

Бисо-1007

**БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе  
и образовательным инновациям

О.Н.Здрок

«сентября» 2020 г.

Регистрационный № УД-8730/уч.

**Основы биологии и физиологии человека**

**Учебная программа учреждения высшего образования  
по учебной дисциплине для специальностей:**

1-31 05 02 Химия лекарственных соединений;

1-31 05 01 Химия (по направлениям)

направления специальности:

1-31 05 01-03 Химия (фармацевтическая деятельность)

2020 г.

Учебная программа составлена на основе ОСВО 1-31 05 02-2013  
ОСВО 1-31 05 01-2013 учебных планов УВО № G31-145/уч. и  
№ G31-153/уч., утвержденных 30.05.2013 г.

**СОСТАВИТЕЛИ:**

Костюк В.А., заведующий лабораторией физиологии кафедры физиологии человека и животных Белорусского государственного университета, доктор химических наук;

Казакевич В.Б., доцент кафедры физиологии человека и животных Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент

**РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

Песоцкая Я.А., доцент кафедры физиологии и биохимии УО «Белорусский государственный университет физической культуры», кандидат биологических наук, доцент

Семак И.В., заведующий кафедрой биохимии Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой физиологии человека и животных  
(протокол № 15 от 22 апреля 2020 г.);

Научно-методическим Советом БГУ  
(протокол № 5 от 17 июня 2020 г.)

Заведующий кафедрой  
д.б.н., профессор



А.Г.Чумак

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### Цели и задачи учебной дисциплины

**Цель учебной дисциплины** – дать студентам современные представления об основных функциях как организма в целом, так и отдельных составляющих его систем: органов, тканей, клеток.

**Задача учебной дисциплины** – изучение закономерностей основных жизненных процессов, характерных для всех функциональных и структурных систем организма.

**Место учебной дисциплины** в системе подготовки специалиста с высшим образованием.

Учебная дисциплина относится к циклу общенаучных и общепрофессиональных дисциплин (дисциплина по выбору студента) компонента учреждения образования.

**Связи** с другими учебными дисциплинами, включая учебные дисциплины компонента учреждения высшего образования, дисциплины специализации и др.

Данная учебная дисциплина является первой биологической дисциплиной, преподаваемой для студентов специальности 1-31 05 02 Химия лекарственных соединений и 1-31 05 01 Химия (по направлениям) направления 1-31 05 01-03 Химия (фармацевтическая деятельность). Небольшой объем курса, и отсутствие необходимой общебиологической подготовки у студентов химического факультета ограничивает возможности использования типовых программ по физиологии для биологических факультетов и медицинских вузов. Кроме того, студенты биологического факультета, прежде чем перейти к изучению физиологии, уяснению физиологических процессов знакомятся с анатомией, цитологией, биохимией. 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. Данная учебная дисциплина связана с другими дисциплинами «Фармацевтическая химия», «Органическая химия», «Основы экологии», «Биохимия».

### Требования к компетенциям

Освоение учебной дисциплины «Основы биологии и физиологии человека» должно обеспечить формирование следующих академических и профессиональных компетенций:

#### *академические компетенции:*

АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.

АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.

АК-3. Владеть исследовательскими навыками.

АК-4. Уметь работать самостоятельно.

АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.

**профессиональные компетенции:**

*по специальности 1-31 05 02 Химия лекарственных соединений*

ПК-1. Использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, владеть приемами информационного поиска и анализа, а также оценивать перспективы и направления развития химии, биотехнологии, фармации и экологии.

ПК-2. Проводить научные исследования, связанные с совершенствованием и развитием химии, биотехнологии, фармации и экологии.

ПК-3. Формулировать цели и задачи научно-исследовательской деятельности, осуществлять ее планирование, принимать участие в подготовке отчетов и публикаций.

ПК-8. Осуществлять поиск, систематизацию и анализ информации о новейших фундаментальных и прикладных разработках, а также инновационных технологиях.

