

**Белорусский государственный университет**



« 08 » 09 2014 г.

Регистрационный № УД - 1150/уч.

**Биохимия лекарственных растений**

**Учебная программа учреждения высшего образования  
по учебной дисциплине для специальности:  
1-31 01 02 Биохимия**

2014 г.

**СОСТАВИТЕЛИ:**

Мария Викторовна Антонова, старший преподаватель кафедры биохимии Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук;

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

**РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

Кафедра биохимии и биофизики Учреждения образования «Международный государственный экологический университет имени А.Д. Сахарова»;

Наталья Петровна Башко, ведущий научный сотрудник лаборатории белковой инженерии Государственного научного учреждения «Институт биоорганической химии Национальной академии наук Беларуси», кандидат биологических наук

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой биохимии Белорусского государственного университета (протокол № 12 от 6 ноября 2013 г.);

Научно-методическим советом Белорусского государственного университета (протокол № 2 от 25 ноября 2013 г.)

Ответственный за редакцию: Елена Олеговна Корик

Ответственный за выпуск: Елена Олеговна Корик

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа по учебной дисциплине «Биохимия лекарственных растений» составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта высшего образования первой ступени по специальности 1-31 01 02 «Биохимия».

Несмотря на огромное количество синтетических лекарственных препаратов по сей день не теряют актуальности и лекарственные препараты изготовленные на основе растительного сырья (полусинтетические) и полностью состоящие из биологически активных веществ лекарственных растений. Химия природных веществ постоянно пополняется новыми сведениями о биологически активных вторичных метаболитах растений, расширяются сферы их использования. В связи с этим, изучение метаболических путей синтеза и накопления этих веществ в лекарственных растениях является весьма актуальной задачей. Особую актуальность это приобретает в последнее время в связи с активным развитием клеточных технологий и получением целого ряда активных метаболитов лекарственных растений из каллусных культур и изолированных культивируемых клеток растений. Четкое представление о путях синтеза целевых биологически активных соединений просто необходимо для успешного применения этих технологий в промышленных масштабах. Кроме того, для успешного формирования специалистов, обучающихся по специальности «Биохимия» целесообразно будет и ознакомление с теоретическими основами биохимии различных групп природных веществ, выяснению их роли в растительном организме и их биогенезе.

Цель курса: ознакомление с основными классами фармакологически активных веществ, входящих в состав лекарственных растений, их химическим строением, физико-химическими свойствами и медико-биологическим значением, изучение методов выделения и очистки фармакологически активных веществ из лекарственных растений, а также их количественного определения.

В задачи курса входит формирование у студентов целостной системы знаний о биохимии лекарственных растений, основных классах фармакологически активных веществ лекарственных растений, их биогенезе, а также закрепление теоретических положений лекционного курса на лабораторных занятиях.

Курс «Биохимия лекарственных растений» связан с такими учебными дисциплинами как «Физиология растений», «Структурная биохимия», «Физиология человека и животных» и др.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

**знать:**

– биохимию основных классов фармакологически активных веществ лекарственных растений, их функции, механизмы токсичности лекарственных растений, способы оценки биобезопасности фитопрепаратов;

- медико-биологическое значение фармакологически активных веществ;
- теоретические основы исследований фармакологически активных соединений растительного происхождения;

**уметь:**

–использовать количественные методы анализа лекарственных растений, каллусных культур и изолированных культивируемых клеток растений для оценки содержания фармакологически активных веществ;

–использовать биохимические методы оценки биобезопасности растительного сырья и фитопрепаратов;

–использовать знания метаболической инженерии для регуляции биосинтеза фармакологически активных соединений растительного происхождения;

–пользоваться специализированными компьютерными базами данных и ресурсами Интернета;

**владеть:**

–методами качественного и количественного анализа фармакологически активных соединений в лекарственных растениях;

–методами выделения и очистки фармакологически активных соединений из растительного сырья, сохраняющими их свойства;

–основными приемами обработки и анализа экспериментальных данных.

Программа учебного курса рассчитана на 124 часа, в том числе 42 часа аудиторных: 30 – лекционных, 12 – лабораторных занятий.

### ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ разделов и тем	Наименование разделов и тем	Аудиторные часы		
		Всего	Лекции	Лабораторные занятия
1	Введение	2	2	
2	Химический состав лекарственных растений	2	2	-
3	Особенности вторичного метаболизма лекарственных растений	4	4	-
4	Терпеноиды	8	4	4
5	Алкалоиды	4	4	-
6	Гликозиды	8	4	4
7	Сапонины. Антраценпроизводные и их гликозиды	4	4	-
8	Фенольные соединения и их гликозиды	8	4	4
9	Дубильные вещества	2	2	-
	Итого	42	30	12

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### 1. ВВЕДЕНИЕ

Биохимия лекарственных растений: история вопроса, задачи и значение. Классификация лекарственных растений. Лекарственные растения — источники биологически активных веществ.

### 2. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

Вода. Первичный и вторичный метаболизм и продукты обмена. Вещества первичного обмена. Вещества вторичного обмена. Минеральные вещества растений. Изменчивость химического состава лекарственных растений. Углеводы: олигосахариды, моносахариды, полисахариды, крахмал, инулин, пектины. Органические кислоты. Липиды. Витамины: жиро- и водорастворимые витамины, каротиноиды.

### 3. ОСОБЕННОСТИ ВТОРИЧНОГО МЕТАБОЛИЗМА ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

Отличительные особенности биогенеза вторичных метаболитов у различных групп лекарственных растений. Зависимости синтеза вторичных метаболитов от места произрастания и климатических условий. Внутриклеточная локализация биосинтетических процессов и компартментализация продуктов.

