

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Институт биохимической технологии и нанотехнологии (ИБХТН)

Рекомендовано МССН

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

«Основы фитохимии и технология фитопрепаратов»

Рекомендуется для направления подготовки/специальности

04.04.01 Химия

Направленность программы (профиль)

«Биохимические технологии и нанотехнологии»

Квалификация (степень) выпускника МАГИСТР

Москва, 2021

1. Цели и задачи дисциплины:

Целью изучения дисциплины «Основы фитохимии и технология фитопрепаратов» является освоение основ химии природных биологически активных соединений, методов их анализа, технологии фитопрепаратов и методов контроля их качества.

Задачами дисциплины является изучение:

- Классификации природных биологически активных соединений;
- Лекарственных растений – источников биологически активных соединений, их классификации по фитохимическому принципу, методов стандартизации;
- Структуры Государственной фармакопеи, общих и частных статей;
- Технологии фитопрепаратов индивидуальных биологически активных соединений и суммарных; методов контроля их качества.

2. Место дисциплины в структуре ООП: Согласно ОС ВО и ООП дисциплина «Основы фитохимии и технология фитопрепаратов» относится к профессиональному циклу и является дисциплиной по выбору вариативной части профиля «Биохимические технологии и нанотехнологии».

В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

Таблица № 1

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Общепрофессиональные компетенции			
1	ОПК-1. Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения	Основы фармацевтической технологии и нанотехнологии; Физико-химические методы анализа; Введение в нанотехнологию; Биохимические технологии получения БАС	
Профессиональные компетенции			
1	ПК-3-н. Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	Менеджмент профессиональной деятельности;	Разработка и регистрация лекарственных препаратов; Современные принципы контроля качества лекарственных средств

2	ПК-1-г. Способен определять способы, методы и средства решения технологических задач в рамках прикладных НИР и НИОКР	Основы фармацевтической технологии и нанотехнологии	Разработка и регистрация лекарственных препаратов; Современные принципы контроля качества лекарственных средств
---	---	---	--

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-1. Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения	ОПК-1.1. Использует существующие и разрабатывает новые методики получения веществ и материалов для решения задач в избранной области химии или смежных наук; ОПК-1.2. Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук
1	ПК-3-н. Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК-3-н-2. Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов
2	ПК-1-г. Способен определять способы, методы и средства решения технологических задач в рамках прикладных НИР и НИОКР	ПК-1-г-2. Готовит документацию по подготовке, проведению и результатам прикладных НИР и НИОКР

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- Структуру нормативной документации на лекарственное растительное сырье и препараты;
- Основные морфологические группы лекарственного растительного сырья;
- Классификацию лекарственного растительного сырья и методы его стандартизации;
- Наименование лекарственного растительного сырья, производящего растения, его семейства, химический состав лекарственного растительного сырья, его применение, фармакологическую группу;
- Основные приемы сбора, сушки и хранения лекарственного растительного сырья;
- Технологию получения препаратов из лекарственного растительного сырья и методы контроля их качества.
- Принципы составления сборов из лекарственного растительного сырья.

Уметь:

- Работать с отечественной и зарубежной нормативной документацией на лекарственное растительное сырье;
- Предлагать методы стандартизации лекарственного растительного сырья в зависимости от его химического состава;
- Устанавливать подлинность и доброкачественность лекарственного растительного сырья;
- Получать экстракционные препараты из лекарственного растительного сырья и анализировать их в соответствии с требованиями нормативной документации.

Иметь навыки (владеть):

Работы с нормативной документацией на лекарственное растительное сырье и препараты; получения и анализа лекарственного растительного сырья и препаратов на его основе.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	2 курс			
		Семестры			
		5	6	7	8
Аудиторные занятия (всего)	48		48		
Лекции	16		16		
Практические занятия (ПЗ)	16		16		
Лабораторные работы (ЛР)	16		16		
Самостоятельная работа (всего)	96		96		
Итоговая аттестация	Экзамен				
Общая трудоемкость, час	144		144		
зач. ед.	4		4		

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение. Основные понятия фитохимии. Нормативная документация на лекарственное растительное сырье. Стандартизация лекарственного растительного сырья	Основные понятия: лекарственное растение, лекарственное растительное сырье, лекарственные препараты, биологически активные соединения и т.д. Морфологические группы лекарственного растительного сырья. Структура Государственной фармакопеи: общие и частные фармакопейные статьи. Подлинность и доброкачественность лекарственного растительного сырья. Числовые показатели и методики их определения. Понятие о «сквозной стандартизации». Сырьевая база лекарственных растений. Импорт и экспорт лекарственного растительного сырья. Культивация лекарственных растений. Принципы сбора, сушки и хранения лекарственного растительного сырья в зависимости от свойств доминирующей группы биологически активных соединений. Изменчивость химического состава лекарственных растений в процессе онтогенеза и под влиянием экологических факторов. Упаковка и маркировка лекарственного растительного сырья. Амбарные вредители. Определение зараженности сырья амбарными вредителями. Степени зараженности. Использование сырья, зараженного амбарными вредителями. Меры борьбы. Хранение лекарственного растительного сырья в аптеках и на складах. Профилактические мероприятия и борьба с вредителями лекарственного растительного сырья.
2.	Лекарственное растительное сырье, содержащее витамины	Общая характеристика витаминов, их классификация. Особенности сбора, сушки и хранения. Методы качественного и количественного определения витаминов К и С.