ПК-9. Анализировать научную, научно-техническую, нормативную и справочную литературу, включая электронные базы данных.

*по специальности 1-31 05 01 Химия (по направлениям) направление специальности 1-31 05 01-03 Фармацевтическая деятельность*

ПК-1. Использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, владеть приемами информационного поиска и анализа, а также оценивать перспективы и направления развития отдельных областей химической науки.

ПК-2. Принимать участие в научных исследованиях, связанных с совершенствованием и развитием химии, современных ее направлений и физико-химических методов исследования.

ПК-3. Формулировать цели и задачи научно-исследовательской деятельности, осуществлять ее планирование, принимать участие в подготовке отчетов и публикаций.

ПК-8. Осуществлять поиск, систематизацию и анализ информации по перспективам развития отрасли, инновационным технологиям, проектам и решениям.

ПК-9. Работать с научной, технической и патентной литературой, электронными базами данных.

В результате изучения дисциплины обучаемый должен:

**знать.**

- строение и функции клеточных мембран, роль ионных каналов, переносчиков и рецепторов в межклеточных взаимодействиях;
- механизмы действия важнейших биологически активных веществ на клеточные мишени;
- современные представления о механизмах нервной и гуморальной регуляции функций организма;

**уметь:**

- применять знания по физиологии для разработки и применения фармакологических препаратов;

- самостоятельно планировать и организовывать простой физиологический эксперимент, включая анализ его результатов;

**владеть:**

- основными биологическими и физиологическими понятиями.

### **Структура учебной дисциплины**

Дисциплина изучается в 3 семестре дневной формы получения образования. Всего на изучение учебной дисциплины отведено:

- для очной формы получения высшего образования – 54 часа по специальности 1-31 05 01 Химия (по направлениям) направление специальности 1-31 05 01-03 Фармацевтическая деятельность, 50 часов по специальности 1-31 05 02 Химия лекарственных соединений, в том числе 34 аудиторных часа, из них: лекции – 20 часов, практические занятия – 8 часов, управляемая самостоятельная работа – 6 часов.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 1,5 зачетные единицы.

Форма текущей аттестации по учебной дисциплине – зачет.

# СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

## РАЗДЕЛ 1. ФИЗИОЛОГИЯ КЛЕТКИ

Клетка как структурная и функциональная единица жизни. Многообразие и основные типы клеток. Клеточные мембраны, их молекулярная организация. 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 другие макроэргические соединения. Энергетические процессы в цитоплазме. Митохондрии. Аэробное окисление и перенос электронов в дыхательной цепи, сопряженный с фосфорилированием. Классификация и функции лизосом. Лизосомальные болезни. Эндоплазматический ретикулум. Микросомальная монооксигеназная система. Детоксикация ксенобиотиков. Активные формы кислорода, азота и свободно-радикальные процессы в клетке. Биоантиокислители и антирадикальные защитные системы.

## РАЗДЕЛ 2. НЕРВНО-МЫШЕЧНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ

Возбудимость и проводимость - отличительные свойства нервных и мышечных клеток. Ионные основы потенциала действия. Морфологические и функциональные особенности нервных клеток. Основные типы электрических сигналов в нервных клетках. Распространение нервных импульсов, Сальтаторное проведение. Особенности передачи возбуждения в химических и электрических синапсах. Нейромедиаторы и их рецепторы. Агонисты и антагонисты. Основные фармакологические агенты, влияющие на синаптическую передачу, миорелаксанты.

Структурные основы сокращения. Поперечнополосатые и гладкие мышцы. Типы мышечных волокон. Строение саркомера. Современные представления о механизме мышечного сокращения. Сердечная мышца. Актиновый и миозиновый тип регуляции.

## РАЗДЕЛ 3. ОСНОВЫ РЕГУЛЯЦИИ ФУНКЦИЙ

Важнейшие принципы регуляции живых систем. Нервная регуляция. Общая характеристика строения и функций центральной нервной системы. Рефлекторный принцип деятельности нервной системы. 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.

