

**Белорусский государственный университет**



**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебной работе

А.Л. Толстик

« 30 » июля 2015 г.

Регистрационный № УД - 482/уч.

**Биологически активные вещества**

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

- 1-31 01 01 Биология (по направлениям);
- 1-31 01 02 Биохимия;
- 1-31 01 03 Микробиология

2015 г.

Учебная программа составлена на основе ОСВО 1-31 01 01-2013, ОСВО 1-31 01 02-2013, ОСВО 1-31 01 03-2013 и учебных планов УВО № G31-129/уч. 2013 г., № G31-130/уч. 2013 г., № G31-131/уч. 2013 г., № G31-132/уч. 2013 г., № G31-133/уч. 2013 г., № G31з-156/уч. 2013 г., № G31з-157/уч. 2013 г., № G31з-158/уч. 2013 г., № G31з-159/уч. 2013 г.

**СОСТАВИТЕЛЬ:**

Елена Олеговна Корик, доцент кафедры биохимии Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой биохимии Белорусского государственного университета (протокол № 7 от 23 июня 2015 г.);

Научно-методическим советом Белорусского государственного университета (протокол № 6 от 29 июня 2015 г.)

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа УВО по учебной дисциплине «Биологически активные вещества» составлена в соответствии с требованиями образовательных стандартов высшего образования первой степени по специальностям 1-31 01 01 «Биология (по направлениям)», 1-31 01 02 «Биохимия», 1-31 01 03 «Микробиология».

Курс «Биологически активные вещества» является фундаментальной научной дисциплиной, имеющей общебиологическое значение. Жизнедеятельность организма обеспечивается двумя процессами - ассимиляцией и диссимиляцией, в основе которых лежит обмен веществ между внутренней (клетками организма) и внешней средой. Для нормального течения обменных процессов необходимо поддерживать постоянство химического состава и физико-химических свойств внутренней среды организма (гомеостаз). Оно зависит от определенных факторов, среди которых важное место занимают биологически активные вещества, поступающие с пищей (витамины, ферменты, минеральные соли, микроэлементы и др.) и осуществляющие гармоническую взаимосвязь и взаимозависимость всех физиологических и биохимических процессов в организме. Благодаря участию в различных жизненных функциях, биологически активные вещества оказывают также эффективное лечебное действие. К числу биологически активных относятся органические вещества, влияющие на скорость обмена веществ в организме. Среди них есть как относительно простые органические молекулы (например, природные амины), так и сложные высокомолекулярные соединения (например, ферменты).

Учебная дисциплина «Биологически активные вещества» дает понятие об основных классах биологически активных веществ, их распространению в природе, свойствам и воздействию на организм человека. Одна из основных задач курса – сформировать представление о разнообразии биологически активных соединений, их роли в метаболизме человека и молекулярных механизмах действия.

Программа курса составлена с учетом межпредметных связей и программ по смежным дисциплинам биологического профиля («Фармакогнозия», «Биохимия», «Физиология растений», «Физиология человека и животных» и др.).

**Цель** настоящего курса – формирование у студентов системы представлений о многообразии биологически активных соединений и их роли в метаболизме растений, животных и человека.

**Задачи курса:** ознакомление студентов с основными классами биологически активных соединений, осознание важной роли каждого соединения, из изученных классов, в эффективном функционировании растительного и животного организма.

В результате изучения дисциплины обучаемый должен:

**знать:**

- основные классы биологически активных соединений;

- общую характеристику каждого класса соединений
- свойства биологически активных соединений, их биологическое действие;
- использование биологически активных соединений в биологии, медицине и фармакологии

**уметь:**

- использовать полученные знания в научной и производственной деятельности;
- применять полученные знания при изучении таких общих биологических дисциплин как биохимия, физиология человека и животных, биофизика, а также при прохождении учебных практик и спецпрактикумов.

**владеть:**

- методами выделения, очистки, качественного и количественного анализа биологически активных веществ из различных природных источников.

Изучение учебной дисциплины «Биологически активные вещества» должно обеспечить формирование у специалиста следующих компетенций:

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.

ПК-1. Квалифицированно проводить научные исследования в области биохимии и молекулярной биологии (осуществлять самостоятельный выбор и обоснование цели исследования, использовать методы, адекватные поставленной цели, владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией, проводить анализ результатов экспериментальных исследований, оценивать их достоверность и осуществлять статистическую обработку, формулировать из полученных результатов корректные выводы).

ПК-3. Осуществлять поиск и анализ данных по изучаемой проблеме в научных, научно-технических и других информационных источниках, составлять аналитические обзоры.