3.	Лекарственное растительное сырье, содержащее полисахариды	Полисахариды. Особенности строения. Классификация. Физико-химические свойства. Применение в медицине и фармацевтическом производстве. Методы качественного и количественного анализа моно- и полисахаридов лекарственного растительного сырья.
4.	Лекарственное растительное сырье, содержащее эфирные масла и горечи	Эфирные масла. Определение, общая характеристика. Распространение эфирных масел в растительном мире, их накопление, физико-химические свойства, локализация. Способы получения. Особенности сушки и хранения сырья, содержащего эфирные масла. Методы количественного определения эфирных масел в растительном сырье. Определение чистоты и доброкачественности эфирных масел. Понятие о терпеноидах. Классификация терпеноидов. Физико-химические свойства. Использование в медицине. Горькие гликозиды. Общая характеристика горечей и их классификация. Медицинское использование.
5.	Лекарственное растительное сырье, содержащее сердечные гликозиды	Общая характеристика и классификация сердечных гликозидов. Фитохимический анализ и биологическая стандартизация сырья, содержащего сердечные гликозиды. Количественное определение сердечных гликозидов наперстянки шерстистой по ЕР.
6.	Лекарственное растительное сырье, содержащее алкалоиды	Общая характеристика алкалоидов. Влияние внешних факторов на накопление алкалоидов. Классификация. Качественные реакции. Способы выделения алкалоидов из сырья. Методы количественного определения алкалоидов. Выделение и химический синтез алкалоидов.
7.	Лекарственное растительное сырье, содержащее сапонины	Общая характеристика и классификация сапонинов. Распространение в растительном мире. Методы фитохимического и биологического анализа лекарственного растительного сырья, содержащего сапонины. Медицинское применение.
8.	Лекарственное растительное сырье, содержащее фенологликозиды и дубильные вещества	Общая характеристика фенольных соединений. Понятие о фенольных соединениях. Классификация. Распространение в растительном мире. Применение в медицинской практике. Общая характеристика дубильных веществ. Распространение в растениях и их биологическая роль. Классификация. Физические свойства. Влияние внешних факторов на накопление дубильных веществ. Применение в медицине. Фитохимические методы анализа лекарственного растительного сырья, содержащего дубильные вещества.
9.	Лекарственное растительное сырье, содержащее антраценпроизводные	Общая характеристика антраценпроизводных. Распространение в растительном мире. Пути биосинтеза лекарственного растительного сырья, содержащего антраценпроизводные. Фитохимические методы анализа лекарственного растительного сырья, содержащего антраценпроизводные.
10.	Лекарственное растительное сырье,	Общая характеристика флавоноидов и их гликозидов. Распространение в растительном мире. Физико-химические свойства. Классификация. Медико-

	содержащее флавоноиды	биологическое значение производных флавоноидов. Лекарственные растения и сырье, содержащие флавоноиды. Фитохимический анализ лекарственного растительного сырья, содержащего флавоноиды.
11.	Лекарственное растительное сырье, содержащее лигнаны, кумарины и хромоны.	Общая характеристика лигнанов. Классификация. Распространение в растительном мире. Медицинское использование. Общая характеристика кумаринов, их классификация. Медицинское значение. Фитохимический анализ сырья, содержащего кумарины. Характеристика хромонов.
12.	Основы процесса экстрагирования лекарственного растительного сырья.	Этапы экстракционного процесса. Принципы выбора экстрагента. Методы интенсификации экстракции.
13.	Экстракционные препараты	Настои, отвары, настойки, жидкие, сухие и густые экстракты. Способы их получения. Аппараты и установки для производства экстракционных препаратов. Стандартизация экстракционных препаратов.

5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	Семина	СРС	Всего час.
1.	Введение. Основные понятия фитохимии. Нормативная документация на лекарственное растительное сырье. Стандартизация лекарственного растительного сырья	1		4	1	2	8
2.	Лекарственное растительное сырье, содержащее витамины	1			1	2	4
3.	Лекарственное растительное сырье, содержащее полисахариды	1			1	2	4
4.	Лекарственное растительное сырье, содержащее эфирные масла и горечи	1			1	2	4
5.	Лекарственное растительное сырье, содержащее сердечные гликозиды	1			1	2	4
6.	Лекарственное растительное сырье, содержащее алкалоиды	1			1	2	4
7.	Лекарственное растительное сырье, содержащее сапонины	1			1	2	4
8.	Лекарственное растительное сырье, содержащее фенологликозиды и дубильные вещества	1		4	1	2	8
9.	Лекарственное растительное сырье, содержащее антраценпроизводные	1			1	2	4
10.	Лекарственное растительное сырье, содержащее флавоноиды	1		4	1	3	9

11.	Лекарственное растительное сырье, содержащее лигнаны, кумарины и хромоны	2			1	3	6
12.	Основы процесса экстрагирования лекарственного растительного сырья.	2		4	1	3	10
13.	Экстракционные препараты	2			1	3	6
	Коллоквиумы				3	30	33
	Экзамен					36	36
	Итого	16		16	16	96	144

6. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость (час.)
1	1	Стандартизация лекарственного растительного сырья	4
2	8	Качественный и количественный анализ дубильных веществ	4
3	10	Качественный и количественный анализ флавоноидов	4
4	12	Получение и стандартизация жидкого экстракта чабреца	4

7. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (час.)
1.	1.	Основные понятия фитохимии. Нормативная документация на лекарственное растительное сырье. Стандартизация лекарственного растительного сырья	1
2.	2.	Характеристика лекарственного растительного сырья, содержащего витамины: латинское и русское название, производящее растение и его семейство на русском и латинском языках, химический состав, формула основного соединения, фармакологическая группа, применение:	1
3.	3.	Характеристика лекарственного растительного сырья, содержащего углеводы: латинское и русское название, производящее растение и его семейство на русском и латинском языках, химический состав, формула основного соединения, фармакологическая группа, применение.	1
4.	4.	Характеристика лекарственного растительного сырья, содержащего эфирные масла и горечи: латинское и русское название, производящее растение и его семейство на русском и латинском языках, химический состав, формула основного соединения,	1

