

Белорусский государственный университет

УТВЕРЖДАЮ

Декан биологического факультета

В.В. Лысак

«30» сентября 2012 г.

Регистрационный № УД- 569/251 р.

Физиологические и физико-химические основы гомеостаза

Учебная программа (рабочий вариант) для специальности:

1-31 01 01 Биология

специализаций 1-31 01 01-01 04 Физиология человека и животных и

1-31 01 01-02 04 Физиология человека и животных

Факультет биологический
(название факультета)

Кафедра физиологии человека и животных
(название кафедры)

Курс (курсы) 5

Семестр (семестры) 9

Лекции 20
(количество часов)

Экзамен _____
(семестр)

Практические (семинарские)
занятия _____
(количество часов)

Зачет 9
(семестр)

Лабораторные
занятия 14
(количество часов)

Курсовой проект (работа) _____
(семестр)

КСР 2
(количество часов)

Всего аудиторных
часов по дисциплине 36
(количество часов)

Всего часов
по дисциплине 60
(количество часов)

Форма получения
высшего образования дневная

Составила Г.Т. Маслова, к.б.н., доцент
(И.О., Фамилия, степень, звание)

2012 г.

Учебная программа (рабочий вариант) составлена на основе учебной программы «Физиологические и физико-химические основы гомеостаза», 01.02.2012 г., регистрационный № УД-5087/уч.

(название типовой учебной программы (учебной программы (см. разделы 5-7 Порядка)), дата утверждения, регистрационный номер)

Рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании кафедры
физиологии человека и животных

(название кафедры)

14.05.2012 г., протокол № 14

(дата, номер протокола)

Заведующий кафедрой



(подпись)

А.Г. Чумак

(И.О.Фамилия)

Одобрена и рекомендована к утверждению учебно-методической комиссией
биологического факультета

29.05.2012 г., протокол № 9

(дата, номер протокола)

Председатель



(подпись)

В.Д. Поликсенова

(И.О.Фамилия)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Возникшее более 250 лет назад представление о постоянстве внутренней среды в современной биологии и медицине послужило основой учения о гомеостазисе, ставшим одним из самых плодотворных учений созданных физиологической наукой. В это емкое понятие «гомеостазис», наряду с «динамическим» постоянством внутренней среды организма входят и представления о сложных физико-химических, физиологических, биохимических и молекулярных механизмах обеспечивающих это постоянство и развитие адаптации к постоянно меняющимся условиям внешней среды, действию «возмущающих» факторов различной природы.

В курсе «Физиологические и физико-химические основы гомеостазиса» излагаются исторические основы учения о гомеостазисе, эволюционные аспекты формирования внутренней среды, современные представления о структурных основах внутриклеточного и тканевого (органного) гомеостаза, участие физико-химических процессов, а также роли основных физиологических систем в поддержании постоянства внутренней среды. Подробно рассматривается структура и роль гисто-гематических, в частности, гематоэнцефалического барьера в обеспечении гомеостазиса.

Представление о постоянстве внутренней среды организма как основе жизни, анализ основных механизмов его поддерживающих, способствует формированию у студентов профессиональной теоретической базы, целостному восприятию биологических процессов, отражает взаимосвязь преподаваемых дисциплин.

В результате изучения курса «Физиологические и физико-химические основы гомеостаза» обучаемый должен:

знать :

- исторические основы и современное представление о понятии «гомеостазис»;
- структурные основы внутриклеточного и тканевого гомеостазиса;
- некоторые физико-химические механизмы обеспечения постоянства внутренней среды;
- роль и участие основных физиологических систем в обеспечении гомеостазиса;
- внешние и внутренние (гистогематические) барьеры и их функцию в поддержании постоянства внутренней среды.

уметь:

- использовать знания основ гомеостазиса для интерпретации и понимания биологических процессов;
- применять полученные представления об уровнях и принципах осуществления процессов регенерации и репарации для характеристики функциональной активности органов и обсуждения результатов экспериментальных исследований;
- применять комплексный подход при характеристике понятия «внутренняя среда организма» в педагогической и научной деятельности.

