

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ** Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)

Институт химии и биологии

Кафедра биологии, геоэкологии и молекулярно-генетических основ живых систем

СОГЛАСОВАНО
Руководитель образовательной
программы
_____ **А.Ю.Паритов**

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
_____ **А.М. Хараев**

« _____ » _____ **20** _____ г.

« _____ » _____ **20** _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.04.01 «Синергетика физиологических адаптаций»

Направление подготовки
06.03.01.Биология
(код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки
«Биология клетки», «Биоэкология»
(наименование профиля подготовки)

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Нальчик 2020

Рабочая программа дисциплины «Синергетика физиологических адаптаций»
/сост. О.В. Пшикова – Нальчик: КБГУ, 2020. - 17 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины вариативной части студентам очной формы обучения по направлению подготовки 06.03.01 Биология, 6 семестра, 3 курса.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «07» августа 2014 г. № 944.

Составитель _____ **О.В. Пшикова**
(подпись)

© Пшикова О.В., 2020
© ФГБОУ ВО КБГУ, 2020

Содержание

1		Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)	4
2		Место дисциплины (модуля) в структуре ООП ВО	4
3		Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	4
4		Содержание и структура дисциплины (модуля)	5
	4.1	Лекции	6
	4.2	Практические занятия (семинары)	8
	4.3	Лабораторные работы по дисциплине	10
	4.4	Самостоятельное изучение разделов дисциплины	10
	4.5	Курсовой проект	10
5		Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации	10
6		Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности:	15
7		Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	15
	7.1	Основная литература	15
	7.2	Дополнительная литература	16
	7.3	Периодические издания	16
	7.4	Интернет-ресурсы	16
	7.5	Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовой работе и другим видам самостоятельной работы	16
8		Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	16
9		Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины (модуля)	17

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины (модуля):

- обеспечить современный уровень знаний о синергетических механизмах адаптации на различных уровнях организации живой материи.

Задачи:

- сформировать представление об адаптации, раскрыть механизмы адаптации;
- изучить наиболее эффективные способы адаптации и определить синергетическую направленность адаптационных реакций на различные факторы воздействия.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к специальным дисциплинам вариативной части Б1.В.ДВ.04.01, предназначена для преподавания студентам очной формы обучения на 3 курсе (6 семестр), заканчивается зачетом.

На изучение курса отводится 108 часов (3 з.е.) из них лекционных -17, лабораторных – 17, самостоятельная работа студента – 74 часа, заканчивается зачетом. На аудиторные занятия в интерактивной форме отводится 16 часов.

Основные знания, необходимые для изучения дисциплины: физика, анатомия человека, гистология, цитология, эмбриология, биохимия, биофизика, синергетика, физиология человека.

Освоение данной дисциплины необходимо для изучения: биофизические основы патологических процессов, избранные главы адаптационной физиологии

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

общепрофессиональных (ОПК): ОПК-5

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основы адаптационной физиологии;
- механизмы адаптационных реакций на всех уровнях организации, включая молекулярный и клеточный;
- способы управления физиологическими функциями и адаптациями организма;
- синергетику в динамике параметров функционального состояния организма.

Уметь:

- организовать физиологический эксперимент;
- анализировать полученный результат и на его основе прогнозировать состояние.

Владеть:

- навыками проведения экспериментов на животных;
- обработки и анализа полученных результатов опытов;
- иметь представление об основных принципах формирования адаптационных реакций.

Приобрести опыт деятельности:

- регистрации ЭКГ у экспериментальных животных и человека;
- определение по данным ЭКГ основных видов нарушения электрических свойств сердечной мышцы;
- по данным пульсоксиметрии проводить оценку кислородтранспортной функции крови.