		фармакологическая группа, применение эфирномасличных растений.	
5.	5.	Характеристика лекарственного растительного сырья, содержащего сердечные гликозиды: латинское и русское название, производящее растение и его семейство на русском и латинском языках, химический состав, формула основного соединения, фармакологическая группа, применение.	1
6.	6.	Характеристика лекарственного растительного сырья, содержащего алкалоиды: латинское и русское название, производящее растение и его семейство на русском и латинском языках, химический состав, формула основного соединения, фармакологическая группа, применение.	1
7.	7.	Характеристика лекарственного растительного сырья, сапонины: латинское и русское название, производящее растение и его семейство на русском и латинском языках, химический состав, формула основного соединения, фармакологическая группа, применение.	1
8.	8.	Характеристика лекарственного растительного сырья, фенологликозиды и дубильные вещества: латинское и русское название, производящее растение и его семейство на русском и латинском языках, химический состав, формула основного соединения, фармакологическая группа, применение.	1
9.	9.	Характеристика лекарственного растительного сырья, содержащего антраценпроизводные: латинское и русское название, производящее растение и его семейство на русском и латинском языках, химический состав, формула основного соединения, фармакологическая группа, применение.	1
10.	10.	Характеристика лекарственного растительного сырья, содержащего флавоноиды: латинское и русское название, производящее растение и его семейство на русском и латинском языках, химический состав, формула основного соединения, фармакологическая группа, применение.	1
11.	11.	Характеристика лекарственного растительного сырья, содержащего лигнаны, кумарины и хромоны: латинское и русское название, производящее растение и его семейство на русском и латинском языках, химический состав, формула основного соединения, фармакологическая группа, применение.	1
12.	12.	Основы процесса экстрагирования лекарственного растительного сырья.	1
13.	13.	Экстракционные препараты. Характеристика, получение, стандартизация.	1

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Марахова А.И. и др. Фотометрические методы получения в анализе лекарственного растительного сырья и препаратов на его основе. – М., РУДН, 2015. – 155. (http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=444633&idb=0)
2. Потенциометрия в анализе лекарственного растительного сырья и препаратов на его основе [Электронный ресурс] : Монография / А.И. Марахова [и др.]. - Электронные текстовые данные. - М. : Изд-во РУДН, 2015. - 132 с. : ил. - ISBN 978-5-209-06641-5. (http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=443518&idb=0)

б) программное обеспечение

Microsoft Windows XP Professional Russian Upgrade Academic Open No Level, Лицензия № 15988873, дата выдачи 15.01.2003 г.; Microsoft Office 2007 Russian Academic Open No Level, лицензия № 43178981, дата выдачи 12.12.2007 г. (Windows 7, Microsoft Office 2007, Microsoft Security Essentials).

в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://www.gmpnews.ru/>
<http://www.minzdravsoc.ru/health>
<http://www.glatt.com>
<http://www.huettlin.com>
<http://www.korsch.de>
<http://www.schott.com>
<http://www.baush-stroebel.com>
<http://www.rushim.ru>,
<http://www.nlr.ru/poisk/>
<http://www.scsml.rssi.ru/>
<http://elibrary.ru/defaultx.asp>
<http://catalog.viniti.ru/srch basic.aspx>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, ауд. 636. Оснащенность: комплект специализированной мебели; технические средства: Мультимедийный проектор Everysom, Ноутбук Lenovo Thinkpad L530 Intel Core i3-2370M_2.4GHz/DDR3 4 GB, 1шт. Обеспечен выход в интернет.
2. Учебная лаборатория для проведения лабораторных занятий, лаб. П-8. Оснащенность: комплект специализированной мебели; прибор для количественного определения наночастиц Nanophox PSS; спектрофотометр Lambda 950.
3. Учебная лаборатория для проведения лабораторных занятий, лаб. П-13. Оснащенность: комплект специализированной мебели; роторный испаритель RV8 IKA Werke GmbH. RV 8; pH-метр лабораторный АНИОН-4100 «Евростандарт ТП», г. Санкт - Петербург; плазменный комплекс Горыныч ГП37-10. ООО «Аспромт» Россия; ротационный вискозиметр Brookfield DV3TLV с поверкой (Страна происхождения США; Фирма «Brookfield Engineering Laboratories, Inc»); ультразвуковой генератор И100-840; прибор экологического контроля «Биотокс-10М»; бидистиллятор стеклянный БС; весы аналитические РА64С «ОНАУС».

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Работа в семестре

Вид задания	Число заданий	Кол-во баллов	Сумма баллов
-------------	---------------	---------------	--------------

Лабораторные работы	4	10	40
Коллоквиум	3	10	30
Итоговая аттестация	1	30	30
ИТОГО (максимальный балл)			100

Балльно-рейтинговая системы и соответствие систем оценок

Баллы БРС	Традиционные оценки в РФ	Баллы для перевода оценок	Оценки	Оценки ECTS
86 - 100	5	95 - 100	5+	A
		86 - 94	5	B
69 - 85	4	69 - 85	4	C
51 - 68	3	61 - 68	3+	D
		51 - 60	3	E
0 - 50	2	31 - 50	2+	FX
		0 - 30	2	F