Программа курса учитывает необходимость междисциплинарного комплексирования, основывается на том, что студентам V курса уже прочитаны основные биологические дисциплины, включая биохимию и физиологию человека и животных, генетику, иммунологию, биологию индивидуального развития, физиологию автономной нервной системы, физиологию межклеточной коммуникации.

Программа курса рассчитана максимально на 36 часов, из них 36 аудиторных часов: 20 – лекционных, 14 – лабораторных занятий и 2 – контролируемой самостоятельной работы.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

I. ВВЕДЕНИЕ

Исторические основы учения о гомеостазе. Учение Клода Бернара о гомеостазе. Формы проявления жизни (латентная жизнь, осциллирующая, постоянная или свободная жизнь). Понятие о внутренней среде организма. Эволюция внутренней среды. Учение о внутренней среде в представлениях К.Бернара, У.Кеннона, Л.Штерн. Внутренняя среда как единое, интегративное и неделимое понятие (кровь, тканевая жидкость, лимфа, их функции). Внутриклеточные и внеклеточные жидкости. Определение гомеостазиса. Основные компоненты гомеостаза. Факты, свидетельствующие о большом запасе прочности и резервных возможностях организма.

II ОРГАНИЗМ КАК СЛОЖНАЯ САМОРЕГУЛИРУЮЩАЯСЯ ДЕТЕРМИНИРОВАННАЯ СИСТЕМА

Основные принципы регуляции живой системы. Передача и переработка информации. Иерархия управления. Регуляция по возмущению. Регуляция по отклонению. Принцип обратной связи как один из ведущих механизмов в регуляции функций. Положительная и отрицательная обратная связь. Роль нервной и эндокринной систем в регуляции гомеостаза. Саморегуляция физиологических функций. Теория функциональных систем П.К.Анохина. Примеры функциональных систем регуляции уровня артериального давления и содержания сахара в крови.

III.УЛЬТРАСТРУКТУРНАЯ ОСНОВА И ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ВНУТРИКЛЕТОЧНОГО ГОМЕОСТАЗА

Уровни регенерации у млекопитающих (молекулярный, внутриорганноидный, органноидный, клеточный). Основные принципы структурного обеспечения внутриклеточного гомеостаза:

- 1) варьирование числа активно функционирующих ультраструктур;
- 2) гиперплазия ультраструктур и их гипертрофия;
- 3) адаптационные изменения метаболизма клетки.

Регенерация на молекулярном уровне, особенности репарации ДНК.

IV. ФУНКЦИОНАЛЬНО-СТРУКТУРНАЯ ОСНОВА ОРГАННОГО (ТКАНЕВОГО) ГОМЕОСТАЗА

Основные принципы структурного обеспечения тканевого гомеостаза. Деление органов на три группы в зависимости от характера регенераторной реакции.

Физиологическая и репаративная регенерация. Роль межклеточных взаимодействий, процессов апоптоза и некроза в поддержании тканевого (органного) гомеостаза. Обеспечение гомеостаза в желудочно-кишечном тракте путем клеточной регенерации. Значение клеточной и внутриклеточной регенерации в поддержании гомеостаза печени. Восстановительные процессы в миокарде. Формы внутриклеточной регенерации в мышце

сердца. Современные представления о процессах регенерации миокарда. Особенности регенерации в центральной нервной системе. Регенерация в ЦНС млекопитающих. Молекулярная природа факторов, блокирующих аксональный рост. Особенности регенерации в незрелой ЦНС млекопитающих. Подверженность регенераторных процессов регуляции гормонами (кругооборот нейронов в высшем вокальном центре у птиц). Стволовые клетки. Эмбриональные стволовые клетки. Нервные стволовые клетки. Стволовые клетки пуповинной крови. Регенерация периферической нервной системы позвоночных. Структурно-функциональные особенности органов- причина использования различных форм регенераторных реакций. Принцип антагонистической регуляции функций и его структурные основы.