Гуморальная регуляция. Эндокринная система. Важнейшие железы внутренней секреции. Концепция первого и второго посредников. Циклические нуклеотиды, мембранные липиды и кальций как вторичные посредники. Основные гормоны, регулирующие метаболизм и развитие.

#### **РАЗДЕЛ 4. ФИЗИОЛОГИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ**

Строение сердца. Функциональная роль камер, клапанов. Свойства миокарда. Особенности возбудимости миокарда. Проводящая система сердца. Нарушения возбудимости и проводимости сердца. Фазы сердечного цикла. Функциональные отделы сосудистой системы. Движущие силы кровотока. Артериальное давление и методы его регистрации. Регуляция сосудистого тонуса. Нервно-гуморальная регуляция деятельности сердца.

#### **РАЗДЕЛ 5. 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. Индекс массы тела. Теплопродукция и теплоотдача. Температура тела человека и ее регуляция.

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дневная форма получения образования

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия	Количество аудиторных часов				Иное	Количество часов УСР	Формы контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия			
1.	Физиология клетки	4					1	Тестирование
2.	Нервно-мышечная физиология	4					1	Тестирование
3.	Основы регуляции функций	4					2	Реферат
4.	Физиология сердечно-сосудистой системы	4	4				2	Реферат Устный опрос
5.	Физиология обмена веществ	4	4					Устный опрос

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### Перечень основной литературы

1. Верещагина В.А. Цитология. Учебник для студ. учреждений высш. проф. образования. М.: Академия, 2012. 176 с.
2. Физиология человека. / Под редакцией В.М. Покровского и Г.Ф. Коротько М.: «Медицина», 2007.
3. Общий курс физиологии человека и животных. В 2-х книгах. / Под редакцией А.Д. Ноздрачева. М.: «Высшая школа», 1991.
4. Нормальная физиология: учебник в 2-х томах / под ред. А.И. Кубарко. – 3-е изд. Мн.: БГМУ, 2017.

### Перечень дополнительной литературы

1. Физиология человека. В 3-х томах. / Под редакцией Р. Шмидта и Г. Тевса. М.: «Мир», 2004.
2. Орлов Р.С. Нормальная физиология. / Р.С. Орлов, А.Д. Ноздрачев. Л.: «Гэотар-Медиа», 2005.
3. Оковитый С.В., Тайворонская В.В., Куликов А.Н., Шулепин Н.Н. Клиническая фармакология М.: «Гэотар-Медиа», 2009. 608 с.
4. Хэм А. Гистология. В 5-ти томах. / А. Хэм, Д. Кормак. М.: «Мир», 1982.

### Перечень используемых средств диагностики и методика формирования итоговой оценки

Оценка за устные ответы на практических занятиях включает в себя полноту ответа, наличие аргументов, примеров из практики и т.д.

При оценивании реферата обращается внимание на содержание и полноту раскрытия темы, структуру и последовательность изложения, источники и их интерпретацию, корректность оформления и т.д.

Формой текущей аттестации по учебной дисциплине «Основы биологии и физиологии человека» является зачет.

Формирование оценки за текущую успеваемость:

- выполнение тестов – 25 %.
- защита реферата – 25%;
- оценка за ответы на практических занятиях – 50%.

### Примерный перечень заданий для управляемой самостоятельной работы студентов

#### Тема 1. Физиология клетки (1 час)

Форма контроля – тестирование.

**Тема 2. Нервно-мышечная физиология (1 час)**

Форма контроля – тестирование.

**Тема 3. Основы регуляции функций (2 часа)**

Форма контроля – защита реферата.