ПК-13. Проводить биохимическую аналитическую работу, участвовать в диагностике и экспертизе, сертификации продуктов производства.

В соответствии с учебными планами УВО дневной формы получения образования № G31-132/уч. 2013 г., № G31-133/уч. 2013 г. программа рассчитана максимально на 56 часов, из них аудиторных 32 часа. Распределение по видам занятий: лекции – 28 часов, аудиторный контроль управляемой самостоятельной работы – 4 часа. Преподавание учебной дисциплины осуществляется в 5 семестре.

В соответствии с учебными планами УВО дневной формы получения образования № G31-129/уч. 2013 г., № G31-130/уч. 2013 г., № G31-131/уч. 2013 г. программа рассчитана на 78 часов, из них аудиторных 36 часов. Распределение по видам занятий: лекции – 32 часа, аудиторный контроль

управляемой самостоятельной работы – 4 часа. Преподавание учебной дисциплины осуществляется в 4 семестре.

В соответствии с учебными планами УВО заочной формы получения образования № G31з-157/уч. 2013 г., № G31з-159/уч. 2013 г. программа рассчитана максимально на 56 часов, из них аудиторных 8 часов (лекционных). Преподавание учебной дисциплины осуществляется в 3 семестре.

В соответствии с учебными планами УВО заочной формы получения образования программа № G31з-156/уч. 2013 г., № G31з-158/уч. 2013 г. рассчитана на 78 часов, из них аудиторных 8 часов (лекционных). Преподавание учебной дисциплины осуществляется в 3 семестре.

Форма текущей аттестации по учебной дисциплине – зачет.

## **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА**

### **I. ВВЕДЕНИЕ**

История развития представлений о биологически активных веществах. Определение важнейших понятий и терминов. Классификация БАВ по видам биологической активности. Классификация по химическому строению.

### **II. ФЕРОМОНЫ. ЯДЫ И ТОКСИНЫ**

Физико-химические свойства. Распространение в природе. Применение в медицине и других сферах деятельности.

### **III. БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ АМИНОКИСЛОТЫ, ПЕПТИДЫ, БЕЛКИ. ФЕРМЕНТЫ**

Аминокислоты – предшественники биогенных аминов. Опиоидные пептиды. Пептиды, их роль в процессах жизнедеятельности. Нейропептиды. Пептидные антибиотики. Антимикробные пептиды. Пептиды, обладающие вкусом. Ферменты – классификация и применение в медицине. Прионы.

### **IV. ФИТОГОРМОНЫ**

Ауксины. Гиббереллины. Цитокинины. Этилен. Абсцизовая кислота. Брассиностероиды. Пептидные гормоны.

### **V. АЛКАЛОИДЫ**

Классификация алкалоидов. Распространение в растительном мире. Физико-химические свойства алкалоидов. Молекулярные механизмы действия алкалоидов. Применение алкалоидов в медицине.

### **VI. ФЕНОЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ**

Классификация фенольных соединений. Физико-химические свойства. Распространение в природе. Механизмы антиоксидантной и антирадикальной

активности фенольных соединений. Медико-биологическое значение флавоноидов.

## **VII. ГЛИКОЗИДЫ. ТЕРПЕНЫ**

Гликозиды. Строение и классификация. Физико-химические свойства. Кардиотинические гликозиды. Использование в медицине. Терпеноиды. Классификация, распространение, физико-химические свойства, применение.

## **VIII. ВИТАМИНЫ**

Классификация витаминов. Витамины и авитамины. Понятие об авитаминозах, гиповитаминозах и гипервитаминозах. Роль витаминов в обмене веществ. Биокаталитическая функция витаминов.

## **IX. БИОГЕННЫЕ АМИНЫ. ПРОСТАГЛАНДИНЫ**

Синтез биогенных аминов. 4 типа декарбоксилирования аминокислот – предшественников биогенных аминов. Индоламины. Пути метаболизма и биологическое действие индоламинов. Индоламины: триптофан, серотонин, мелатонин. Катехоламины: адреналин, норадреналин.

## **X. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ ПРЕПАРАТЫ. МЕТОДЫ ОЦЕНКИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ**

Лекарственные препараты. Основные понятия. Классификация АТХ. Драг-дизайн. Биологически активные добавки к пище (БАДы). Представление о гомеопатических препаратах. Методы оценки биологической активности.

## **XI. ВЫДЕЛЕНИЕ И ОЧИСТКА БАВ**

Сырье для получения БАВ. Методы получения БАВ. Количественное и качественное определение БАВ. Контроль качества сырья и готовой продукции.