V. ТРАНСПОРТНАЯ СИСТЕМА КЛЕТКИ

Виды переноса веществ через мембрану. Пассивный транспорт. Три основных способа пассивного проникновения веществ через мембрану. Простая диффузия. Особенности проницаемости клеточных мембран для органических соединений. Избирательная проницаемость ионных каналов. Облегченная диффузия. Критерии опосредованного переноса: способность к насыщению; субстратная специфичность; чувствительность к специфическим ингибиторам. Два вида облегченной диффузии: челночный и эстафетный перенос. Активный транспорт. Особенности, характеризующие активный перенос. Первичный и вторичный активный транспорт. Основные системы активного переноса ионов в живой клетке. Калий-натриевый насос. Механизм действия $K, Na^+ - Mg^{2+}$ -зависимой АТФ-азы. Агенты угнетающие работу натрий-калиевого насоса. Сердечные гликозиды. Этапы фармакологического действия гликозидов. Особенности работы натрий, калиевого насоса в злокачественных клетках. Механизм действия кальциевой помпы. Другие АТФ-азы. Эндоцитоз. Экзоцитоз. Трансэпителиальный перенос.

VI. ВОДНО-ЭЛЕКТРОЛИТНЫЙ И МИКРОЭЛЕМЕНТНЫЙ ГОМЕОСТАЗ

Биологическая роль химических элементов, их классификация. Синергизм и антагонизм действия. Биоэлементный гомеостаз и его нарушения. Особенности нарушения водно-электролитного и микроэлементного гомеостаза при экспериментальной ишемии-реперфузии головного мозга»

VII. КИСЛОТНО-ЩЕЛОЧНОЙ ГОМЕОСТАЗ. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ЕГО ПОДДЕРЖАНИЯ

Кисотно-щелочное равновесие – важнейший физико-химический параметр внутренней среды организма. Современные представления о механизмах формирования кислотности и основности среды согласно теории Бренстеда-Лоури. Бикарбонатный буфер. Фосфатная буферная система. Белки плазмы крови. Гемоглобиновый буфер. Действие гемоглобинового буфера в тканевых капиллярах. Роль гемоглобинового буфера в легочных капиллярах. Буферные системы тканей. Коллаген. Эластин. Протеогликаны. Гомеостатические обменные процессы. Физиологические системы, участвующие в поддержании кислотно-щелочного баланса. Роль легких в поддержании гомеостаза. Участие почек в обеспечении постоянства внутренней среды (реабсорбция бикарбоната, ацидогенез, аммионогенез). Роль желудочно-кишечного тракта и некоторых других

органов в поддержании кислотно-щелочного равновесия. Нарушения кислотно-основного баланса и способы его коррекции. Ацидоз. Алкалоз.

VIII. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ГОМЕОСТАТИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ГАЗОВОГО СОСТАВА КРОВИ

Внешнее дыхание - узловый механизм гомеостатической системы газового состава крови. Регуляция минутного объема дыхания. Влияние газового состава крови на функцию дыхательного центра. Регуляция дыхания по газовым параметрам. Регуляция по кислороду. Реакция дыхательного центра на недостаток кислорода во вдыхаемом воздухе. Периферические хеморецепторы, их природа и функция. Реакция системы внешнего дыхания на повышенную концентрацию кислорода. Регуляция дыхания по углекислоте. Центральные хеморецепторы, их особенности. Синергизм действия периферических и медуллярных рецепторов. Гомеостатические свойства гемоглобина. Структурные особенности молекулы гемоглобина. Характеристика S-образной кривой насыщения гемоглобина кислородом и диссоциации оксигемоглобина. Механизм аллостерического изменения молекулы гемоглобина. Факторы, влияющие на присоединение и отдачу гемоглобином кислорода: pO_2 , pH, pCO_2 , температура, концентрация солей. Биологический смысл сатурационной кривой насыщения гемоглобина кислородом.

