

Рабочий экземпляр № 1

**УТВЕРЖДАЮ**

Ректор Белорусского государственного  
университета

С.В. Абламейко

« 12 » 12 2008 г.

Регистрационный № УД- 1697 /уч.

**Основы биологии и физиологии человека**

**Учебная программа для специальности:**

1-31 05 01 Химия;

направлений 1-31 05 01-03 фармацевтическая деятельность и

1-31 05 01-04 охрана окружающей среды

**СОГЛАСОВАНО**

Председатель УМО вузов по  
естественнонаучному образованию

В.В. Самохвал

« 02 » 12 2008 г.

2008 г.

**СОСТАВИТЕЛИ:**

Костюк Владимир Андреевич, заведующий лабораторией проблем терморегуляции Белорусского государственного университета, доктор химических наук;

Казакевич Виктор Бернардович, доцент кафедры физиологии человека и животных Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук.

**РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

Кафедра медицинской экологии и радиологии Учреждения образования «Международный государственный экологический университет им. А.Д. Сахарова»;

Игорь Викторович Семак – заведующий кафедрой биохимии Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ УЧЕБНОЙ:**

Кафедрой физиологии человека и животных Белорусского государственного университета (протокол № 2 от 5 сентября 2008 г.);

Научно-методическим советом Белорусского государственного университета (протокол № 1 от 1. 12 2008 г.);

Научно-методическим советом по химии Учебно-методического объединения вузов РБ по естественнонаучному образованию (протокол № 1 от 13.10. 2008 г.)

Ответственный за выпуск: Казакевич Виктор Бернардович.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данный курс является первой биологической дисциплиной, преподаваемой для студентов специальностей «охрана окружающей среды» и «фармацевтическая деятельность». Небольшой объем курса, и отсутствие необходимой общебиологической подготовки у студентов ограничивает возможности использования базовых программ по физиологии для биологических факультетов и медицинских вузов. Кроме того, студенты биологического факультета, прежде чем перейти к изучению физиологии, уяснению физиологических процессов и функций знакомятся с анатомией, цитологией, биофизикой. Эти обстоятельства были учтены при подготовке данной программы и, в той мере насколько это необходимо для понимания физиологических вопросов, в нее включены разделы перечисленных выше дисциплин.

Основная цель курса дать студентам представление об основных функциях как организма в целом, так и отдельных составляющих его систем: органов, тканей, клеток. В связи с этим наибольшее внимание при изложении курса уделяется общей и клеточной физиологии, задачей которой является изучение закономерностей основных жизненных процессов и механизмов характерных для всех функциональных и структурных систем организма. Вместе с тем в программу включен ряд вопросов частной физиологии касающихся нервной и гуморальной регуляции функций, физиологии крови и эндокринной системы, нейрофизиологии, питания и обмена веществ.

Принимая во внимание, что данный курс читается для будущих специалистов в области химии лекарственных соединений и химической экологии в нем большое внимание уделяется рассмотрению важнейших функциональных и структурных систем организма, как объектов фармакологического и токсического воздействия. Такой подход позволит студентам использовать знания об основных закономерностях функционирования организма в своей производственной деятельности, применять полученные знания для разработки новых фармакологических препаратов, выбирать безопасные с экологической точки зрения технологии производства.

## **ВВЕДЕНИЕ В КУРС**

Предмет и задачи физиологии. Значение физиологии в развитии теоретической и клинической медицины. Основные физиологические понятия.

## **ФИЗИОЛОГИЯ КЛЕТКИ**

Клетка как структурная и функциональная единица жизни. Многообразие и основные типы клеток. Клеточные мембраны, их молекулярная организация (жидкостно-мозаичная модель) и химический состав. Интегральные и периферические белки. Основные функции клеточных мембран. Простая диффузия. Облегченная диффузия и активный транспорт. Осмос и осмотическое давление. Мембранный потенциал. Цитоплазма и клеточные органеллы. Химическая энергия, особенности ее образования и утилизации в живых системах. Аденозинтрифосфат и высокоэнергетические фосфатные группы. Энергетические процессы в цитоплазме - гликолиз, фосфогенная система, система "гликоген-молочная кислота". Митохондрии. Аэробное окисление и перенос электронов в дыхательной цепи, сопряженный с фосфорилированием. Дыхательный контроль. Хемиосмотический механизм окислительного фосфорилирования. Лизосомы: классификация, структура и пути образования в клетке. Аутофагоцитоз. Ферментная организация лизосом. Физиологические функции лизосом. Роль лизосом в патологии и терапии. Лизосомальные болезни. Эндоплазматический ретикулум (ЭР). Гладкий и шероховатый (гранулярный) ЭР. Секреторная функция ЭР, основные синтетические процессы и продукты. Микросомальная монооксигеназная система и ее отличия от системы окислительного фосфорилирования. Детоксикация ксенобиотиков, эффект токсификации. Аппарат Гольджи, его структура и физиологическая роль. Общее представление о структуре и функции клеточного ядра. Хромосомы, морфология и молекулярная структура. Транскрипция и образование информационной РНК. Цитоскелет. Структура и функции микрофибрил и микротрубочек. Активные формы кислорода и свободнорадикальные процессы в клетке. Биоантиокислители и антирадикальные защитные системы. Клеточные контакты и внеклеточные структуры, коллаген. Структура и функции базальных мембран. Трансмембранный транспорт.

## **НЕРВНО-МЫШЕЧНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ**

Возбудимость и проводимость - отличительные свойства нервных и мышечных клеток. Потенциал действия и его характеристика. Ионные основы потенциала действия: ионные каналы и ионные токи. Цикл Ходжкина.

