками проведения физиологических и биофизических экспериментов; анализа, обработки и обобщения полученных экспериментальных результатов. Владеет понятийным аппаратом дисциплины; навыками работы с оборудованием и комплексом методов для физиологических исследований процессов деятельности организма	Практический (владеть)	4
Всего:		12

ОС-6 Зачет в форме устного собеседования по вопросам

При проведении зачета учитывается уровень знаний обучающегося при ответах на вопросы (теоретический этап формирования компетенций), умение обучающегося отвечать на дополнительные вопросы по применению теоретических знаний на практике и по выполнению обучающимся заданий текущего контроля (модельный и практический этап формирования компетенций).

Критерий	Этапы формирования компетенций	Количество баллов
Знает биофизические основы функционирования клеточных структур, клеток,	Теоретический (знать)	0-10

органов и систем организма, молекулярные механизмы транспорта веществ и формирования энергетического потенциала клетки; ионные механизмы генерации биопотенциалов; классические и современные теории и представления об обработке и передаче сигналов в живом организме.		
Умеет оценивать эффективность функционирования органов и систем в условиях воздействия различных факторов.	Модельный (уметь)	11-21
Владеет навыками проведения физиологических и биофизических экспериментов; анализа, обработки и обобщения полученных экспериментальных результатов. Владеет понятийным аппаратом дисциплины; навыками работы с оборудованием и комплексом методов для физиологических исследований процессов деятельности организма	Практический (владеть)	22-32

7.3. 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:

Примерные вопросы для зачета

1. Предмет, задачи и значение биофизики.
2. Организм и его основные функции. Понятие о физиологических процессах и функциональных системах.
3. Основные состояния (раздражительность, биологические реакции, возбуждение, торможение) возбудимых образований и их характеристика.
4. Раздражители и их виды. Законы раздражения (закон силы, закон «все или ничего», закон времени, закон градиента).
5. Нейрон – структурная и функциональная единица нервной системы.
6. Классификация нейронов.
7. Классификация глиальных клеток.
8. Функции глиальных клеток.
9. Биологические мембраны и принципы их функционирования. Транспорт веществ через мембраны.
10. Активный и пассивный транспорт ионов через клеточную мембрану. Природа Na-K насоса и его роль в создании ионных градиентов между цитоплазмой и средой.
11. Местный потенциал (локальный ответ) и его свойства. Понятие о критическом уровне деполяризации мембраны.

12. Потенциал покоя и методы его регистрации. Ионно-мембранная теория происхождения мембранного потенциала.
13. Расчет величины равновесного калиевого потенциала по уравнению Нернста.
14. Местный потенциал (локальный ответ) и его свойства. Понятие о критическом уровне деполяризации мембраны.
15. Потенциал покоя и методы его регистрации. Ионно-мембранная теория происхождения мембранного потенциала. Расчет величины равновесного калиевого потенциала по уравнению Нернста.
16. Потенциал действия. Основные компоненты потенциала действия и их характеристики.
17. Ионные механизмы генерации потенциала действия.
18. Следовые потенциалы и их происхождение.
19. Следовые изменения возбудимости (абсолютная и относительная рефрактерные, экзальтационная и субнормальная фазы).
20. Механизм проведения возбуждения по нервным волокнам. Закономерности проведения по нервным волокнам (двухстороннее, сальтаторное, изолированное, декрементное и бездекрементное проведение, практическая неутомляемость нервных волокон).
21. Следовые изменения возбудимости (абсолютная и относительная рефрактерные, экзальтационная и субнормальная фазы).
22. Механизм проведения возбуждения по нервным волокнам. Закономерности проведения по нервным волокнам (двухстороннее, сальтаторное, изолированное, декрементное и бездекрементное проведение, практическая неутомляемость нервных волокон).
23. Синаптическая передача возбуждения. Возбуждающие и тормозные синапсы. Основные медиаторы.
24. Медиаторы периферической и центральной нервной системы.
25. Понятие нейро-моторного аппарата. Двигательная единица.
26. Типы мышечных волокон и особенности их строения.
27. Строение мышечного волокна.
28. Механизм мышечного сокращения. Теория скольжения А.Хаксли.
29. Химизм и энергетика мышечного сокращения.
30. Скелетные мышцы, их функциональное значение и свойства.
31. Свойства скелетных мышц.
32. Функциональные особенности поперечнополосатых и гладких мышц.
33. Сократимость и сокращение. 2 типа сокращения: изотоническое и изометрическое. Эластичность и растяжимость мышц.
34. Характеристика сократительной деятельности мышц: одиночное сокращение и тетанус, мышечный тонус, контрактура.
35. Абсолютная и относительная сила мышц: сила, работа и мощность мышцы
36. Гладкие мышцы и их функциональные особенности.
37. Теория мышечного утомления.
38. Дайте понятие сенсорных систем.
39. Дайте характеристику зрительной сенсорной системы.
40. Дайте характеристику слуховой сенсорной системы.