IX. БАРЬЕРНЫЕ ФУНКЦИИ ОРГАНИЗМА

Внешние барьеры. Защитная функция кожи. Роль печени в обеспечении постоянства внутренней среды организма. Селезенка, особенности структуры и участие в обеспечении гомеостаза. Иммунная система. Гистогематические барьеры, их защитная и регуляторная роль в обеспечении гомеостаза. Микроструктура гисто-гематических барьеров. Виды кровеносных капилляров. Основные характеристики трех типов капилляров. Деление гисто-гематических барьеров по особенностям проницаемости на три группы: изолирующие, частично изолирующие: -неизолирующие. Трансцеллюлярный и парацеллюлярный транспорт веществ через барьер. Защитная и регуляторная роль гистогематических барьеров. Факторы, влияющие на их функцию. Оценка функционального состояния гистогематических барьеров. Коэффициент проницаемости и его характеристика. Понятие о гематоэнцефалическом барьере. Структурные отличия микрокапилляров мозга от системных капилляров. Молекулярная природа факторов, обеспечивающих плотность межэндотелиальных контактов. Роль перицитов. Современный взгляд на многофункциональность астроцитов. Пути проникновения веществ в мозг. ГЭБ – как мембранная структура. Механизмы мембраностабилизирующего и повышающего проницаемость действия фармакологических агентов. Роль ферментных систем в осуществлении функций ГЭБ. Три типа метаболических систем в ЦНС. Безбарьерные зоны. Прямое действие веществ на ЦНС путем обхода ГЭБ.

№ п/п	Наименование разделов, тем	Количество часов				
		Аудиторные				Самост. работа
		Лекции	Практич., семинар.	Лаб. занятия	КСР	
1	Введение	2				
2	Организм как сложная саморегулирующаяся детерминированная система	2		4		
3	Ультраструктурная основа и физиологические механизмы внутриклеточного гомеостаза	2	2			
4	Функционально-структурная основа тканевого (органного) гомеостаза.	2			2	
5	Транспортная система клетки	2				
6	Водно-электролитный и микроэлементный гомеостаз	2				
7	Кислотно-щелочной гомеостаз. Физико-химические и физиологические механизмы его поддержания	4		4		
8	Физико-химические гомеостатические механизмы газового состава крови	2		4		
9	Барьерные функции организма	2		2		
		20		14	2	

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов				Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Формы контроля знаний
		лекции	практические (семинарские) занятия	лабораторные занятия	управляемая самостоятельная работа студента			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	<p>Введение</p> <p>Исторические основы учения о гомеостазе. Учение Клода Бернара о гомеостазе. Формы проявления жизни (латентная жизнь, осциллирующая, постоянная или свободная жизнь). Понятие о внутренней среде организма. Эволюция внутренней среды. Учение о внутренней среде в представлениях К.Бернара, У.Кеннона, Л.Штерн. Внутренняя среда как единое, интегративное и неделимое понятие (кровь, тканевая жидкость, лимфа, их функции). Внутриклеточные и внеклеточные жидкости. Определение гомеостаза. Основные компоненты гомеостаза. Факты, свидетельствующие о большом запасе прочности и резервных возможностях организма.</p>	2				Поясняющие рисунки на доске.	ЛО 4-6 ЛД17,21	Тестирование
2.	<p>Организм как сложная саморегулирующаяся детерминированная система.</p> <p>Основные принципы регуляции живой системы. Передача и переработка информации. Иерархия управления. Регуляция по возмущению. Регуляция по отклонению. Принцип обратной связи как один из ведущих механизмов в</p>	2		4		. Поясняющие рисунки на доске.	ЛО 4-9 ЛД 17,21	Тестирование