Вопросы для подготовки к итоговому тесту

1. Определение фармакогнозии как науки. Задачи фармакогнозии, ее связь со смежными дисциплинами. Значение фармакогнозии в практической деятельности провизора.
2. Сырьевая база лекарственных растений. Импорт и экспорт лекарственного растительного сырья. Заготовка сырья от дикорастущих и возделываемых лекарственных растений.
3. Химический состав лекарственных растений. Действующие, сопутствующие, балластные вещества. Изменчивость химического состава лекарственных растений в процессе онтогенеза и под влиянием экологических факторов. Основы заготовительного процесса. Характеристика отдельных его этапов. Техника сбора и первичная обработка лекарственного растительного сырья различных морфологических групп. Сушка лекарственного растительного сырья (приемы и способы сушки различных химических и морфологических групп сырья, типы сушилок). Упаковка. Маркировка.
4. Фармакогностический анализ лекарственного растительного сырья. Определение подлинности и доброкачественности сырья.
 - Макроскопический анализ. Общие приемы и методы исследования отдельных групп лекарственного растительного сырья. Диагностические признаки различных групп сырья, их характеристика и значение.
 - Микроскопический анализ. Значение. Методика выполнения при исследовании сырья разных морфологических групп. Анатомио-диагностические признаки, их характеристика и значение.
 - Фитохимический анализ лекарственного растительного сырья (качественный и количественный).
 - Доброкачественность лекарственного растительного сырья. Характеристика числовых показателей отражающих доброкачественность сырья.
 - Чистота сырья. Определение чистоты лекарственного растительного сырья. Характеристика примесей.
5. Товароведческий анализ лекарственного растительного сырья, его этапы, характеристика этапов. Юридическое значение товароведческого анализа.
6. Амбарные вредители. Определение зараженности сырья амбарными вредителями. Степени зараженности. Использование сырья, зараженного амбарными вредителями. Меры борьбы. Хранение лекарственного растительного сырья в аптеках и на складах. Профилактические мероприятия и борьба с вредителями лекарственного растительного сырья.
7. Стандартизация лекарственного растительного сырья. Нормативные документы, регламентирующие качество сырья. Структура частной фармакопейной статьи.

8. Общая характеристика витаминов, их классификация. Особенности сбора, сушки и хранения. Характеристика лекарственного растительного сырья, содержащего витамины: латинское и русское название, производящее растение и его семейство на русском и латинском языках, химический состав, формула основного соединения, фармакологическая группа, применение. Методы качественного и количественного определения витаминов К и С.
9. Полисахариды. Особенности строения. Классификация. Физико-химические свойства. Применение в медицине и фармацевтическом производстве. Методы качественного и количественного анализа моно- и полисахаридов лекарственного растительного сырья. Характеристика лекарственного растительного сырья, содержащего углеводы: латинское и русское название, производящее растение и его семейство на русском и латинском языках, химический состав, формула основного соединения, фармакологическая группа, применение.
10. Природные источники жиров. Общая характеристика жиров. Классификация. Физико-химические свойства. Использование жиров в медицине и фармацевтическом производстве. Жирные растительные масла. Локализация в растениях. Свойства. Изменчивость состава жирных масел под влиянием факторов внешней среды. Хранение жиров в аптеках и на складах.
11. Медицинские невысыхающие масла и источники их получения (миндальное, персиковое, оливковое, касторовое, масло какао).
12. Высыхающие и полувывсыхающие медицинские масла и источники их получения (Масло кукурузное, Подсолнечное, Льняное).
13. Эфирные масла. Определение, общая характеристика. Распространение эфирных масел в растительном мире, их накопление, физико-химические свойства, локализация. Способы получения. Особенности сушки и хранения сырья, содержащего эфирные масла.
14. Методы количественного определения эфирных масел в растительном сырье. Определение чистоты и доброкачественности эфирных масел.
15. Понятие о терпеноидах. Классификация терпеноидов. Физико-химические свойства. Использование в медицине.
16. Характеристика лекарственного растительного сырья, содержащего эфирные масла: латинское и русское название, производящее растение и его семейство на русском и латинском языках, химический состав, формула основного соединения, фармакологическая группа, применение.
17. Общая характеристика алкалоидов. Влияние внешних факторов на накопление алкалоидов. Классификация. Качественные реакции. Способы выделения алкалоидов из сырья. Методы количественного определения алкалоидов.
18. Характеристика лекарственного растительного сырья, содержащего алкалоиды: латинское и русское название, производящее растение и его семейство на русском и латинском языках, химический состав, формула основного соединения, фармакологическая группа, применение.
19. Гликозиды. Классификация. Особенности строения гликозидов. Влияние гидролитического распада гликозидов на биологическую активность. Требования, предъявленные к сушке и хранению гликозидного сырья.
20. Горькие гликозиды. Общая характеристика горечей и их классификация. Медицинское использование. Характеристика лекарственного растительного сырья, содержащего горечи: латинское и русское название, производящее растение и его семейство на русском и латинском языках, химический состав, формула основного соединения, фармакологическая группа, применение.
21. Общая характеристика и классификация сердечных гликозидов. Фитохимический анализ и биологическая стандартизация сырья, содержащего сердечные гликозиды. Количественное определение сердечных гликозидов наперстянки шерстистой по ЕР. Характеристика лекарственного растительного сырья, содержащего сердечные гликозиды: латинское и русское название, производящее растение и его семейство на русском и латинском языках, химический состав, формула основного соединения, фармакологическая группа, применение.