### 4. ТЕРПЕНОИДЫ

Терпеноиды, биогенез терпеноидов в растениях. Эфирные масла и эфирно-масличные растения. Локализация эфирных масел в растениях. Значение эфирных масел для растений и закономерности в динамике их накопления. Получение эфирных масел.

Ациклические монотерпены. Моноциклические монотерпены. Бициклические монотерпены. Сесквитерпены.

### 5. АЛКАЛОИДЫ

Классификация, физико-химические свойства. Роль и биогенез алкалоидов в растениях. Распространение алкалоидов в растительном мире. Локализация алкалоидов в растениях. Методы определения алкалоидов в растительном сырье. Пути использования алкалоидного сырья. Дитерпеновые алкалоиды. Стероидные алкалоиды (гликоалкалоиды).

## 6. ГЛИКОЗИДЫ

Общие сведения о гликозидах и их классификация. Цианогенные гликозиды. Тиогликозиды. Сердечные гликозиды. Строение и классификация. Биогенез сердечных гликозидов. Химические методы количественного определения сердечных гликозидов в растительном сырье. Карденолиды. Буфадиинолиды.

## 7. САПОНИНЫ. АНТРАЦЕНПРОИЗВОДНЫЕ И ИХ ГЛИКОЗИДЫ

Сапонины, химическое строение и свойства. Биогенез стероидных сапонинов и их распространение в растениях. Медицинское значение стероидных сапонинов. Тритерпеновые сапонины: строение, биогенез и распространение в растениях. Тетрациклические тритерпены.

Антраценпроизводные и их гликозиды. Распространение в растительном мире, локализация и представление о биосинтезе производных антрацена. Свойства производных антрацена, методы их определения и выделение из растительного сырья. Медико-биологическое значение производных антрацена.

## 8. ФЕНОЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ И ИХ ГЛИКОЗИДЫ

Классификация флавоноидов. Биогенез флавоноидов в растениях. Выделение флавоноидов из растительного материала. Методы исследования флавоноидов. Медико-биологическое значение флавоноидов. Распространение флавоноидов в природе. Простые фенолы. Оксикоричные кислоты. Лигнаны. Кумарины. Хромоны.

## 9. ДУБИЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА

Классификация дубильных веществ. Распространение дубильных веществ в растениях и их биологическая роль. Выделение, методы исследования дубильных веществ и их применение в медицине. Гидролизующие дубильные вещества. Конденсированные дубильные вещества.

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

О с н о в н а я:

1. *Муравьева Д.А.* Фармакогнозия: Учебник. – 4-е изд., перераб. и доп./ Д.А. Муравьева, И.А. Самылина, Г.П. Яковлев – М.: Медицина, 2002. – 656 с.
2. *Племенков В.В.* Введение в химию природных соединений / В.В. Племенков – Казань, 2001. – 376 с.
3. *Химический анализ лекарственных растений: Учеб. пособие для фармацевтических вузов / Е. Я. Ладыгина, В.Э. Отряшенкова и др./ Под ред.*

Гринкевич Н. И., Сафронич Л.Н. – М.: Высш. шк., 1983. — 176 с.

4. *Георгиевский В.П.* Биологически активные вещества лекарственных растений / В.П. Георгиевский, П.Ф. Комиссаренко, С.Е. Дмитрук – Новосибирск, Наука, Сиб. отд-ние, 1990. – 333с.

#### Дополнительная:

1. *Ramawat K. G.* Bioactive Molecules and Medicinal Plants/ *K. G. Ramawat, J.-M. Mérillon.* – Springer, 2010. – 404 p.

2. *Daniel M.* Medicinal Plants: Chemistry and Properties/ *M. Daniel* – Science Publishers, 2006. – 266 p.

3. *Colegate S. M.* Bioactive Natural Products: Detection, Isolation, and Structural Determination, Second Edition/ *S. M. Colegate , R. J. Molyneux.* – CRC Press, 1993. – 624 p.

4. *Arnason J. T.* Phytochemistry of Medicinal Plants (Recent Advances in Phytochemistry)/ *J. T. Arnason, R. Mata, J. T. Romeo.* – Springer, 1995. – 372 p.

5. <http://isir.ras.ru/> - Интегрированная Система Информационных Ресурсов Российской Академии Наук.

6. <http://www.viniti.msk.su/> - Всероссийский Институт Научной и Технической Информации (ВИНИТИ РАН).

7. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Pubmed> - База научных данных в области биомедицинских наук.

### МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Для организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине следует использовать современные информационные технологии: разместить в сетевом доступе комплекс учебных и учебно-методических материалов (учебно-программные материалы, учебное издание для теоретического изучения дисциплины, методические указания к лабораторным занятиям, материалы текущей и итоговой аттестации, позволяющие определить соответствие учебной деятельности обучающихся требованиям образовательного стандарта высшего образования и учебно-программной документации, в т.ч. вопросы для подготовки к экзамену, задания, тесты, вопросы для самоконтроля, тематика рефератов и др., список рекомендуемой литературы, информационных ресурсов и др.).

Эффективность самостоятельной работы студентов проверяется в ходе текущего и итогового контроля знаний. Для общей оценки качества усвоения студентами учебного материала рекомендуется использование рейтинговой системы.

## **ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ**

Учебным планом специальности 1-31 01 02 «Биохимия» в качестве формы итогового контроля по учебной дисциплине рекомендован экзамен. Оценка учебных достижений студента осуществляется на экзамене и производится по десятибалльной шкале.

Для текущего контроля качества усвоения знаний студентами можно использовать следующий диагностический инструментарий:

- защита индивидуальных заданий при выполнении лабораторных работ;
- защита подготовленного студентом реферата;
- устные опросы;
- письменные контрольные работы по отдельным темам курса.