	регуляции функций. Положительная и отрицательная обратная связь. Роль нервной и эндокринной систем в регуляции гомеостаза. Саморегуляция физиологических функций. Теория функциональных систем П.К.Анохина. Примеры функциональных систем регуляции уровня артериального давления и содержания сахара в крови.							
3.	<p>Ультраструктурная основа и физиологические механизмы внутриклеточного гомеостаза</p> <p>Уровни регенерации у млекопитающих (молекулярный, внутриорганноидный, органноидный, клеточный). Основные принципы структурного обеспечения внутриклеточного гомеостаза: варьирование числа активно функционирующих ультраструктур; гиперплазия ультраструктур и их гипертрофия; адаптационные изменения метаболизма клетки.</p> <p>Регенерация на молекулярном уровне, особенности репарации ДНК.</p>	2				Кодоскоп. Поясняющие рисунки на доске.	ЛО 4-6, 10 ЛД 16,17,192	Тестирование
4.	<p>Функционально-структурная основа органного (тканевого) гомеостаза</p> <p>Основные принципы структурного обеспечения тканевого гомеостаза. Деление органов на три группы в зависимости от характера регенераторной реакции.</p> <p>Физиологическая и репаративная регенерация. Роль межклеточных взаимодействий, процессов апоптоза и некроза в поддержании тканевого (органного) гомеостаза. Обеспечение гомеостаза в желудочно-кишечном тракте путем клеточной регенерации. Значение клеточной и внутриклеточной регенерации в поддержании гомеостаза печени. Восстановительные процессы в миокарде. Формы</p>	2			2	Кодоскоп. Поясняющие рисунки на доске.	ЛО 3-6,10 ЛД 13-16,19,20, 22,23	Тестирование

	<p>внутриклеточной регенерации в мышце сердца. Современные представления о процессах регенерации миокарда. Особенности регенерации в центральной нервной системе. Регенерация в ЦНС млекопитающих. Молекулярная природа факторов, блокирующих аксональный рост. Особенности регенерации в незрелой ЦНС млекопитающих. Подверженность регенераторных процессов регуляции гормонами (кругооборот нейронов в высшем вокальном центре у птиц). Факторы роста и выживание нейронов. Стволовые клетки. Эмбриональные стволовые клетки. Нервные стволовые клетки. Стволовые клетки пуповинной крови. Регенерация периферической нервной системы позвоночных. Структурно-функциональные особенности органов- причина использования различных форм регенераторных реакций. Принцип антагонистической регуляции функций и его структурные основы.</p>							
5.	<p>Транспортная система клетки Виды переноса веществ через мембрану. Пассивный транспорт. Три основных способа пассивного проникновения веществ через мембрану. Простая диффузия. Особенности проницаемости клеточных мембран для органических соединений. Избирательная проницаемость ионных каналов. Облегченная диффузия. Критерии опосредованного переноса: способность к насыщению; субстратная специфичность; чувствительность к специфическим ингибиторам. Два вида облегченной диффузии: челночный и эстафетный перенос. Активный транспорт. Особенности, характеризующие активный перенос. Первичный и вторичный активный транспорт. Основные системы активного переноса ионов в живой</p>	2				Кодоскоп. Поясняющие рисунки на доске.	ЛО 6,7,10 ЛД 12,16,17, 20,23	Тестирование

	клетке. Калий-натриевый насос. Механизм действия K,Na -Mg –зависимой АТФ-азы. Агенты угнетающие работу натрий-калиевого насоса. Сердечные гликозиды. Этапы фармакологического действия гликозидов. Особенности работы натрий, калиевого насоса в злокачественных клетках. Механизм действия кальциевой помпы. Другие АТФ-азы. Эндоцитоз. Экзоцитоз. Трансэпителиальный перенос.							
6.	Водно-электролитный и микроэлементный гомеостаз Биологическая роль химических элементов, их классификация. Синергизм и антагонизм действия. Биоэлементный гомеостаз и его нарушения. Особенности нарушения водно-электролитного и микроэлементного гомеостаза при экспериментальной ишемии-реперфузии головного мозга»	2				Поясняющие рисунки на доске.	ЛО 4,5 ЛД 11,14,22	Тестирование
7.	Кислотно-щелочной гомеостаз. Физико-химические и физиологические механизмы его поддержания. Кислотно-щелочное равновесие – важнейший физико-химический параметр внутренней среды организма. Современные представления о механизмах формирования кислотности и основности среды согласно теории Бренстеда-Лоури. Бикарбонатный буфер. Фосфатная буферная система. Белки плазмы крови. Гемоглобиновый буфер. Действие гемоглобинового буфера в тканевых капиллярах. Роль гемоглобинового буфера в легочных капиллярах. Буферные системы тканей. Коллаген. Эластин. Протеогликаны. Гомеостатические обменные процессы. Физиологические системы, участвующие в поддержании кислотно-щелочного баланса. Роль легких в поддержании гомеостаза.	4		4		Кодоскоп. Поясняющие рисунки на доске.	ЛО 4-7,-10 ЛД 12,18, 20,21,23	Тестирование