22. Общая характеристика и классификация сапонинов. Распространение в растительном мире. Методы фитохимического и биологического анализа лекарственного растительного сырья, содержащего сапонины. Медицинское применение.
23. Характеристика лекарственного растительного сырья, сапонины: латинское и русское название, производящее растение и его семейство на русском и латинском языках, химический состав, формула основного соединения, фармакологическая группа, применение.
- 24.23. Общая характеристика фенольных соединений. Понятие о фенольных соединениях. Классификация. Распространение в растительном мире. Применение в медицинской практике. Характеристика лекарственного растительного сырья, фенологликозиды: латинское и русское название, производящее растение и его семейство на русском и латинском языках, химический состав, формула основного соединения, фармакологическая группа, применение.
25. Общая характеристика антраценпроизводных. Распространение в растительном мире. Пути биосинтеза лекарственного растительного сырья, содержащего антраценпроизводные. Фитохимические методы анализа лекарственного растительного сырья, содержащего антраценпроизводные. Характеристика лекарственного растительного сырья, содержащего антраценпроизводные: латинское и русское название, производящее растение и его семейство на русском и латинском языках, химический состав, формула основного соединения, фармакологическая группа, применение.
26. Общая характеристика флавоноидов и их гликозидов. Распространение в растительном мире. Физико-химические свойства. Классификация. Медико-биологическое значение производных флавоноидов. Лекарственные растения и сырье, содержащие флавоноиды. Фитохимический анализ лекарственного растительного сырья, содержащего флавоноиды. Характеристика лекарственного растительного сырья, содержащего флавоноиды: латинское и русское название, производящее растение и его семейство на русском и латинском языках, химический состав, формула основного соединения, фармакологическая группа, применение.
27. Общая характеристика лигнанов. Классификация. Распространение в растительном мире. Медицинское использование. Характеристика лекарственного растительного сырья, содержащего лигнаны: латинское и русское название, производящее растение и его семейство на русском и латинском языках, химический состав, формула основного соединения, фармакологическая группа, применение.
28. Общая характеристика кумаринов, их классификация. Медицинское значение. Фитохимический анализ сырья, содержащего кумарины. Характеристика лекарственного растительного сырья, содержащего кумарины: латинское и русское название, производящее растение и его семейство на русском и латинском языках, химический состав, формула основного соединения, фармакологическая группа, применение.
29. Характеристика хромонов. Характеристика лекарственного растительного сырья, содержащего хромоны: латинское и русское название, производящее растение и его семейство на русском и латинском языках, химический состав, формула основного соединения, фармакологическая группа, применение.
30. Общая характеристика дубильных веществ. Распространение в растениях и их биологическая роль. Классификация. Физические свойства. Влияние внешних факторов на накопление дубильных веществ. Применение в медицине. Фитохимические методы анализа лекарственного растительного сырья, содержащего дубильные вещества. Характеристика лекарственного растительного сырья, содержащего дубильные вещества: латинское и русское название, производящее растение и его семейство на русском и латинском языках, химический состав, формула основного соединения, фармакологическая группа, применение.
31. Лекарственное растительное сырье малоизученное и различного химического состава (Чага, Каланхое перистое, Пион уклоняющийся, Малина).

**Распределение тем учебной дисциплины по модулям
(количество баллов в каждом модуле, форма оценивания
текущей учебной работы студентов и проведения рубежного контроля)**

Блок I.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Форма оценивания учебной работы студентов, баллы			
		Работа на лекциях	Работа на семинарах	Выполнение и защита лабораторных работ	Контрольная работа
1.	Введение. Основные понятия фитохимии. Нормативная документация на лекарственное растительное сырье. Стандартизация лекарственного растительного сырья			10	
2.	Лекарственное растительное сырье, содержащее витамины				
3.	Лекарственное растительное сырье, содержащее полисахариды				
4.	Лекарственное растительное сырье, содержащее эфирные масла и горечи				
	<i>Коллоквиум</i>				10
5.	Лекарственное растительное сырье, содержащее сердечные гликозиды				
6.	Лекарственное растительное сырье, содержащее алкалоиды				
7.	Лекарственное растительное сырье, содержащее сапонины				
	<i>Коллоквиум</i>				10

Блок II.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Форма оценивания учебной работы студентов, баллы			
		Работа на лекциях	Работа на семинарах	Выполнение и защита лабораторных работ	Контрольная работа
8.	Лекарственное растительное сырье, содержащее			10	

	фенологликозиды и дубильные вещества				
9.	Лекарственное растительное сырье, содержащее антраценпроизводные				
10.	Лекарственное растительное сырье, содержащее флавоноиды			10	
11.	Лекарственное растительное сырье, содержащее лигнаны, кумарины и хромоны				
12.	Основы процесса экстрагирования лекарственного растительного сырья.			10	
13.	Экстракционные препараты				
14.	<i>Коллоквиум</i>				10
15.	<i>Экзамен</i>				30

Экзамен проходит в виде итогового тестирования.

Разработчики:

Профессор ИБХТН, д.фарм.н. А.И. Марахова

Директор ИБХТН, д.х.н.

Я.М. Станишевский

Российский университет дружбы народов
Институт биохимической технологии и нанотехнологии (ИБХТН)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Основы фитохимии и технологии фитопрепаратов
(наименование дисциплины)

04.04.01 «Химия»
(код и наименование направления подготовки)

«Биохимические технологии и нанотехнологии»
(наименование профиля подготовки)

Магистр
Квалификация (степень) выпускника

Паспорт фонда оценочных средств

Код контролируемой компетенции	Контролируемый раздел дисциплины	ФОСы (формы контроля уровня освоения ООП)		
		Аудиторная работа		Контрольная работа
		Лабораторная работа	Коллоквиум	Тест
ПК-3-н; ПК-1-г	Введение. Основные понятия фитохимии. Нормативная документация на лекарственное растительное сырье. Стандартизация лекарственного растительного сырья	10	10	30
	Лекарственное растительное сырье, содержащее витамины		10	
	Лекарственное растительное сырье, содержащее полисахариды			
	Лекарственное растительное сырье, содержащее эфирные масла и горечи			
	Лекарственное растительное сырье, содержащее сердечные гликозиды		10	
	Лекарственное растительное сырье, содержащее алкалоиды			
	Лекарственное растительное сырье, содержащее сапонины			

	Лекарственное растительное сырье, содержащее фенологликозиды и дубильные вещества	10		
	Лекарственное растительное сырье, содержащее антраценпроизводные			
	Лекарственное растительное сырье, содержащее флавоноиды	10		
	Лекарственное растительное сырье, содержащее лигнаны, кумарины и хромоны.			
	Основы процесса экстрагирования лекарственного растительного сырья.	10		
	Экстракционные препараты			
	Итого баллов	40	30	30