## **XII. МОЛЕКУЛЯРНЫЙ МЕХАНИЗМ РАЗВИТИЯ НАРКОЗАВИСИМОСТИ. ДОПИНГ**

Молекулярные основы развития наркозависимости. Основные виды допинга. Методы контроля. Механизмы действия.

## **XIII. ГОРМОНЫ**

Общая характеристика. Гормоны гипофиза, эпифиза, слюнных желез, щитовидной железы, паращитовидных желез, иммунной системы, поджелудочной железы, надпочечников, половых желез, плаценты, желудочно-кишечного тракта. Молекулярные механизмы действия гормонов. Свойства гормонов. Использование гормонов в медицине.

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

(дневная форма получения образования для направлений специальности

1-31 01 01-01 Биология (научно-производственная деятельность); 1-31 01 01-02 Биология (научно-педагогическая деятельность))

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
I	Введение	2						
II	Феромоны. Яды и токсины	2						
III	Биологически активные аминокислоты, пептиды, белки. Ферменты	2						
IV	Фитогормоны	2						
V	Алкалоиды	2						
VI	Фенольные соединения	2						
VII	Гликозиды Терпены	2						
VIII	Витамины	2					2	Письменная контрольная работа
IX	Биогенные амины Простагландины	2						
X	Лекарственные препараты. Методы оценки биологической активности	2						
XI	Выделение и очистка БАВ	4					2	Письменная контрольная работа
XII	Молекулярный механизм развития наркозависимости. Допинг	2						
XIII	Гормоны	2						

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**(дневная форма получения образования для специальностей**  
**1-31 01 01-03 Биология (биотехнология); 1-31 01 02 Биохимия; 1-31 01 03 Микробиология)**

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
I	Введение	2						
II	Феромоны. Яды и токсины	2						
III	Биологически активные аминокислоты, пептиды, белки. Ферменты	4						
IV	Фитогормоны	2						
V	Алкалоиды	2						
VI	Фенольные соединения	4						
VII	Гликозиды Терпены	2						
VIII	Витамины	2					2	Письменная контрольная работа
IX	Биогенные амины Простагландины	2						
X	Лекарственные препараты. Методы оценки биологической активности	2						
XI	Выделение и очистка БАВ	4					2	Письменная контрольная работа
XII	Молекулярный механизм развития наркозависимости. Допинг	2						
XIII	Гормоны	2						



**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
(заочная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	Введение	1						
2	Феромоны. Яды и токсины	1						
3	Биологически активные аминокислоты, пептиды, белки. Ферменты. Фитогормоны	1						
4	Алкалоиды. Фенольные соединения	1						
5	Витамины.	1						
6	Биогенные амины. Простагландины	1						
7	Лекарственные препараты. Методы оценки биологической активности	1						
8	Выделение и очистка БАВ. Молекулярный механизм развития наркозависимости. Допинг	1						

# ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

## ЛИТЕРАТУРА

### Основная:

1. *Ю.Б. Филиппович* Основы биохимии – М.: Агар, 1999
2. Биохимическая фармакология / Под ред. Сергеева А.С. – М.:Высшая школа, 1982
3. *Муравьева Д.А.* Фармакогнозия с основами биохимии лекарственных веществ – М.: Медицина, 1981.
4. *Кольман Я., Рем К.-Г.* Наглядная биохимия. Пер. с нем., 2004
5. Биологически активные вещества растительного происхождения. В 3-х томах / Б. Н. Головкин, Р. Н. Руденская, И. А. Трофимова, А. И. Шретер – М.:Наука, 2001
6. Современная фитотерапия / Под ред. Петкова В. – София: Медицина и физкультура, 1998