4. Содержание и структура дисциплины (модуля)

Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Введение в вопросы адаптационной физиологии	Понятие адаптации, виды адаптационных реакций. Разновидности способов адаптации. Синергетика в формировании состояния адаптации. Регуляторные системы организма. Формирование системы противокислородной защиты организма.	К ЛР РК Т
2	Адаптационные изменения на молекулярном уровне	Общие представления об агрессивных формах кислорода (АФК). Система антиоксидантной защиты организма (САЗ). Действие гипоксии на ферменты печени и нервной ткани. Синергизм в работе системы АФК – САЗ.	К ЛР РК Т
3	Адаптационные изменения клеточного метаболизма	Динамика pO_2 и его флуктуаций при адаптации к гипоксии. Изменение ионов йода при действии гипоксии. Импульсная электрическая активность при гипоксических адаптациях. Динамика концентрации диоксида углерода при адаптации к гипоксии	К ЛР РК Т
4	Адаптационные изменения на уровне органов	Действие гипоксии на состояние центральной нервной системы. Деятельность сердечно-сосудистой системы при гипоксических тренировках. Адаптационные сдвиги параметров системы кровообращения при острой гипоксии. Динамика сатурации крови кислородом при подъеме на высоту. Оценка состояния периферического кровообращения при действии гипоксии.	К ЛР РК Т
5	Энерго-информационные показатели адаптации	Информационно-термодинамические показатели клетки: свободная энергия, энтропия информации, избыточность информации, энергия активации. Способы дистанционного управления функциями и адаптациями организма. Управление синергетическими сигналами. Новые биоинформационные технологии.	К ЛР РК Т

В графе 4 приводятся планируемые формы текущего контроля: защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), домашнего задания (ДЗ) написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), рубежный контроль (РК), тестирование (Т) и т.д.

Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов)

Вид работы	Трудоемкость, часов
	Всего
Общая трудоемкость (в зачетных единицах)	3
Аудиторная работа:	108
<i>Лекции (Л)</i>	17
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	17
Самостоятельная работа:	74
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР) ¹	
Расчетно-графическое задание (РГЗ)	
Реферат (Р)	
Эссе (Э)	
Самостоятельное изучение разделов	
Контрольная работа (К) ²	
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.),	
Подготовка и сдача экзамена ³	
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	зачет

4.1 ЛЕКЦИИ

Тематический план лекций по курсу «Синергетика физиологических адаптаций»

№ п/п	Тема	Литература
1	Проблемы синергетики. Введение	<ol style="list-style-type: none"> 1. Рубин А.Б. Биофизика. – М.: Книжный дом, 2004. – Т1, 2. 2. Арнольд В.И. Теория катастроф.- М.: Наука, 2000.- 128 с. 3. Васильев В.А., Романовский Ю.Н., Яхно В.Г. Автоволновые процессы. - М: Наука, 1987. 4. Иваницкий Г.Р., Кричинский В.И., Сельков Е.Е. Математическая биофизика клетки. - М.: Наука, 1978 5. Кузнецов С.П. Динамический хаос: Курс лекций.- М.: Физматлит, 2001.- 296 с. 6. Курдюмов С.П. и др. Модели синергетики и развитие человечества. - Сб. «Синергетика и образование». - М., 1997. 7. Курдюмов С.П., Малинецкий Г.Г. Синергетика и теория саморегуляции. Идеи,

¹ На курсовой проект (работу) выделяется не менее одной зачетной единицы трудоемкости (36 часов)