41. Дайте характеристику соматосенсорной системы.
42. Дайте характеристику вестибулярной системы.
43. Дайте характеристику вкусовой сенсорной системы.
44. Дайте характеристику обонятельной сенсорной системы.
45. Кровяное давление, методы его определения. Кровяное давление в разных участках кровеносного русла.
46. Механизмы движения крови по артериям.
47. Микроциркуляция, ее особенности и значение.
48. Механизмы движения крови по венам.
49. Время кровооборота крови. Объемная и линейная скорость движения крови.
50. Пульс. Скорость распространения пульсовой волны.
51. Нервная регуляция кровообращения. Сосудодвигательный центр.
52. Рефлекторная регуляция кровообращения.
53. Роль гуморальных факторов в регуляции просвета сосудов.
54. Естественный радиационный фон Земли и последствия его нарушения
55. Физические поля, окружающие человека.
56. Шкала электромагнитных волн.
57. Механизм действия электрического и магнитного полей на организм.
58. Ультразвук. Биофизические основы термического, механического и химического действия ультразвука на клетки организма.
59. Радиоактивность. Основной закон радиоактивного распада.
60. Адаптация, устойчивость и надежность биологических систем при воздействии агрессивных факторов внешней среды.
61. Классификация воздействий экологических факторов на физико-химические процессы биологических систем.

Материалы для организации текущей аттестации представлены в п.6 программы.

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

Краткая характеристика процедуры реализации текущего и промежуточного контроля для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице.

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1.	Решение тестовых задании	Решение тестовых заданий выполняется в форме письменного тестирования по теоретическим вопросам курса. Регламент – 1-1,5 минуты на один вопрос.	Тестовые задания

2.	Доклад, устное сообщение (мини-выступление)	Доклад - вид самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной темы. Тематика докладов выдается на первых семинарских занятиях, выбор темы осуществляется студентом самостоятельно. Подготовка осуществляется во внеаудиторное время. На подготовку дается одна-две недели. За неделю до выступления студент должен согласовать с преподавателем план выступления. Регламент – 5-7 мин. на выступление.	Темы докладов
3.	Защита реферата	Реферат соответствует теме, выдержана структура реферата, изучено 85-100 % источников, выводы четко сформулированы.	Темы рефератов
4.	Контрольная работа	Контрольная работа выполняется в форме устного ответа по теоретическим вопросам курса.	Перечень контрольных вопросов
5.	Отчет по итоговой практической работе	Может выполняться индивидуально либо в малых группах (по 2 человека) в аудиторное и во внеаудиторное время (сбор материала по теме работы). Текущий контроль проводится в течение выполнения практической работы. Прием и защита работы осуществляется на последнем занятии или на консультации преподавателя.	Задания для выполнения итоговой практической работы
6.	Зачет в форме устного собеседования по вопросам	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценки учитывается уровень приобретенных компетенций бакалавра. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практикоориентированными заданиями.	Комплект примерных вопросов к зачету.

В конце изучения дисциплины подводятся итоги работы студентов на лекционных и практических занятиях путем суммирования заработанных баллов в течение семестра.