### Дополнительная:

1. *Березовский В. М.*, Химия витаминов, 2 изд., М., 1973.
2. Экспериментальная витаминология / Под ред. В. Б. Спиричева – Мн., 1979.
3. *Гомазков О.А.* Физиологически активные пептиды (справочное руководство). - М.: ИПГМ, 1195.
4. *Пелькис П.С., Деркач Г.И., Ягупольский Л.М. и др.* Физиологически активные вещества. Вып.2, 1969.
5. *Гринштейн Дж., Виниц М.*, Химия аминокислот и пептидов, пер. с англ., М., 1965.
6. *Шредер Э., Любке К.*, Пептиды, пер. с англ., т. 1 2, М., 1967.
7. Ферменты в медицине 3. Зильва М., Пэннел Г. Клиническая химия в диагностике и лечении. М.: Медицина, 1984.
8. Биохимия гормонов и гормональной регуляции, М., 1976.
9. *Запрометов М.Н.*, Фенольные соединения: распространение, метаболизм и функции в растениях, М., 1993.
10. *Варфоломеев С.Д., Мевх А.Т.* Простагландины - молекулярные биорегуляторы. М.: Изд-во Московского ун-та, 1985.
11. *Мевх А.Т., Вржещ В.П., Басевич В.В., Варфоломеев С.Д.* Полиферментная система синтеза простагландинов. В кн.: Химическая и биологическая кинетика. М.,С. 224, 1983.
12. *Варфоломеев С.Д.* // Биохимия. Т. 49. С. 723, 1984.
13. *Бриттон Г.*, Биохимия природных пигментов, пер. с англ., М., 1986.
14. *Орехов А.П.*, Химия алкалоидов, 2 изд., М., 1955.
15. *Юнусов С.Ю.*, Алкалоиды. Справочник, 3 изд.. Таш., 1981.
16. [www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed) - Свободный доступ в крупнейшую базу научных данных в области биомедицинских наук MedLine, включая биохимию
17. [www.molbiol.ru](http://www.molbiol.ru) - Учебники, научные монографии, обзоры, лабораторные практикумы в свободном доступе на сайте практической молекулярной биологии , на сайте [www.nature.ru](http://www.nature.ru).

18. <http://www.xumuk.ru>—статьи по основным классам биологически активных веществ в свободном доступе.
19. <http://pharmacognoz.ru> - сайт о фармакогнозии, где подробно описаны основные биологически активные вещества растений.
20. <http://journal.issep.rssi.ru/> - Соросовский образовательный журнал – свободный доступ к обзорным статьям во биологии.
21. <http://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/> PubChem является бесплатной базой данных химических структур малых органических молекул и информации об их биологической активности.
22. <http://www.drugbank.ca/> База данных DrugBank является бесплатным ресурсом, который сочетает в себе подробную информацию о химической, фармакологической и фармацевтической активности препарата, а также анализ структуры и путей метаболизирования в организме.

### **ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ УПРАВЛЯЕМОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

1. Контрольная работа по теме «Витамины» – 2 часа.
2. Контрольная работа по теме «Выделение и очистка БАВ» – 2 часа.

### **ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ**

Учебными планами в качестве формы итогового контроля по учебной дисциплине рекомендован зачет. Для текущего контроля качества усвоения знаний студентами можно использовать следующий диагностический инструментарий:

- защита подготовленного студентом реферата;
- письменные контрольные работы по отдельным темам курса;
- устные опросы.

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

Для организации управляемой самостоятельной работы студентов по курсу «Биологические активные вещества» следует использовать современные информационные технологии: разместить в сетевом доступе комплекс учебных и учебно-методических материалов (программа, список рекомендуемой литературы и информационных ресурсов, вопросы для самоподготовки, задания в тестовой форме для самоконтроля и др.).

Эффективность самостоятельной работы студентов целесообразно проверять в ходе текущего и итогового контроля знаний в форме устного опроса, контрольных работ, тестового контроля по темам и разделам курса (модулям). Для общей оценки качества усвоения студентами учебного материала рекомендуется использование рейтинговой системы.

Студент допускается к сдаче зачета при условии получения отметки не ниже 4 баллов по аудиторному контролю УСР.

## 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) <sup>1</sup>
Фармакогнозия	Ботаники	Отсутствуют Зав. кафедрой  В.Д. Поликсенова	Утвердить согласование протокол № 7 от 23 июня 2015 г.
Биохимия	Биохимии	Отсутствуют Зав. кафедрой  И.В. Семак	Утвердить согласование протокол № 7 от 23 июня 2015 г.
Физиология растений	Клеточной биологии и биоинженерии растений	Отсутствуют Зав. кафедрой  В.В. Демидчик	Утвердить согласование протокол № 7 от 23 июня 2015 г.
Физиология человека и животных	Физиологии человека и животных	Отсутствуют Зав. кафедрой  А.Г. Чумак	Утвердить согласование протокол № 7 от 23 июня 2015 г.

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО**  
на \_\_\_\_/\_\_\_\_ учебный год

№№ ПП	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
\_\_\_\_\_ (название кафедры) (протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 201\_ г.)

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ (ученая степень, ученое звание)

\_\_\_\_\_ (подпись)

\_\_\_\_\_ (И.О.Фамилия)

**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан факультета

\_\_\_\_\_ (ученая степень, ученое звание)

\_\_\_\_\_ (подпись)

\_\_\_\_\_ (И.О.Фамилия)