² Только для заочной формы обучения

³ При наличии экзамена по дисциплине

		<p>методы, перспективы. – М.: Знание. – 1983.</p> <p>8. Романовский Ю.М., Степанова Н.В., Чернавский Д.С. Математическая биофизика. - М.: Наука, 1984.</p> <p>9. Эбелинг В. Образование структур при необратимых процессах. Введение в теорию диссипативных структур. – М.: Мир. – 1979.</p> <p>10.Эткинс П. Порядок и беспорядок в природе. - М.: Мир, 1987.- 224с.</p>
2.	Адаптационные изменения на молекулярном уровне	<p>1. Рубин А.Б. Биофизика. – М.: Книжный дом, 2004. - Т1, 2.</p> <p>2. Антонов В.Ф., Черныш А.М. Физика и биофизика. - М.: Владос, 2000. – 288с.</p> <p>3. Волькенштейн М.В. Биофизика.- М., 1988. – 592с.</p> <p>4. Антонов В.Ф., Черныш А.М., Пасечник В.И. и др. Биофизика. – М.: «Владос», 2000.</p>
3.	Адаптационные изменения клеточного метаболизма	<p>1. Рубин А.Б. Биофизика. – М.: Книжный дом, 2004. - Т1, 2.</p> <p>2. Волькенштейн М.В. Биофизика.- М., 1988. – 592с.</p> <p>3. Антонов В.Ф., Черныш А.М., Пасечник В.И. и др. Биофизика. – М.: «Владос», 2000.</p> <p>4. Антонов В.Ф. Коржуев А.В. Физика и биофизика: Курс лекций для студ.мед.вузов. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004. – 192с.</p> <p>5. Журавлев А.И. Квантовая биофизика животных и человека: Учебное пособие. – 4-е изд., перераб.и доп. – М.: БИНОМ, 2011. – 398с.</p> <p>6. Начала физиологии: учебник для вузов / А.Д. Ноздрачев, Н.И. Баженов, и.А. Баранникова и др.: под ред.А.Д. Ноздрачева. – 3-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2004. – 1088с.: илл.</p>
4.	Адаптационные изменения на уровне органов	<p>1. Рубин А.Б. Биофизика. – М.: Книжный дом, 2004. - Т1, 2.</p> <p>2. Демидович Б. П. Лекции по математической теории устойчивости: учеб. пособие для вузов. - СПб.: Лань, 2008. - 480 с.</p> <p>3. Хакен Г. Синергетика. Динамика иерархических структур. - 1980.</p> <p>4. Хакен Г. Синергетика.- М.: Мир, 1980.- 404 с.</p> <p>5. Хакен Г. Синергетика: иерархии неустойчивостей в самоорганизующихся системах и устройствах: Пер. с англ. - М.: Мир, 1985. - 320с.</p> <p>6. Начала физиологии: учебник для вузов / А.Д. Ноздрачев, Н.И. Баженов, и.А. Баранникова и др.: под ред.А.Д. Ноздрачева. – 3-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2004. – 1088с.: илл.</p>
5.	Энерго-информационные	<p>1. Рубин А.Б. Биофизика. – М.: Книжный дом,</p>

	показатели адаптации	2004. - Т1, 2. 2. Антонов В.Ф., Черныш А.М. Физика и биофизика. - М.: Владос, 2000. – 288с. 3. Антонов В.Ф., Черныш А.М., Пасечник В.И. и др. Биофизика. – М.: «Владос», 2000.
6.	Формирование системы противокислородной защиты организма.	1. Рубин А.Б. Биофизика. – М.: Книжный дом, 2004. - Т1, 2. 2. Антонов В.Ф., Черныш А.М. Физика и биофизика. - М.: Владос, 2000. – 288с. 3. Антонов В.Ф., Черныш А.М., Пасечник В.И. и др. Биофизика. – М.: «Владос», 2000.

4.2 Практические занятия

№ ЛР	№ раздела	Наименование практических занятий	Кол-во часов
1	2	3	4
1	1	Понятие адаптации, виды адаптационных реакций. Разновидности способов адаптации. Регуляторные системы организма.	3
2	2	Общие представления об агрессивных формах кислорода (АФК). Система антиоксидантной защиты организма (САЗ). Действие гипоксии на ферменты печени и нервной ткани. Синергизм в работе системы АФК – САЗ.	3
3	3	Динамика pO_2 и его флуктуаций при адаптации к гипоксии. Изменение ионов йода при действии гипоксии. Импульсная электрическая активность при гипоксических адаптациях. Динамика концентрации диоксида углерода при адаптации к гипоксии	3
4	4	Действие гипоксии на состояние центральной нервной системы. Деятельность сердечно-сосудистой системы при гипоксических тренировках. Параметры ЭКГ при острой гипоксии. Динамика SaO_2 при подъеме на высоту. Пульсовая волна и ее типы.	4
5	5	Информационно-термодинамические показатели клетки: свободная энергия, энтропия информации, избыточность информации, энергия активации. Способы дистанционного управления адаптациями организма с помощью сфигмотона, кардиотона, нейротона.	4
Всего			17