**Тема 4. Физиология сердечно-сосудистой системы (2 часа)**

Форма контроля – защита реферата

**Примерная тематика практических занятий**

**Практическое занятие №1.** Исследование вегетативной реактивности человека (4 ч).

**Практическое занятие №2.** Определение основного обмена. Расчет рациона сбалансированного питания (4 ч).

**Описание инновационных подходов и методов к преподаванию учебной дисциплины**

При организации образовательного процесса используются:

**практико-ориентированный подход**, который предполагает:

- освоение содержания образования через решения практических задач;
- приобретение навыков эффективного выполнения разных видов профессиональной деятельности;
- ориентацию на генерирование идей и реализацию индивидуальных и групповых студенческих проектов;

**метод учебной дискуссии**, который предполагает участие студентов в целенаправленном обмене мнениями, идеями для предъявления и/или согласования существующих позиций по определенной проблеме.

**Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся**

Для организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине рекомендуется использовать современные информационные технологии: разместить в сетевом доступе комплекс учебных и учебно-методических материалов (учебная программа, учебно-методический комплекс, методические указания к лабораторным занятиям, задания в тестовой форме, темы рефератов, список рекомендуемой литературы и информационных ресурсов и др.).

**Темы реферативных работ**

1. Мембранный потенциал и потенциал действия;
2. Гормоны надпочечников;

3. Механизм передачи возбуждения в электрическом синапсе;
4. Механизм передачи возбуждения в химическом синапсе;
5. Применение агонистов и антагонистов рецепторов для регуляции функций.
6. Механизм действия вторых посредников;
7. Классификация мышечных волокон.
8. Регуляция тонуса сосудов.
9. Сердечный цикл

### **Примерный перечень вопросов к зачету**

1. Клеточные мембраны, их молекулярная организация.
2. Основные функции клеточных мембран
3. Трансмембранный транспорт. Виды диффузии. Аквапорины.
4. Ионные основы мембранного потенциала.
5. Осмотическое давление.
6. Цитоплазма и клеточные органеллы. Энергетические процессы в цитоплазме.
7. Общее представление о структуре и функциях клеточного ядра.
8. Структура и функции эндоплазматического ретикулама.
9. Аппарат Гольджи. Его структура и роль в образование гликокаликса.
10. Классификация лизосом. Пути образования в клетке. Аутофагоцитоз.
11. Ферментная организация лизосом. Функции лизосом, роль лизосом в патологии.
12. Микросомальная монооксигеназная система и детоксикация ксенобиотиков.
13. Биоантиокислители и антирадикальные защитные системы.
14. Активные формы кислорода и азота и свободно-радикальные процессы в клетке.
15. Митохондрии, аэробное окисление и перенос электронов в дыхательной цепи, сопряженный с фосфорилированием.
16. Хемиосмотический механизм окислительного фосфорилирования.
17. Общий энергетический баланс окисления глюкозы в процессе гликолиза и цикла Кребса.
18. Нервная регуляция. Общая характеристика строения и функций центральной нервной системы.
19. Морфологические и функциональные особенности нервных клеток.
20. Потенциал действия и его характеристика. Ионные основы потенциала действия.
21. Распространение нервных импульсов. Сальтаторное проведение.
22. Передача сигналов в электрических синапсах. Структура щелевого контакта.
23. Строение химических синапсов. Агонисты и антагонисты рецепторов.