Критерии оценивания знаний студентов по дисциплине

5 семестр

№ п/п	Вид деятельности	Максимальное количество баллов за занятие	Максимальное количество баллов по дисциплине
1.	Посещение лекций	1	6
2.	Посещение занятий	1	10
3.	Работа на занятии: -самостоятельная работа;	12 4	120

	-работа на занятии; -результат выполнения домашней работы	4 4	
4.	Контрольное мероприятие рубежного контроля	32	32
5.	Зачет	32	32
ИТОГО:	2 зачетных единицы		200

Формирование балльно-рейтинговой оценки работы студента

Семестр	Баллы	Посещение лекционных занятий	Посещение лабораторных занятий	Работа на лаб.занятиях	Контрольное мероприятие	Форма итоговой аттестации
5	Разбалловка по видам работ	6x1=6 баллов	10x1=10 баллов	10x12=120 баллов	32 балла	32 баллов
	Суммарный макс. балл	6 баллов max	16баллов max	136 баллов max	168 баллов max	200 баллов max

По итогам семестра, трудоёмкость которого составляет 2 ЗЕ, студент набирает определённое количество баллов, которое соответствует оценке по принятой шкале, характеризующей качество освоения студентом знаний, умений и навыков по дисциплине согласно следующей таблице:

Оценка	Баллы (2 ЗЕ)
«зачтено»	более 60
«не зачтено»	60 и менее

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Антропова Л.К. Физиология высшей нервной деятельности и сенсорных систем: учебное пособие / Л.К. Антропова. - Новосибирск: НГТУ, 2011. - 70 с.
https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=228936.
2. Ерофеев Н. П. Физиология возбудимых мембран: практикум по физиологии для студентов медицинских факультетов университетов и вузов: учебное пособие / Н.П. Ерофеев, Л.Б. Захарова, Е.Н. Парийская. - СПб.: СпецЛит, 2012. - 96 с.
https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=104910
3. Шульговский В.В. Физиология высшей нервной деятельности: [Текст]: учебник / В. В. Шульговский. - 3-е изд., перераб. - Москва: Академия, 2014. - 382, [2] с.

Дополнительная литература

1. Валкина О. Н. Руководство к практическим занятиям по физиологии нервной системы, сенсорных систем и высшей нервной деятельности: [Текст]: учебно-метод. пособие для студентов вузов / О. Н. Валкина, Кирпичев В. И. - Москва: МПГУ: Прометей, 2011. - 79 с. - ISBN 978-5-4263-0064-4 (Библиотека УлГПУ).

2. Литвинова Н.А. Физиология высшей нервной деятельности: лабораторный практикум / Н.А. Литвинова. - Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2017. - 113 с.

https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=4815123.

3. Основы физиологии человека [Текст] : учеб. для вузов по мед. и биол. спец. / Н.А. Агаджанян, Н.В. Ермакова, В.И. Торшин; под ред. Н.А. Агаджаняна. - М. : Издательство РУДН, 2005. - 408 с. (библиотека УлГПУ).

4. Салова Ю.П. Руководство к практическим занятиям по физиологии: учебное пособие / Ю.П. Салова, Т.П. Замчий, Г.В. Самойлова. - Омск: СибГУФК, 2014. - 151 с. https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=429369

5. Черепанкина Л. П. Избранные лекции по физиологии человека: (нервная и сенсорные системы): учебное пособие / Л.П. Черепанкина, И.Г. Таламова. - Омск: СибГУФК, 2013. - 111 с. https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=277149

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Интернет-ресурсы

№	Наименование дисциплины	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	Биофизика	download-book.ru/; booksmed.com/; www.for-medik.narod.ru/	Бесплатная электронная медицинская библиотека.	Свободный доступ
		pedlib.ru/katalogy/katalog.php?id=6&page=1	Педагогическая библиотека, раздел Медицина	Свободный доступ
		cellbiol.ru	Информационный сайт-справочник по биологии и медицине.	Свободный доступ
		meduniver.com/Medical/Physiology/1.html	Медицинский портал	Свободный доступ