Тематический план практических занятий по курсу «Синергетика физиологических адаптаций»

№ п/п	Тема	Литература	Оборудование
-------	------	------------	--------------

1.	Понятие адаптации, виды адаптационных реакций. Разновидности способов адаптации. Регуляторные системы организма.	1. Рубин А.Б. Биофизика. – М.: Книжный дом, 2004. - Т1, 2. 2. Арнольд В.И. Теория катастроф.- М.: Наука, 2000.- 128 с. 3. Васильев В.А., Романовский Ю.Н., Яхно В.Г. Автоволновые процессы. - М: Наука, 1987.	Методические материалы, проектор, интерактивная доска, диафильмы.
2.	Общие представления об агрессивных формах кислорода (АФК). Система антиоксидантной защиты организма (САЗ). Действие гипоксии на ферменты печени и нервной ткани. Синергизм в работе системы АФК – САЗ.	4. Иваницкий Г.Р., Кричинский В.И., Сельков Е.Е. Математическая биофизика клетки. - М.: Наука, 1978 5. Кузнецов С.П. Динамический хаос: Курс лекций.- М.: Физматлит, 2001.- 296 с. 6. Курдюмов С.П. и др.	Методические материалы, проектор, интерактивная доска, диафильмы
3.	Динамика pO_2 и его флуктуаций при адаптации к гипоксии. Изменение ионов йода при действии гипоксии. Импульсная электрическая активность при гипоксических адаптациях. Динамика концентрации диоксида углерода при адаптации к гипоксии	7. Курдюмов С.П., Малинецкий Г.Г. Синергетика и теория саморегуляции. Идеи, методы, перспективы. – М.: Знание. – 1983. 8. Романовский Ю.М., Степанова Н.В., Чернавский Д.С. Математическая биофизика. - М.: Наука, 1984. 9. Эбелинг В. Образование структур при необратимых процессах. Введение в теорию диссипативных структур. – М.: Мир. – 1979.	Методические материалы, проектор, интерактивная доска, диафильмы
4.	Действие гипоксии на состояние центральной нервной системы. Деятельность сердечно-сосудистой системы при гипоксических тренировках. Параметры ЭКГ при острой гипоксии. Динамика $СаО_2$ при подъеме на высоту. Пульсовая волна и ее типы.	10. Эткинс П. Порядок и беспорядок в природе. - М.: Мир, 1987.- 224с. 11. Филимонов В.И. Руководство по общей и клинической физиологии. М.: Медицинское информационное агентство, 2002. – 958с. 12. Основы физиологии человека. В 2-х томах, под ред. акад. РАМН Б.И. Ткаченко. СПб., 1994. Т.1 — 567с, т.2 — 413 с.	
5.	Информационно-термодинамические показатели клетки: свободная энергия, энтропия информации, избыточность информации, энергия активации. Способы дистанционного управления адаптациями	13. Алипов Н.Н. Основы медицинской физиологии.- 2008 14. Камкин А.Г. Физиология и молекулярная биология мембран клеток. Учебное пособие.- Медицина, 2008. 15. Гайтон А., Холл Д. Медицинская физиология.-	Методические материалы, проектор, интерактивная доска, диафильмы

организма с помощью сфигмотона, кардиотона, нейротона.	<p>Логосфера, 2008.- 1296с.</p> <p>16. Фундаментальная и клиническая физиология/ под ред. А.Г.Камкина, А.А.Каменского.- М.: «Академия», 2004.- 1072с.</p> <p>17. Физиология человека. В 3 томах, под ред. Р. Шмидта, Г. Тевса. М.: Мир, 1996.- 323с. – т1, 313с. – т2, 198с. – т3.</p>	
--	--	--