Вопросы к коллоквиуму № 1

1. Сырьевая база лекарственных растений. Импорт и экспорт лекарственного растительного сырья. Заготовка сырья от дикорастущих и возделываемых лекарственных растений.
2. Химический состав лекарственных растений. Действующие, сопутствующие, балластные вещества. Изменчивость химического состава лекарственных растений в процессе онтогенеза и под влиянием экологических факторов. Основы заготовительного процесса. Характеристика отдельных его этапов. Техника сбора и первичная обработка лекарственного растительного сырья различных морфологических групп. Сушка лекарственного растительного сырья (приемы и способы сушки различных химических и морфологических групп сырья, типы сушилок). Упаковка. Маркировка.
3. Фармакогностический анализ лекарственного растительного сырья. Определение подлинности и доброкачественности сырья.
4. Макроскопический анализ. Общие приемы и методы исследования отдельных групп лекарственного растительного сырья. Диагностические признаки различных групп сырья, их характеристика и значение.
5. Микроскопический анализ. Значение. Методика выполнения при исследовании сырья разных морфологических групп. Анатомо-диагностические признаки, их характеристика и значение.
6. Фитохимический анализ лекарственного растительного сырья (качественный и количественный).
7. Доброкачественность лекарственного растительного сырья. Характеристика числовых показателей отражающих доброкачественность сырья.
8. Чистота сырья. Определение чистоты лекарственного растительного сырья. Характеристика примесей.
9. Товароведческий анализ лекарственного растительного сырья, его этапы, характеристика этапов. Юридическое значение товароведческого анализа.
10. Амбарные вредители. Определение зараженности сырья амбарными вредителями. Степени зараженности. Использование сырья, зараженного амбарными вредителями. Меры борьбы. Хранение лекарственного растительного сырья в аптеках и на складах. Профилактические мероприятия и борьба с вредителями лекарственного растительного сырья.
11. Стандартизация лекарственного растительного сырья. Нормативные документы, регламентирующие качество сырья. Структура частной фармакопейной статьи.

Вопросы к коллоквиуму № 2

1. Общая характеристика витаминов, их классификация. Особенности сбора, сушки и хранения. Характеристика лекарственного растительного сырья, содержащего витамины: латинское и русское название, производящее растение и его семейство на русском и латинском языках, химический состав, формула основного соединения, фармакологическая группа, применение. Методы качественного и количественного определения витаминов К и С.
2. Полисахариды. Особенности строения. Классификация. Физико-химические свойства. Применение в медицине и фармацевтическом производстве. Методы качественного и количественного анализа моно- и полисахаридов лекарственного растительного сырья. Характеристика лекарственного растительного сырья, содержащего углеводы: латинское и русское название, производящее растение и его семейство на русском и латинском языках, химический состав, формула основного соединения, фармакологическая группа, применение.
3. Природные источники жиров. Общая характеристика жиров. Классификация. Физико-химические свойства. Использование жиров в медицине и фармацевтическом производстве. Жирные растительные масла. Локализация в растениях. Свойства. Изменчивость состава жирных масел под влиянием факторов внешней среды. Хранение жиров в аптеках и на складах.

4. Медицинские невысыхающие масла и источники их получения (миндальное, персиковое, оливковое, касторовое, масло какао).
5. Высыхающие и полувывсыхающие медицинские масла и источники их получения (Масло кукурузное, Подсолнечное, Льняное).
6. Эфирные масла. Определение, общая характеристика. Распространение эфирных масел в растительном мире, их накопление, физико-химические свойства, локализация. Способы получения. Особенности сушки и хранения сырья, содержащего эфирные масла.
7. Методы количественного определения эфирных масел в растительном сырье. Определение чистоты и доброкачественности эфирных масел.
8. Понятие о терпеноидах. Классификация терпеноидов. Физико-химические свойства. Использование в медицине.
9. Характеристика лекарственного растительного сырья, содержащего эфирные масла: латинское и русское название, производящее растение и его семейство на русском и латинском языках, химический состав, формула основного соединения, фармакологическая группа, применение.
10. Общая характеристика алкалоидов. Влияние внешних факторов на накопление алкалоидов. Классификация. Качественные реакции. Способы выделения алкалоидов из сырья. Методы количественного определения алкалоидов.
11. Характеристика лекарственного растительного сырья, содержащего алкалоиды: латинское и русское название, производящее растение и его семейство на русском и латинском языках, химический состав, формула основного соединения, фармакологическая группа, применение.
12. Гликозиды. Классификация. Особенности строения гликозидов. Влияние гидролитического распада гликозидов на биологическую активность. Требования, предъявленные к сушке и хранению гликозидного сырья.

Вопросы к коллоквиуму № 3

1. Горькие гликозиды. Общая характеристика горечей и их классификация. Медицинское использование. Характеристика лекарственного растительного сырья, содержащего горечи: латинское и русское название, производящее растение и его семейство на русском и латинском языках, химический состав, формула основного соединения, фармакологическая группа, применение.
2. Общая характеристика и классификация сердечных гликозидов. Фитохимический анализ и биологическая стандартизация сырья, содержащего сердечные гликозиды. Количественное определение сердечных гликозидов наперстянки шерстистой по ЕР.
Характеристика лекарственного растительного сырья, содержащего сердечные гликозиды: латинское и русское название, производящее растение и его семейство на русском и латинском языках, химический состав, формула основного соединения, фармакологическая группа, применение.
3. Общая характеристика и классификация сапонинов. Распространение в растительном мире. Методы фитохимического и биологического анализа лекарственного растительного сырья, содержащего сапонины. Медицинское применение.
4. Характеристика лекарственного растительного сырья, сапонины: латинское и русское название, производящее растение и его семейство на русском и латинском языках, химический состав, формула основного соединения, фармакологическая группа, применение.
5. Общая характеристика фенольных соединений. Понятие о фенольных соединениях. Классификация. Распространение в растительном мире. Применение в медицинской практике. Характеристика лекарственного растительного сырья, фенологликозиды: латинское и русское название, производящее растение и его семейство на русском и латинском языках, химический состав, формула основного соединения, фармакологическая группа, применение.