24. Прямая синаптическая передача. Ионотропные рецепторы. Фармакология холинергической передачи. Миорелаксанты.
25. Биогенные амины. Метаботропные рецепторы.
26. Важнейшие медиаторы ЦНС.
27. Фармакология ГАМК-ергической передачи
28. Структурные основы рефлекторной деятельности. Виды рефлексов.
29. Вегетативная нервная система, симпатический и парасимпатический отделы.
30. Нейропептиды, гормоны нейрогипофиза.
31. Гуморальная регуляция, общая характеристика. Гормоны аденогипофиза.
32. Гормоны гипоталамуса.
33. Механизм действия гормонов. Концепция первого и второго посредников. Циклические нуклеотиды, мембранные липиды и кальций как вторичные посредники.
34. Физиологическая роль монооксида азота..
35. Гормоны щитовидной железы, надпочечников и поджелудочной железы.
36. Строение сердца. Основные свойства миокарда. Электрокардиограмма.
37. Основные функции крови. Форменные элементы крови
38. Количество и состав крови, гематокрит. Белки плазмы и их функциональное значение.
39. Эритроциты. Дыхательная функция крови.
40. Защитная функция крови. Лейкоциты, классификация и функции. «Дыхательный взрыв» нейтрофилов.
41. Тромбоциты и их функции. Гемостаз. Свертывание крови.
42. Электролиты плазмы. Осмотическое и онкотическое давление крови. Гипотеза Старлинга.
43. Понятие об иммунитете. Антигены. Антигенпрезентирующие клетки. Гуморальный и клеточный иммунный ответы.
44. Классы иммуноглобулинов. Участие иммуноглобулинов в различных иммунологических реакциях.
45. Неспецифические и специфические защитные механизмы. В- и Т-лимфоциты. Плазматические клетки. Природные киллеры.
46. Аллергические реакции. Аутоиммунные заболевания. Иммунодефициты. Механизмы иммунологической толерантности
47. Структурные основы сокращения. Поперечнополосатые мышцы.
48. Типы мышечных волокон.
49. Роль кальция в процессе сокращения.
50. Энергетический обмен. Понятие об основном обмене. Методы измерения интенсивности обменных процессов.

## ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Фармацевтическая химия	Неорганической химии	Вносить изменения не требуется	Утвердить согласование (протокол № 15 от 22 апреля 2020 г.)

# ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО

на \_\_202\_\_ / \_\_202\_\_ учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
\_\_физиологии человека и животных\_\_ (протокол № от 2020 г.)  
(название кафедры)

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_ д.б.н., профессор \_\_\_\_\_ А.Г. Чумак \_\_\_\_\_  
(ученая степень, ученое звание) (подпись) (И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

\_\_\_\_ к.б.н., доцент \_\_\_\_\_ В.В. Демидчик \_\_\_\_\_  
(ученая степень, ученое звание) (подпись) (И.О.Фамилия)

## ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

на 2021 / 2022 учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание
1	Формирование оценки за текущую успеваемость: – письменная контрольная работа 1 – 33,3 %; – письменная контрольная работа 2 – 33,3 %; – тест - 33,3%	Совершенствование форм и методов организации, контроля и управления самостоятельной работой студентов

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры физиологии человека и животных (протокол № 17 от <sup>17</sup>июня 2021г.)

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ д.б.н.  \_\_\_\_\_ А.Г.Чумак

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

\_\_\_\_\_ д.б.н.  \_\_\_\_\_ В.В. Демидчик



Фамилия  
Имя  
Био

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ ПО  
ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

на 2022 / 2023 учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание
1	Дополнить список основной литературы следующим источником:  Сидоров, Александр Викторович. Основы клеточной нейробиологии : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальностям магистратуры "Биология", "Биохимия" / А. В. Сидоров ; БДУ. - Минск : БГУ, 2020. - 395 с.	Выполнение требований ст. 94 Кодекса об образовании и п. 47 Инструкции о порядке подготовки и выпуска учебных изданий и их использования, утвержденной постановлением Минобразования 06.01.2012 № 3

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры физиологии человека и животных (протокол № 18 от 14 июня 2022г.)

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ д.б.н.

А.Г.Чумак

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

\_\_\_\_\_ д.б.н.

В.В. Демидчик



**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ ПО  
ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

на 2024/2025 учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание
1	Дополнений и изменений нет	

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
физиологии человека и животных (протокол № 17 от 13 июня 2024 г.)

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ д.б.н.



\_\_\_\_\_ А.Г. Чумак

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

\_\_\_\_\_ д.б.н.



В.В. Демидчик

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ ПО  
ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

на 2025/2026 учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание
1	Дополнений и изменений нет	

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
физиологии человека и животных (протокол <sup>№16</sup> от 20.06.2025 )

Заведующий кафедрой



А.Г. Чумак

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета



В.В. Хрусталева