4.3 Лабораторные работы не предусмотрены

4.4 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов
1	2	3
1	Понятие адаптации, виды адаптационных реакций. Разновидности способов адаптации. Синергетика в формировании состояния адаптации. Регуляторные системы организма. Формирование системы противокислородной защиты организма. Синергетические механизмы функционального срыва.	15
2	Общие представления об агрессивных формах кислорода (АФК). Система антиоксидантной защиты организма (САЗ). Действие гипоксии на ферменты печени и нервной ткани. Синергизм в работе системы АФК – САЗ.	15
3	Динамика pO_2 и его флуктуаций при адаптации к гипоксии. Изменение ионов йода при действии гипоксии. Импульсная электрическая активность при гипоксических адаптациях. Динамика концентрации диоксида углерода при адаптации к гипоксии.	15
4	Действие гипоксии на состояние центральной нервной системы. Деятельность сердечно-сосудистой системы при гипоксических тренировках. Адаптационные сдвиги параметров системы кровообращения при острой гипоксии. Динамика сатурации крови кислородом при подъеме на высоту. Оценка состояния периферического кровообращения при действии гипоксии.	15
5	Информационно- термодинамические показатели клетки: свободная энергия, энтропия информации, избыточность информации, энергия активации. Способы дистанционного управления функциями и адаптациями организма. Управление синергетическими сигналами. Новые биоинформационные технологии.	14
Всего		74

4.5 Курсовой проект (курсовая работа) не предусмотрены

5.Оценочные средства для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Типовые тестовые задания для текущего контроля (примерные). В ходе семестра проводятся 3 рубежных текущих контроля, оценивающийся по 5 баллов.

I:

S: Фундаментальными характеристиками биосистемы являются

- + : энергия, масса, информация
- : энергия, информация, энтропия
- : энергия, энтропия, масса
- : работа, энергия, энтропия

I:

S: Гипоксия клеток и тканей характеризуется недостатком

- + : O_2
- : CO_2
- : Na
- : K

I:

S: Для высотной болезни характерно

- : головокружение
- : нарушение зрительного восприятия
- : нарушение слухового восприятия
- : одышка
- + : все перечисленное

I:

S: «Гипоксия приводит к возбуждению хеморецепторов каротидных и аортальных клубочков»

- + : Шик, Холден, Пристли
- : Коваленко
- : Меерсон
- : Агаджанян и соавт.
- : Шаов, Коваленко

I:

S: Показатель выносливости сердца

- + : индекс Руфье
- : вегетативный индекс Кердо
- : адаптационный потенциал
- : сатурация кислорода

I:

S: При определении какого показателя требуется выполнение пробы (упражнений)

- + : индекс Руфье
- : вегетативный индекс Кердо
- : адаптационный потенциал
- : частота сердечных сокращений

I:

S: О преобладании симпатической нервной системы говорит АДд/ЧСС

- : = 1
- + : < 1
- : > 1
- : ≤ 1

I:

S: О преобладании парасимпатической нервной системы говорит АДд/ЧСС

- : = 1
- : < 1
- : ≤ 1

+: > 1

I:

S: После приема облепихи на 1-ый адаптационный уровень переходит

-: 10%

+: 20%

-: 40%

-: 60%

I:

S: Адаптационный потенциал измеряется в ...

-: %

-: у.е.

-: уд/мин

+: баллах

I:

S: О повышении уровня здоровья можно говорить при

-: снижении АП и увеличении его численных значений

+: повышении АП и снижении его численных значений

-: повышении АП и его численных значений

-: снижении АП и его численных значений

I:

S: Об изменении критического порога выносливости можно судить по ...

+: PO_2 , ИЭА

-: АП, ЧСС

-: ВИК, ИР

-: ФПГ

Вопросы на коллоквиум

1 рейтинговая контрольная точка

1. Адаптация - основное свойство организма.
2. Адаптационный потенциал.
3. Адаптация к гипоксии.
4. Акклиматизация.
5. Барофизиологический способ адаптации к гипоксии.
6. Биологический смысл неспецифических реакций адаптации.
7. Виды адаптации.
8. Виды пульсовых волн.
9. Вклад отечественных ученых в развитие адаптационной физиологии.
10. Гипоксия, ее виды.
11. Динамика энтропии и свободной энергии биосистем при адаптации к гипоксии.
12. Индекс Кердо.
13. Индекс Руфье.
14. Классификация гипоксических состояний.
15. Механизмы неспецифической резистентности.
16. Напряжение кислорода как характеристика тканевого дыхания.
17. Неферментативные антиоксидантные системы.
18. Общий адаптационный синдром.
19. Отличие ступенчатой горной адаптации от неступенчатой.
20. Понятие адаптации.
21. Понятие синергетики.
22. Признаки высотной болезни.
23. Природные свободные радикалы.
24. Роль ферментов в механизмах адаптации к гипоксии.
25. Свободнорадикальное окисление в биосистемах при гипоксии.