6. Общая характеристика антраценпроизводных. Распространение в растительном мире. Пути биосинтеза лекарственного растительного сырья, содержащего антраценпроизводные. Фитохимические методы анализа лекарственного растительного сырья, содержащего антраценпроизводные. Характеристика лекарственного растительного сырья, содержащего антраценпроизводные: латинское и русское название, производящее растение и его семейство на русском и латинском языках, химический состав, формула основного соединения, фармакологическая группа, применение.
7. Общая характеристика флавоноидов и их гликозидов. Распространение в растительном мире. Физико-химические свойства. Классификация. Медико-биологическое значение производных флавоноидов. Лекарственные растения и сырье, содержащие флавоноиды. Фитохимический анализ лекарственного растительного сырья, содержащего флавоноиды. Характеристика лекарственного растительного сырья, содержащего флавоноиды: латинское и русское название, производящее растение и его семейство на русском и латинском языках, химический состав, формула основного соединения, фармакологическая группа, применение.
8. Общая характеристика лигнанов. Классификация. Распространение в растительном мире. Медицинское использование. Характеристика лекарственного растительного сырья, содержащего лигнаны: латинское и русское название, производящее растение и его семейство на русском и латинском языках, химический состав, формула основного соединения, фармакологическая группа, применение.
9. Общая характеристика кумаринов, их классификация. Медицинское значение. Фитохимический анализ сырья, содержащего кумарины. Характеристика лекарственного растительного сырья, содержащего кумарины: латинское и русское название, производящее растение и его семейство на русском и латинском языках, химический состав, формула основного соединения, фармакологическая группа, применение.
10. Характеристика хромонов. Характеристика лекарственного растительного сырья, содержащего хромоны: латинское и русское название, производящее растение и его семейство на русском и латинском языках, химический состав, формула основного соединения, фармакологическая группа, применение.
11. Общая характеристика дубильных веществ. Распространение в растениях и их биологическая роль. Классификация. Физические свойства. Влияние внешних факторов на накопление дубильных веществ. Применение в медицине. Фитохимические методы анализа лекарственного растительного сырья, содержащего дубильные вещества. Характеристика лекарственного растительного сырья, содержащего дубильные вещества: латинское и русское название, производящее растение и его семейство на русском и латинском языках, химический состав, формула основного соединения, фармакологическая группа, применение.
12. Лекарственное растительное сырье малоизученное и различного химического состава (Чага, Каланхое перистое, Пион уклоняющийся, Малина).

ИТОГОВЫЙ ТЕСТ (примеры вопросов)

1. Какие органолептические признаки учитываются при макроскопическом анализе?

1. Линейные размеры и характер поверхности
2. Запах
3. Цвет
4. Форма

2. Фармакогностическое определение товароведческой группы коры:

1. Комплекс тканей, включающий экзо-, мезо- и эндодерму
2. Комплекс перидерм
3. Наружная часть стволов, ветвей, корней деревьев и кустарников, расположенная к периферии от камбия
4. Внутренняя часть стволов, расположенная внутрь от камбия
5. Комплекс перидерм и эндодермы

3. Фармакогностическое определение товароведческой группы корни и корневища:

1. Подземные вегетативные органы растения
2. Высушенные, реже свежие, подземные органы многолетних растений, очищенные или отмытые от земли, освобожденные от остатков стеблей и листьев

4. Фармакогностическое определение товароведческой группы травы:

1. Высушенные или свежие побеги кустарников
2. Высушенные или свежие листья с цветками
3. Высушенные или свежие подземные части травянистых растений
4. Высушенные или свежие надземные части травянистых растений

5. Фармакогностическое определение товароведческой группы семена:

1. Зародыш с запасом питательных веществ, покрытый кожурой
2. Зародыш с периспермом
3. Зародыш с эндоспермом
4. Генеративный орган растения, предназначенный для размножения
5. Цельные семена и отдельные семядоли

6. Фармакогностическое определение товароведческой группы цветки:

1. Высушенные и обмолоченные надземные части растения
2. Высушенные генеративные органы растения
3. Генеративный орган растения, служащий для размножения
4. Высушенные отдельные цветки или соцветия, а также их части
5. Видоизмененный укороченный побег, служащий для образования семян

7. Фармакогностическое определение товароведческой группы плоды:

1. семя, укрытое околоплодником
2. зародыш с запасом питательных веществ, заключенный в оболочку
3. зачаточный, еще неразвернувшийся побег в кожуре
4. цельные семена и отдельные семядоли с кожурой
5. высушенные или свежие простые или сложные плоды (соплодия) и их части

8. Микрохимические реакции на крахмал и их результат:

1. с водным раствором щелочи - желтое окрашивание
2. с раствором Люголя - синее окрашивание
3. с водным раствором щелочи - красное окрашивание
4. с железо-аммонийными квасцами - синее окрашивание
5. с железо-аммонийными квасцами - зеленое окрашивание

9. Микрохимические реакции обнаружения слизей:

1. с раствором щелочи - красное окрашивание
2. с раствором щелочи - желтое окрашивание
3. с раствором черной тушью - белые пятна клеток со слизью на черном или сером фоне
4. с тушью - черные массы на сером или бесцветном фоне
5. с метиленовым синим - синее окрашивание на голубом фоне

10. Микрохимические реакции обнаружения жирных масел:

1. с железо-аммонийными квасцами - синее окрашивание
2. с тушью - черные массы на сером или бесцветном фоне
3. с метиленовым синим - синее окрашивание на голубом фоне
4. с реактивом Драгендорфа - красный осадок
5. с раствором Судана III - красное окрашивание

11. Микрохимические реакции обнаружения эфирного масла:

1. с раствором щелочи - желтое окрашивание
2. с железо-аммонийными квасцами - синее окрашивание
3. с тушью - черные массы на сером или бесцветном фоне
4. с раствором Судана III - красное окрашивание
5. с реактивом Драгендорфа - красный осадок

12. Крахмал представлен

1. фруктозанами
2. амилозой
3. амилопектином
4. гексозанами
5. пентозанами

13. Стандартизацию листьев подорожника проводят по содержанию действующих веществ

1. витаминов
2. сапонинов

3. флавоноидов
4. полисахаридов
5. дубильных веществ

14. К семейству Астровые относятся

1. Барвинок малый
2. Календула лекарственная
3. Крапива двудомная
4. Мать-и-мачеха
5. Череда трехраздельная

15. Какие из перечисленных углеводов относят к полисахаридам?