Морфологические и функциональные особенности нервных клеток (нейронов), нейросекреция. Дендриты, аксоны, миелин, синапсы. Основные типы электрических сигналов в нервных клетках. Распространение нервных импульсов, Сальтаторное проведение. Передача возбуждения в электрических синапсах. Строение химических синапсов. Передача сигналов в химических синапсах. Медиаторы - точки приложения и характер действия. Агонисты и антагонисты. Нейропептиды. Способы инактивации медиаторов. Основные

фармакологические агенты, влияющие на синаптическую передачу, миорелаксанты. Механизм действия бензодиазепиновых транквилизаторов, барбитуратов и судорожных препаратов. Пластичность синапсов.

Структурные основы сокращения. Поперечнополосатые мышцы, миообласты, мышечные волокна, миофибриллы, саркомеры, миофиламенты. Современные представления о механизме мышечного сокращения. Роль кальция в процессе сокращения. Сердечная мышца. Гладкие мышцы. Актиновый и миозиновый тип регуляции.

## **ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РЕГУЛЯЦИИ ФУНКЦИЙ**

Важнейшие принципы регуляции живых систем. Нервная регуляция. Нервная регуляция дыхания. Общая характеристика строения и функций центральной нервной системы. Рефлекторный принцип деятельности ЦНС. Структурные основы рефлекторной деятельности. Рефлекторная дуга, ее основные звенья. Вегетативная нервная система, симпатический и парасимпатический отделы. Особенности рефлекторной дуги вегетативного рефлекса. Вегетативные ганглии. Медиаторы и рецепторы вегетативных синапсов. Важнейшие медиаторы центральной нервной системы. Роль моноаминов в заболеваниях мозга. Гуморальная регуляция. Физиологическая роль монооксида азота. Гуморальная регуляция дыхания. Концепция первого и второго посредников. Циклические нуклеотиды, мембранные липиды и кальций как вторичные посредники. Кальмодулин. Основные гормоны, регулирующие метаболизм и развитие. Простагландины и лейкотриены.

## **ФИЗИОЛОГИЯ КРОВИ**

Кровь и лимфа как внутренняя среда организма. Основные функции крови. Количество и состав крови, гематокрит. Плазма и сыворотка крови. Белки плазмы и их функциональное значение. Электролиты плазмы. Осмотическое и онкотическое давление крови. Кровезаменяющие растворы. Характеристика форменных элементов крови и методы подсчета. Дыхательная функция крови. Эритроциты, число, форма и размеры. Образование, продолжительность жизни и разрушение эритроцитов. Гемолиз и анемия. Скорость оседания эритроцитов (СОЭ). Функции эритроцитов. Гемоглобин. Обмен железа в организме. Лейкоциты, классификация и функции. Защитная функция крови, фагоцитоз. Тромбоциты и их функции. Свертывание крови. Фибринолиз. Группы крови человека.

Понятие об иммунитете и иммунной системе. Антигены и антитела. Понятие о гуморальных реакциях и реакциях клеточного типа. Неспецифические и специфические защитные механизмы. Т-лимфоциты и В-лимфоциты, пролиферация клеток, аллергические и аутоиммунные реакции. Иммунологическая толерантность и иммунодефициты.

## **ФИЗИОЛОГИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ**

Строение сердца. Функциональная роль камер, клапанов. Свойства миокарда. Особенности возбудимости миокарда. Автоматия и ее природа. Проводящая система сердца. Сократимость, правило «все или ничего» Фазы сердечного цикла. Методы исследования работы сердца. Электрокардиография и ЭКГ, ее происхождение и компоненты. Функциональные отделы сосудистой системы. Движущие силы кровотока. Артериальное давление и методы его регистрации. Регуляция сосудистого тонуса. Сосудодвигательный центр.

## **ФИЗИОЛОГИЯ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ**

Энергетический обмен. Понятие об основном обмене. Методы измерения интенсивности обменных процессов. Состав и значение пищевых продуктов. Питательные вещества, их пластическая и калорийная ценность. Незаменимые аминокислоты и жирные кислоты. Нормы питания. Расчеты веса и площади тела. "Идеальный вес". Теплопродукция и теплоотдача. Температура тела человека и ее регуляция.

## **ЛИТЕРАТУРА**

### **Основная:**

1. Ткаченко Б.И. Нормальная физиологии человека. Медицина, 2005
2. Физиология человека. Под редакцией В.М. Покровского и Г.Ф. Коротько М. Медицина, 2007
3. Физиология человека. Под редакцией Р. Шмидта и Г. Тевса. 1 - 3 том. М. Мир, 1996
4. Общий курс физиологии человека и животных. , 2 кн. Под редакцией А.Д. Ноздрачева, М. Высшая школа, 1991
5. Орлов Р.С., Ноздрачев А.Д. Нормальная физиология. Гэотар-Медиа, 2005
6. Ленинджер А. Основы биохимии. 1 - 3 том. М. Мир, 1985

### **Дополнительная:**

1. Б. Албертс, Д. Брей, Дж. Льюис и др. Молекулярная биология клетки 1-3 том. М. Мир, 1994
2. Основы физиологии. Под редакцией П. Стерки М. Мир, 1984
3. Покровский А.А., Тутельян В.А. Лизосомы. М. Наука, 1976
4. «Биофизика» под ред. Ю.А. Владимирова.—М. «Медицина», 1983
5. «Иммунология» под ред. У.Пола.1- 3 том, М. «Мир». 1989