26. Способ ступенчатой горной адаптации к гипоксии.
27. Способы раннего выявления дезадаптивных состояний.
28. Стадии адаптации.
29. Ферментные антиоксидантные системы.
30. Фундаментальные характеристики биосистемы.
 1. Функциональные резервы организма.
 2. Адаптация к условиям гипоксии.
 3. Барофизиологический и импульсно-гипоксический способы адаптации.
 4. Горно-ступенчатый способ адаптации.
 5. Динамика pO_2 под влиянием гипоксии.
 6. Динамика свободной энергии нейрона при адаптации к гипоксии.
 7. Динамика флуктуаций $t^\circ C$ в коре мозга при адаптации к гипоксии.
 8. Динамика энергии активации сердца при адаптации к гипоксии.
 9. Динамика H и R нейрона при адаптации.
 10. Изменение SaO_2 под влиянием гипоксии.
 11. Изменение H_2O_2 при адаптации к гипоксии.
 12. Изменение напряжения кислорода и его флуктуаций при адаптации.
 13. Изменение O_2^- при адаптации к гипоксии.
 14. Изменение содержания ионов йода при адаптации.
 15. Изменение ферментов нервной ткани при адаптации к гипоксии.
 16. Изменение ферментов печени под влиянием гипоксии.
 17. Способы управления pO_2 в организме.
 18. Характер изменений $t^\circ C$, ΔG , E_a .
 19. Характер изменений pO_2 , fpO_2 и АФК.

2 рейтинговая контрольная точка

1. Антиоксиданты водной фазы.
2. Антиоксиданты липидной фазы.
3. Динамика физиологических показателей клеточного метаболизма при адаптации к гипоксии.
4. Внутриклеточное pO_2 при адаптации к гипоксии.
5. Информационно-термодинамические показатели клетки.
6. Методы исследования физиолого-биофизических механизмов адаптации.
7. Новые биоинформационные технологии.
8. Общие представления об агрессивных формах кислорода (АФК).
9. Основные виды гипоксических состояний.
10. Основные физиологические показатели клеточного метаболизма (pO_2 , fpO_2 , АФК, ИЭА, I/I^+)
11. Роль свободных радикалов в метаболизме клеток.
12. Синергизм в работе системы АФК – САЗ.
13. Система антиоксидантной защиты организма (САЗ).
14. Формирование системы противокислородной защиты организма.
15. Энерго-информационные показатели адаптации.
 1. Адаптационные изменения сфигмограммы.
 2. Виды пульсовых волн.
 3. Вклад отечественных ученых в развитие адаптационной физиологии.
 4. Динамика энтропии и свободной энергии биосистем при адаптации к гипоксии.
 5. Изменение параметров ЭКГ при гипоксии.
 6. Изменение параметров ЭЭГ при адаптации к гипоксии.
 7. Изменение пульсовой волны при адаптации к действию гипоксии и биоантиоксидантов.
 8. Изменение СЭМ при адаптации к гипоксии.
 9. Изменение СЭМ при действии биоантиоксидантов.

10. Индекс Кердо и его изменение под влиянием биоантиоксидантов.
11. Индекс Кердо.
12. Индекс Руфье и его изменение под влиянием биоантиоксидантов.
13. Индекс Руфье.
14. Критический порог высотостойчивости.
15. Способы раннего выявления дезадаптивных состояний.
16. Функциональные резервы организма.
17. Гипотеза дистанционного управления функциями и адаптациями организма.