Электронные библиотечные системы (ЭБС), с которыми сотрудничает «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»

№	Название ЭБС	№, дата договора	Срок использования	Количество пользователей
1	«ЭБС ZNANIUM.COM»	Договор № 2304 от 19.05.2017	с 31.05.2017 по 31.05.2018	6 000
2	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Договор № 1010 от 26.07.2016	с 22.08.2016 по 21.11.2017	6 000

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Успешное изучение курса требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Запись лекции – одна из форм активной самостоятельной работы обучающихся, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. В конце лекции преподаватель оставляет время (5 минут) для того, чтобы обучающиеся имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удастся осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу бакалавров, рекомендуя ту или иную литературу. Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией.

Подготовка к практическим занятиям.

При подготовке к практическим занятиям бакалавр должен изучить теоретический материал по теме занятия (использовать конспект лекций, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, при необходимости дополнить конспект, делая в нем соответствующие записи из литературных источников). В случае затруднений, возникающих при освоении теоретического материала, бакалавру следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале практического занятия преподаватель знакомит бакалавров с темой, оглашает план проведения занятия, выдает задание. В течение отведенного времени на выполнение работы бакалавр может обратиться к преподавателю за консультацией или разъяснениями. В конце занятия проводится прием выполненных работ, собеседование с бакалавром.

Результаты выполнения практических работ оцениваются в баллах, в соответствии с балльно-рейтинговой системой университета.

Планы практических занятий

Практическая работа № 1. Обнаружение биоэлектрических явлений.

Цель работы: обобщение знаний о методах исследования в биофизике, истории исследования физиологии возбуждения, показать значение процессов возбуждения в деятельности организма. Оценить полученные данные и сделать заключение о функционировании нервной системы.

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать материал по теме практической работы.
2. Повторить лекционный материал по теме «Механизмы преобразования и кодирования информации в биосистемах».

Содержание:

Проведение исследовательских работ:

1. Обнаружение биоэлектрических явлений. Опыты Гальвани.

Вопросы для обсуждения:

1. Основные методы физиологических исследований.
2. История открытия биоэлектрических явлений.

Форма представления отчета:

Бакалавр должен представить решение предложенных задач в устной или письменной форме.

Практическая работа № 2. Действие различных раздражителей на живую ткань.

Цель работы: обобщение знаний о методах исследования в биофизике, истории исследования нервной системы, показать значение процессов возбуждения в деятельности организма. Оценить полученные данные и сделать заключение о функционировании нервной системы.

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать материал по теме практической работы.
2. Повторить лекционный материал по теме «Механизмы преобразования и кодирования информации в биосистемах».

Содержание:

Проведение исследовательских работ:

1. Действие различных раздражителей на живую ткань.

Вопросы для обсуждения:

1. Основные методы физиологических исследований.
2. Основные состояния (раздражительность, биологические реакции, возбуждение, торможение) возбудимых образований и дайте им характеристику.
3. Сформулируйте законы раздражения (закон силы, закон «все или ничего», закон времени, закон градиента).

Форма представления отчета:

Бакалавр должен представить решение предложенных задач в устной или письменной форме.

Практическая работа № 3. Законы раздражения: закон силы, закон времени, закон градиента».

Цель работы: обобщение знаний о методах исследования в биофизике, истории исследования нервной системы, показать значение процессов возбуждения в деятельности организма. Оценить полученные данные и сделать заключение о функционировании нервной системы.

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать материал по теме практической работы.
2. Повторить лекционный материал по теме «Механизмы преобразования и кодирования информации в биосистемах».

Содержание:

Проведение исследовательских работ:

1. Законы раздражения: закон силы, закон времени, закон градиента».

Вопросы для обсуждения:

1. Основные методы физиологических исследований.
2. Основные состояния (раздражительность, биологические реакции, возбуждение, торможение) возбудимых образований и дайте им характеристику.
3. Сформулируйте законы раздражения (закон силы, закон «все или ничего», закон времени, закон градиента).