	Участие почек в обеспечении постоянства внутренней среды (реабсорбция бикарбоната, ацидогенез, аммионогенез). Роль желудочно-кишечного тракта и некоторых других органов в поддержании кислотно-щелочного равновесия. Нарушения кислотно-основного баланса и способы его коррекции. Ацидоз. Алкалоз.						
8.	<p>Физико-химические гомеостатические механизмы газового состава крови.</p> <p>Внешнее дыхание - узловое механизм гомеостатической системы газового состава крови. Регуляция минутного объема дыхания. Влияние газового состава крови на функцию дыхательного центра. Регуляция дыхания по газовым параметрам. Регуляция по кислороду. Реакция дыхательного центра на недостаток кислорода во вдыхаемом воздухе. Периферические хеморецепторы, их природа и функция. Реакция системы внешнего дыхания на повышенную концентрацию кислорода. Регуляция дыхания по углекислоте. Центральные хеморецепторы, их особенности. Синергизм действия периферических и медуллярных рецепторов. Гомеостатические свойства гемоглобина. Структурные особенности молекулы гемоглобина. Характеристика S-образной кривой насыщения гемоглобина кислородом и диссоциации оксигемоглобина. Механизм аллостерического изменения молекулы гемоглобина. Факторы, влияющие на присоединение и отдачу гемоглобином кислорода: pO_2, pH, pCO_2, температура, концентрация солей. Биологический смысл сатурационной кривой насыщения гемоглобина кислородом.</p>	2	4		Кодоскоп Поясняющие рисунки на доске	ЛО 4,6,7, 10 ЛД 12,17,20- 23	

9.	<p>Барьерные функции организма.</p> <p>Внешние барьеры. Защитная функция кожи. Роль печени в обеспечении постоянства внутренней среды организма. Селезенка, особенности структуры и участие в обеспечении гомеостаза. Иммунная система. Гистогематические барьеры, их защитная и регуляторная роль в обеспечении гомеостаза. Микроструктура гисто-гематических барьеров. Виды кровеносных капилляров. Основные характеристики трех типов капилляров. Деление гисто-гематических барьеров по особенностям проницаемости на три группы: изолирующие, частично изолирующие: - неизолирующие. Трансцеллюлярный и парацеллюлярный транспорт веществ через барьер. Защитная и регуляторная роль гистогематических барьеров. Факторы, влияющие на их функцию. Оценка функционального состояния гистогематических барьеров. Коэффициент проницаемости и его характеристика. Понятие о гематоэнцефалическом барьере. Структурные отличия микрокапилляров мозга от системных капилляров. Молекулярная природа факторов, обеспечивающих плотность межэндотелиальных контактов. Роль перицитов. Современный взгляд на многофункциональность астроцитов. Пути проникновения веществ в мозг. ГЭБ – как мембранная структура. Механизмы мембраностабилизирующего и повышающего проницаемость действия фармакологических агентов. Роль ферментных систем в осуществлении функций ГЭБ. Три типа метаболических систем в ЦНС. Безбарьерные зоны. Прямое действие веществ на ЦНС путем обхода ГЭБ.</p>	2		2		Кодоскоп Поясняющие рисунки на доске	ЛО 1-3,- ,6,10 ЛД 17,21	
----	--	---	--	---	--	---	-------------------------------	--