3 рейтинговая контрольная точка

1. Дистанционное управление с помощью ССД.
2. Дистанционное управление с помощью сфигмотона.
3. Дистанционное управление функциями и адаптациями организма с помощью кардиотона.
4. Дистанционное управление функциями организма.
5. Значение синергетики физиологических адаптаций для здравоохранения.
6. Значение синергетики физиологических адаптаций для науки.
7. Изменение ИЭА при адаптации к гипоксии.
8. Изменение напряжения кислорода и его флуктуаций при адаптации.
9. Изменение параметров ЭКГ при гипоксии.
10. Изменение параметров ЭЭГ при адаптации к гипоксии.
11. Изменение пульсовой волны при адаптации к действию гипоксии и биоантиоксидантов.
12. Изменение СЭМ при адаптации к гипоксии.
13. Изменение СЭМ при действии биоантиоксидантов.
14. Критический порог высотостойчивости.
15. Метод исследования физиолого-биофизических механизмов адаптации.
16. Направленность изменений электрофизиологических показателей при адаптации к гипоксии.
17. Полярографический метод исследования в адаптационной физиологии.
18. Понятие о синергетической системе противокислородной защиты.
19. Система антиоксидантной защиты организма.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

1. Адаптационные сдвиги параметров системы кровообращения при острой гипоксии.
2. Действие гипоксии на состояние центральной нервной системы.
3. Действие гипоксии на ферменты печени и нервной ткани.
4. Деятельность сердечно-сосудистой системы при гипоксических тренировках.
5. Динамика показателей состояния органов и физиологических систем.
6. Динамика сатурации крови кислородом при подъеме на высоту.
7. Динамика физиологических показателей клеточного метаболизма при адаптации к гипоксии.
8. Информационно-термодинамические показатели клетки.
9. Методы исследования физиолого-биофизических механизмов адаптации.
10. Новые биоинформационные технологии.
11. Общие представления об агрессивных формах кислорода (АФК).
12. Основные виды гипоксических состояний.
13. Основные физиологические показатели клеточного метаболизма (pO_2 , fpO_2 , АФК, ИЭА, I/I^+).
14. Оценка состояния периферического кровообращения при действии гипоксии.
15. Понятие адаптации, виды адаптационных реакций.
16. Понятие гипоксии.
17. Разновидности адаптации к гипоксии.
18. Разновидности способов адаптации.

19. Регуляторные системы организма.
20. Роль свободных радикалов в метаболизме клеток.
21. Синергетика – наука о самоорганизующихся системах.
22. Синергизм в работе системы АФК – САЗ.
23. Система антиоксидантной защиты организма (САЗ).
24. Современные представления о механизмах адаптации.
25. Способы дистанционного управления функциями и адаптациями организма.
26. Суммарная электрическая активность мышц в норме и при адаптации к гипоксии.
27. Температура как показатель состояния биосистемы.
28. Управление синергетическими сигналами.
29. Формирование системы противокислородной защиты организма.
30. Энерго-информационные показатели адаптации.

6.Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности:

Результаты обучения (компетенции)	Основные показатели оценки результатов	Вид оценочного материала
Способность применять знания принципов клеточной организации биообъекта, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности (ОПК - 5)	Владеть: навыками работы с химическими реактивами, биологическими объектами, определителями и методами исследования; представлениями о распространении живых организмов, их классификации, принципами клеточной организации биообъектов Уметь: проводить и анализировать биологический, химический, биохимический и биофизический эксперимент, связывать данные, полученные при исследованиях Знать: основные принципы организации живых систем на всех уровнях биологической интеграции, основные физиологические и биофизические закономерности; классы органических и неорганических соединений	Текущий контроль успеваемости и Промежуточная аттестация Рубежный контроль
Способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских и биологических работ (ПК-1)	Владеть: умением ориентироваться в организации процесса измерений и обработки результатов измерений Уметь: вычислять необходимые параметры измерений Знать: методы и алгоритмы анализа данных	Текущий контроль успеваемости и Промежуточная аттестация Рубежный контроль

7.Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Антонов В.Ф. Коржуев А.В. Физика и биофизика: Курс лекций для студ.мед.вузов. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004. – 192с.
2. Журавлев А.И. Квантовая биофизика животных и человека: Учебное пособие. – 4-е изд., перераб.и доп. – М.: БИНОМ, 2011. – 398с.
3. Кудряшов Ю. Б., Перов Ю. Ф. Рубин А. Б. Радиационная биофизика: радиочастотные и микроволновые электромагнитные излучения. Учебник для ВУЗов. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. — 184 с.

4. Начала физиологии: учебник для вузов / А.Д. Ноздрачев, Н.И. Баженов, и.А. Баранникова и др.: под ред.А.Д. Ноздрачева. – 3-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2004. – 1088с.: илл.

7.2 Дополнительная литература

1. Филимонов В.И. Руководство по общей и клинической физиологии. М.: Медицинское информационное агентство, 2002. – 958с.
2. Основы физиологии человека. В 2-х томах, под редакцией акад.РАМН Б.И.Ткаченко. СПб., 1994. Т.1 — 567с, т.2 — 413 с.
3. Алипов Н.Н. Основы медицинской физиологии.- 2008
4. Камкин А.Г. Физиология и молекулярная биология мембран клеток. Учебное пособие.- Медицина, 2008.
5. Гайтон А., Холл Д. Медицинская физиология.- Логосфера, 2008.- 1296с.
6. Фундаментальная и клиническая физиология/ под ред. А.Г.Камкина, А.А.Каменского.- М.: «Академия», 2004.- 1072с.
7. Физиология человека. В 3 томах, под ред. Р. Шмидта, Г. Тевса. М.: Мир, 1996.- 323с. – т1, 313с. – т2, 198с. – т3.

7.3 Интернет-ресурсы

[http://www.medliter.com/Biofizika\(28\)\(4\).html](http://www.medliter.com/Biofizika(28)(4).html)
<http://molbiol.edu.ru>
<http://ru.wikipedia.org>
<http://elibrary.ru>
<http://www.sbio.info/>
<http://humbio.ru/>

7.4 Учебно-методические пособия:

1. Шаов М.Т., Пшикова О.В. Руководство для малого практикума по биофизике.- КБГУ, Нальчик, 2004.
2. Шаов М.Т., Пшикова О.В. Электрофизиологические методы в биофизике.- КБГУ. - Нальчик, 2010.
3. Шаов М.Т., Пшикова О.В. Биофизика сложных систем. Практикум.- КБГУ. - Нальчик, 2010.
4. Пшикова О.В., Шаов М.Т. Синергетика.- КБГУ.- Нальчик, 2015.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные занятия проводятся в 307 аудитории с интерактивной доской, а практические занятия проводятся в специализированных лабораториях 322, 309. Используются препараты в основном базовой кафедры, комплектуемые с учётом специфики дисциплины, таблицы, фильмы.

Прибор для комплексного анализа физиологических функций организма КТД-2; регистратор КСП-4; осциллограф С1-15; ритмовазометр РВМ-01; стимулятор ЭЛС-1; барокамера ГК-100-1; полярографы Лр-7е и РА-3 , кардиограф ЭК-2Т-02; индикатор электрических потенциалов ИМ-789; усилитель биопотенциалов УБП1-02; микроэлектроды, микроскоп, фотоплетизмограф «ЭЛОКС-01 М», пульсоксиметр (монитор анестезиолога-реаниматолога, микролюкс) МАРГ 10-01, электрокардиограф одно/трехканальный ЭК1Т -1/3-07«Аксион» с выходом на ПЭВМ.

Пятиканальная электрофизиологическая установка УЭФ-ПП-5; универсальный электростимулятор УЭС-1; электронный счетчик импульсов ПП-15; осциллографический полярограф ОП-02А; стереотаксический микроманипулятор

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ)

в рабочую программу по дисциплине «Синергетика физиологических адаптаций» по
направлению подготовки
06.03.01. Биология на _2020-2021 учебный год

№ п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры
протокол № от «__» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой

А.Ю. Паритов

подпись, расшифровка подписи, дата