Форма представления отчета:

Бакалавр должен представить решение предложенных задач в устной или письменной форме.

Практическая работа № 4. Определение основных параметров мышечного сокращения. Определение зубчатого и гладкого тетануса.

Цель работы: обобщение знаний о методах исследования в биофизике, показать значение двигательного аппарата в деятельности организма и выяснение механизмов мышечного сокращения. Оценить полученные данные и сделать заключение о функционировании двигательного аппарата.

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать материал по теме практической работы.
2. Повторить лекционный материал по теме «Биофизика мышечного сокращения».

Содержание:

Проведение исследовательской работы:

1. Регистрация сокращений мышц при разной частоте раздражений. Зубчатый и гладкий тетанус.

Вопросы для обсуждения:

1. Дайте понятие нейро-моторного (двигательного) аппарата.
2. Что такое двигательная единица?
3. Перечислите типы мышечных волокон и их функциональные особенности.
4. Каково строение мышечного волокна.
5. Каков механизм мышечного сокращения. Теория скольжения А.Хаксли.
6. Химизм и энергетика мышечного сокращения.
7. Скелетные мышцы, их функциональное значение и свойства. Методы исследования: раздражение, миография, электромиография, динамометрия, тонометрия.
8. Перечислите свойства скелетных мышц. Возбудимость и возбуждение. Характеристика потенциала действия.
9. Что такое сократимость и сокращение? 2 типа сокращения: изотоническое и изометрическое. Эластичность и растяжимость мышц.
10. Дайте характеристику сократительной деятельности мышц: одиночное сокращение и тетанус, мышечный тонус, контрактура.
11. Абсолютная и относительная сила мышц: сила, работа и мощность мышцы.
12. Гладкие мышцы и их функциональные особенности.
13. Каковы причины мышечного утомления?

Форма представления отчета:

Бакалавр должен представить решение предложенных задач в устной или письменной форме.

Практическая работа № 5. Прямое и непрямое раздражение скелетной мышцы. Определение абсолютной силы мышцы.

Цель работы: обобщение знаний о методах исследования в биофизике, показать значение двигательного аппарата в деятельности организма и выяснение механизмов мышечного сокращения. Оценить полученные данные и сделать заключение о функционировании двигательного аппарата.

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать материал по теме практической работы.
2. Повторить лекционный материал по теме «Биофизика мышечного сокращения».

Содержание:

Проведение исследовательской работы:

1. Прямое и непрямое раздражение скелетной мышцы. Определение абсолютной силы мышцы.

Вопросы для обсуждения:

1. Дайте понятие нейро-моторного (двигательного) аппарата.
2. Что такое двигательная единица?
3. Перечислите типы мышечных волокон и их функциональные особенности.
4. Каково строение мышечного волокна.
5. Каков механизм мышечного сокращения. Теория скольжения А.Хаксли.
6. Химизм и энергетика мышечного сокращения.
7. Скелетные мышцы, их функциональное значение и свойства. Методы исследования: раздражение, миография, электромиография, динамометрия, тонометрия.
8. Перечислите свойства скелетных мышц. Возбудимость и возбуждение. Характеристика потенциала действия.
9. Что такое сократимость и сокращение? 2 типа сокращения: изотоническое и изометрическое. Эластичность и растяжимость мышц.
10. Дайте характеристику сократительной деятельности мышц: одиночное сокращение и тетанус, мышечный тонус, контрактура.
11. Абсолютная и относительная сила мышц: сила, работа и мощность мышцы.
12. Гладкие мышцы и их функциональные особенности.
13. Каковы причины мышечного утомления?

Форма представления отчета:

Бакалавр должен представить решение предложенных задач в устной или письменной форме.

Практическая работа № 6. Биофизические основы гемодинамики.

Цель работы: обобщение знаний о методах исследования в биофизике, изучение анатомо-физиологических особенностей кровеносной системы и выяснение роли деятельности сердечно-сосудистой системы в организме человека. Оценить полученные данные и сделать заключение о состоянии и функционировании сердечно-сосудистой системы.