ИНФОРМАЦИОННАЯ ЧАСТЬ

Основная и дополнительная литература

№№ п/п	Список литературы	Год издан ия
	Основная (ЛО)	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Бредбери М. Концепция гемато-энцефалического барьера. М., Наука 1978 2. Беляева И.А., Гусев Е.И., Чехонин В.П. и др. Гематоэнцефалический барьер.//Ж.неврологии и психиатрии. Т.99, № 8. С.57-63.. 1999 3. Крыжановский Г.Н. Общая патофизиология нервной системы. М. - 352 с. 1997 4. Горизонтов П.Д. Гомеостаз. М., Медицина. 1983 5. Нефедов В.П., Ясайтис А.А., Новосельцев В.Н. Гомеостаз на различных уровнях организации биосистем. Новосибирск., Наука. 1991 6. Основы физиологии человека. Под ред.акад.РАМН Б.И.Ткаченко. Санкт-Петербург 1994 7. Самойлов В.О. Медицинская биофизика. Санкт-Петербург 2004 8. Судаков К.В. Общая теория функциональных систем. М., Медицина 1984 9. Харди Р. Гомеостаз. Изд-во Мир.. 1986 10. Физиология человека. Т.1,2,3.Под ред.Р.Шмидта, Г.Тевса. М.,Мир., 1996 	
	Дополнительная (ЛД)	
	<ol style="list-style-type: none"> 11. Авцин А.П., Жаворонков А.А. Микроэлементы человека. М. 1991 12. Биохимия. Под ред. чл.корр.РАН., проф. Е.С.Северина М., ГЭОТАР-Медиа 2006 13. Голиченков В.А., Иванов Е.А., Никерясова Эмбриология Учебник. М., Academia 2004 14. Козлов В.А., Труфакин В.А., Карпов Р.С. Стволовые клетки: действительность, проблемы, перспективы. Медицинские новости. № 5..-С.7-13. 2004 15. Маслов Л.Н., Рябов В.В., Сазонова С.И., Тейлор Ю.А. Обзор «Регенерация миокарда человека». Ж.Патол.физиология и эксперим.терапия. № 4. С.28-32. 2006 16. Николс Дж. С соавт. От нейрона к мозгу. М., Мир. 2003 17. Общий курс физиологии человека и животных. Под ред Ноздрачева Н.П. в 2-х томах. М., Высшая школа 1991 18. Рут Г Кислотно-щелочное состояние и электролитный баланс. М., Медицина 1980 19. Суханова Г.А., Акбашева О.Е. Апоптоз. Изд-во Томск 2006 20. Фаллер Дж., Шилдс Д. Молекулярная биология клетки пер. с англ . М.: БИНОМ-Пресс. 2003 21. Физиология человека. Под ред. Акад. Покровского Н.М. М., Наука, Т.1,2 1997 22. Шилов В.Н. Молекулярные механизмы структурного гомеостаза. М., Интерсигнал 2006 23. Элиот В., Элиот Д. Биохимия и молекулярная биология Учебник. Ред А.И.Арчаков 2002 	

ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

1. Наблюдение буферных свойств сыворотки крови « 2 часа)
2. Исследование проницаемости живых мембран (опыты с кожей лягушки (2 часа)
3. Анализ влияния инсулина на уровень сахара в крови (2 часа)
4. Исследование проявления гомеостатических реакций организма при патологическом воздействии (кислородное голодание) в зависимости от его реактивности (4 часа)
5. Ознакомление с устройством микроАструпа. Определение параметров кислотно-щелочного равновесия крови. (Занятие проводится на базе клинической лаборатории РНПЦ неврологии, нейрохирургии МЗ РБ(4 часа).

КОНТРОЛЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

(темы)

Контрольная работа по темам:

Принципы обеспечения структурного внутриклеточного и тканевого гомеостаза

Системы пассивного и активного транспорта веществ в животной клетке

Итоговые тесты по материалам всего прочитанного курса

СТРУКТУРА РЕЙТИНГОВОЙ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ

ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА:

Итоговая оценка определяется по формуле: ($A + B$),

где A – средний балл по лабораторным занятиям и КСР,

B –балл, полученный на зачете, включающем ответ на теоретический вопрос экзаменационного билета и тесты трех типов сложности по теоретическому материалу всего прочитанного курса. Зачет недифференцированный.

ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА: зачтено

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола) ¹
1.			

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
на ____ / ____ учебный год**

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
(протокол № ____ от _____ 200_ г.)

Заведующий кафедрой

(степень, звание)

(подпись)

(И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

(степень, звание)

(подпись)

(И.О.Фамилия)

¹ При наличии предложений об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине