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать материал по теме практической работы.
2. Повторить лекционный материал по теме «Биофизические основы гемодинамики».

Содержание:

Проведение исследовательской работы:

1. Определение линейной и объемной скорости движения крови.

Вопросы для обсуждения:

1. Что такое кровяное давление, методы его определения? Кровяное давление в разных участках кровеносного русла.
2. Каковы механизмы движения крови по артериям?
3. Что такое микроциркуляция, ее особенности и значение?
4. Перечислите механизмы движения крови по венам.
5. Каково время кровооборота крови? Объемная и линейная скорость движения крови.
6. Что такое пульс? Скорость распространения пульсовой волны.
7. Дайте характеристику нервной регуляции кровообращения. Сосудодвигательный центр.
8. Дайте характеристику рефлекторной регуляции кровообращения.
9. Какова роль гуморальных факторов в регуляции просвета сосудов?

Форма представления отчета:

Бакалавр должен представить решение предложенных задач в устной или письменной форме.

Практическая работа № 7. Механизмы терморегуляции в организме.

Цель работы: обобщение знаний о методах исследования в биофизике, изучение механизмов термопродукции и выделения тепла. Оценить полученные данные и сделать заключение о состоянии и функционировании механизмов адаптационной системы.

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать материал по теме практической работы.
2. Повторить лекционный материал по теме «Механизмы теплообразования в организме».

Содержание:

Проведение исследовательской работы:

1. Изучение механизмов термопродукции и выделения тепла.

Вопросы для обсуждения:

1. Роль центра терморегуляции гипоталамуса промежуточного мозга.
2. Механизмы термопродукции в организме.
3. Механизмы выделения тепла.

Форма представления отчета:

Бакалавр должен представить решение предложенных задач в устной или письменной форме.

Практическая работа № 8. Влияние физических полей на организм.

Цель работы: обобщение знаний о методах исследования в биофизике, изучение влияния физических полей на организм. Оценить полученные данные и сделать заключение о состоянии и функционировании организма.

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать материал по теме практической работы.
2. Повторить лекционный материал по теме «Физические поля окружающего мира».

Содержание:

Проведение исследовательской работы:

1. Исследование влияния физических полей на организм.

Вопросы для обсуждения:

1. Влияние физических полей на организм.
2. Электромагнитные излучения.
3. Биофизика ионизирующих излучений.
4. Взаимодействие излучений с веществом.
5. Основные закономерности развития лучевого поражения, влияние внешних факторов.

Форма представления отчета:

Бакалавр должен представить решение предложенных задач в устной или письменной форме.

Практическая работа № 9. Выявление нулевой температурной точки.

Цель работы: обобщение знаний о методах исследования в биофизике, показать значение сенсорных систем в деятельности организма и выяснение роли адаптационных механизмов. Оценить полученные данные и сделать заключение о состоянии и функционировании соматосенсорной системы.

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать материал по теме практической работы.

2. Повторить лекционный материал по теме «Механизмы теплообразования в организме».

Содержание:

Проведение исследовательских работ:

1. Определение остроты тактильной чувствительности.
2. Изучению температурной адаптации.

Вопросы для обсуждения:

1. Анатомо-морфологические особенности соматосенсорной системы.
2. Механизмы теплообразования в организме.

Форма представления отчета:

Бакалавр должен представить решение предложенных задач в устной или письменной форме.

Практическая работа № 10. Исследование механизмов адаптации

Цель работы: обобщение знаний о методах исследования в биофизике, изучение механизмов адаптации и выяснение роли адаптационных механизмов в процессах приспособления к изменяющимся условиям окружающей среды. Оценить полученные данные и сделать заключение о состоянии и функционировании адаптационной системы.

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать материал по теме практической работы.
2. Повторить лекционный материал по теме «Экологическая биофизика».

Содержание:

Проведение исследовательской работы:

1. Исследование механизмов адаптации.

Вопросы для обсуждения:

1. Устойчивость и надежность биологических систем разного уровня организации.
2. Механизмы адаптации.

Форма представления отчета:

Бакалавр должен представить решение предложенных задач в устной или письменной форме.

Подготовка к устному докладу.

Доклады делаются по каждой теме с целью проверки теоретических знаний обучающегося, его способности самостоятельно приобретать новые знания, работать с информационными ресурсами и извлекать нужную информацию.

Доклады заслушиваются в начале практического занятия после изучения соответствующей темы. Продолжительность доклада не должна превышать 7 минут. Тему доклада бакалавр выбирает по желанию из предложенного списка.

При подготовке доклада обучающийся должен изучить теоретический материал, используя основную и дополнительную литературу, обязательно составить план доклада (перечень рассматриваемых им вопросов, отражающих структуру и последовательность материала), подготовить раздаточный материал или презентацию. План доклада необходимо предварительно согласовать с преподавателем.

Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Преподаватель следит, чтобы выступление не сводилось к простому воспроизведению текста, не допускается простое чтение составленного конспекта доклада. Выступающий также должен быть готовым к вопросам аудитории и дискуссии.

Выполнение итоговой практической работы.

Для закрепления практических навыков по использованию информационных технологий бакалавры выполняют итоговое задание - самостоятельно или работая в малых группах по 2 человека, под руководством преподавателя.

Текущая проверка разделов работы осуществляется в ходе выполнения работы на занятиях и на консультациях. Защита итоговой работы проводится на последнем занятии или на консультации преподавателя. Для оказания помощи в самостоятельной работе проводятся индивидуальные консультации.

Подготовка к тесту.

При подготовке к тесту необходимо изучить теоретический материал по дисциплине. С целью оказания помощи бакалаврам при подготовке к тесту преподавателем проводится групповая консультация с целью разъяснения наиболее сложных вопросов теоретического материала.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

- * Архиватор 7-Zip, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.
- * Антивирус ESET EndpointAntivirusforWindows, лицензия EAV-0120085134, контракт №1110 от 15.12.2014 г., действующая лицензия.
- * Операционная система WindowsPro 7 RUS Upgrd OLP NL Acdmc, OpenLicense: 47357816, договор №17-10-оаз ГК от 29.10.2010 г., действующая лицензия.
- * Офисный пакет программ MicrosoftOfficeStandard 2010 OLP NL Academic, OpenLicense: 60696830, договор №200712-1Ф от 20.07.2012 г., действующая лицензия.
- * Программа для просмотра файлов формата DjVuWinDjView, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.
- * Программа для просмотра файлов формата PDF AdobeReader XI, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.
- * Браузер GoogleChrome, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Образовательный процесс обеспечивается достаточным аудиторным фондом, оснащенный необходимым учебным оборудованием.

Для проведения лекционных занятий могут быть использованы лекционные аудитории; специализированные лекционные аудитории (оснащенные аудиовизуальными и мультимедийными средствами). Для проведения практических занятий, а также промежуточного и итогового тестирования используются малые аудитории, специализированные малые аудитории (кабинет музейного проектирования, технически оснащенные аудитории), компьютерные классы.

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Площадь 100-летия со дня рождения В.И. Ленина, дом 4. Лекционная аудитория №217	- Посадочные места – 72; - Стол ученический шестиместный – 12 шт. (б/н); - Стул ученический – 2 шт. (б/н); - Стол под кафедру – 1 шт.	Лицензионные программы * Архиватор 7-Zip, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Антивирус ESET

	<p>(б/н);</p> <ul style="list-style-type: none"> - Стол преподавателя: одностумбовый - 1шт. (б/н), двустумбовый - 1шт. (б/н); - Доска - 1 шт. (б/н); - Жалюзи – 2 шт; <p>Комплект мультимедийного оборудования:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ноутбук hpProDook 4740sC4Z69EA#ACB с пред. программным обеспечением - 1шт. (BA0000005446); - Проектор BenQDLP 1024*768,2200 Lumen - 1шт. (BA000000389); - Экран на штативе RoqverScreenMW 203*203 матовый - 1шт. (BA000000388). 	<p>EndpointAntivirusforWindows, лицензия EAV-0120085134, контракт №1110 от 15.12.2014 г., действующая лицензия.</p> <p>* Операционная система Windows7, Гражданско-правовой договор №0368100013813000032-0003977-01 от 09.07.2013 г., действующая лицензия.</p> <p>* Офисный пакет программ MicrosoftOfficeProPlus 2013 OLP NL Academic, OpenLicense: 62135981, Гражданско-правовой договор №0368100013813000032-0003977-01 от 09.07.2013 г., действующая лицензия.</p>
<p>Площадь 100-летия со дня рождения В.И. Ленина, дом 4. Аудитория для лабораторных занятий №220</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Посадочные места – 27; - Стол ученический трехместный– 9 шт. (б/н); - Стол преподавателя (одностумбовый) – 2 шт. (BA0000001400), - Стул ученический – 28 шт. (б/н); - Доска 1000*3000 зеленая ДА-32э 5р.п. – 1 шт. (BA0000003449); - Шкаф закрытый – 5 шт. (BA0000001395); - Холодильник «Полюс» - 1 шт. (6811427); - Дистиллятор АДЭа-10 СЭМО – 1 шт. (BA0000004135), - Полиреоплетизмотраф - 1 шт. (1344720); - Ростометр РЭП – 1 в комплекте с весами ВМЕН – 150 - 1 шт. (BA0000001470); - Ножницы разные (анатомия) - 1 шт. (б/н); - Комплект учебно-наглядных пособий «Анатомия и физиология человека», - Плакаты (нервная, сердечно-сосудистая, пищеварительная, дыхательная, мочевыделительная системы); - Лабораторное оборудование (динамометры: ручные и станковые; приборы для измерения кровяного давления; кардиограф 3-х канальный «ЭКЗТ-01-(Р-Д); периметр 	<p>* Учебное программное обеспечение Smart, , Гражданско-правовой договор №0368100013813000032-0003977-01 от 09.07.2013 г., действующая лицензия.</p> <p>* Программа для просмотра файлов формата DjVuWinDjView, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.</p> <p>* Программа для просмотра файлов формата PDF AdobeReader XI, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.</p> <p>* Браузер GoogleChrome, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.</p>

	<p>настольный ручной «ПНР-03»; секундомеры; метрономы; секундомеры; гири весом 2, 3, 5 кг; измерители двигательных реакций; сантиметровые ленты; транспортиры; гониометры; скамейки высотой 30-50 см; спирометры воздушные; микроскопы; весы и др.).</p>	
<p>Площадь 100-летия со дня рождения В.И. Ленина, дом 4. Аудитория № 219 (для проведения лабораторных занятий)</p> <p>«Учебно-научно- исследовательская лаборатория функциональных исследований кафедры биологии человека и основ медицинских знаний»</p>	<p>Стол преподавателя (однотумбовый) – 4 шт. (б/н); - Стол компьютерный угловой – 1 шт. (б/н); - Стул ученический – 2 шт. (б/н); - Шкаф со стеклом – 4 шт. (BA0000001395); - Ноутбук HP 17 – f105nr с пред.программным обеспечением – 1 шт. (BA0000006944); - Моноблок AcerAspireZ3-615 (DQSVBER 0.16) – 1 шт. (BA0000006926); - Компьютер в сборе (сitem. блок. Asus, монитор 19 Samsung, клав, мышь) прогр. обеспечение – 1 шт. (BA0000001635); - Аппаратно-программный комплекс «Нейро КМ» Видеоанализ движений – 2D – 1шт. (BA0000007547); - Аппаратно-программный комплекс проведения исследований функциональной диагностики «Валента» – 1 шт. (BA0000007581); - Велоэргометр «KetlerE7» – 1 шт. (BA0000007576); - Весы «ВМЭН-150-50/100-Д-А – 1 шт. (BA0000007575); - Газоанализатор «MicroCO» - 1 шт. (BA0000007573); - Датчик для оксигенации крови «ArmedYX300» - 1 шт.</p>	