1. крахмал
2. глюкоза
3. фруктоза
4. инулин
5. слизь, пектины

16. Что является исходным сырьем для производства «Плантаглюцида»?

1. Листья подорожника большого свежие
2. Листья подорожника большого
3. Трава подорожника большого
4. Трава подорожника блошного свежая
5. семена подорожника блошного

17. Какие из перечисленных углеводов относят к запасным?

1. камеди
2. пектины
3. крахмал
4. инулин
5. клетчатка

18. Листья мать-и-мачехи заготавливают:

1. до цветения
2. опушенные с обеих сторон
3. в начале цветения
4. не опушенные с верхней стороны

19. Условия сушки цветков липы ...

1. при хорошей погоде на солнце
2. в сушилках при температуре 80-90 °С
3. в тени
4. подвяливают на солнце, а затем досушивают в сушилках
5. в сушилках при температуре 40-45 °С

20. Химический состав сырья какого растения приведен ниже: слизи (7-8%), горькие гликозиды (туссилягин), тритерпеновые сапонины, флавоноиды, органические кислоты.

1. Корни алтея
2. Трава подорожника блошного свежая
3. Семена льна
4. Слоевища ламинарии
5. листья мать-и-мачихи

21. Укажите кислые продукты гидролиза слизей:

1. глюкуроновая кислота
2. муравьиная кислота
3. галактуроновая кислота
4. винная кислота
5. галловая кислота

22. Укажите продукты гидролиза слизей:

1. глюкуроновая и галактуроновая кислоты
2. галловая кислота
3. пентозы
4. гексозы
5. винная кислота

23. Бесцветные аморфные вещества, хорошо растворимые в воде; гидролизуются с образованием нейтральных (гексозы, пентозы, сахароспирты) и кислых (уроновые кислоты) продуктов:

1. флавоноиды
2. сапонины
3. фенолгликозиды
4. слизи
5. целлюлоза

24. Укажите методы количественного анализа слизей:

1. гравиметрический
2. нефелометрический
3. полярографический
4. хроматографический
5. вискозиметрический

25. Температура сушки сырья, содержащего слизи:

1. 25-35 °С
2. 100 °С
3. 45-60 °С
4. не выше 90 °С
5. не ниже 60 °С

26. Высокмолекулярные углеводы, природные полимеры, построенные из разнообразных моно- и олигосахаридов в различных сочетаниях и количествах, некоторые содержат уроновые кислоты. Это ...

1. флавоноиды
2. дубильные вещества
3. полисахариды
4. горечи
5. сапонины

27. Химический состав и применение сырья какого растения приведены ниже:

содержит слизь (до 40 %), жирное масло (до 20%), олеаноловую кислоту, стероидные сапонины. Применяется как легкое слабительное средство при спастических и атонических запорах и как обволакивающее при хронических колитах.

1. Листья подорожника большого
2. Слоевища ламинарии
3. Корни алтея
4. Семена подорожника большого
5. Листья мать-и-мачихи

28. Источники получения препарата "Сок подорожника":

1. Листья мать-и-мачихи
2. Листья подорожника большого свежие
3. Трава подорожника ланцетного свежая
4. Трава подорожника блошного свежая
5. Трава подорожника среднего свежая

29. Химический состав и применение какого сырья приведены ниже: слизь - 35%, пектиновые вещества, крахмал (до 37%), сахароза (до 10%). Применяется как противовоспалительное, обволакивающее, отхаркивающее.

1. Корни алтея
2. Листья подорожника большого
3. Слоевища ламинарии
4. Трава подорожника блошного свежая
5. Листья мать-и-мачихи

30. Химический состав и применение какого сырья приведены ниже: содержит слизь (около 12%), в эндосперме - жирное масло и белковые вещества. Применяется при раздражении кишечника и как легкое слабительное.

1. Листья подорожника большого
2. Листья мать-и-мачихи
3. Семена льна
4. Слоевища ламинарии
5. Корни алтея

31. Сырье пастушьей сумки - ...

1. листья
2. плоды
3. трава
4. цветки
5. створки

32. Для обнаружения и идентификации витаминов в лекарственном растительном сырье используют метод ...

1. фотоколориметрии
2. хроматографии
3. титриметрии
4. полярографии

33. Обнаружение аскорбиновой кислоты на ТСХ проводят:

1. По окраске пятен в видимом свете
2. С помощью 2,6-дихлорфенолиндофенолята натрия
3. С помощью 5% раствора хлорида алюминия
4. По характеру свечения в УФ-свете
5. Раствором иодида висмута в иодиде калия

34. После обработки ТСХ 2,6-дихлорфенолиндофенолятом натрия аскорбиновая кислота обнаруживается в виде:

1. Розового пятна на белом фоне
2. Бесцветного пятна на желтом фоне
3. Кирпично-красных пятен на желтом фоне
4. Синего пятна на желтом фоне
5. Бесцветного пятна на розовом фоне

35. К сырью, содержащему витамины, относят

1. Плоды черемухи
2. Плоды шиповника
3. Плоды смородины черной
4. Плоды облепихи свежие
5. Плоды перца красного

36. Какие витамины относят к жирорастворимым?

1. витамин Е
2. витамин В₁
3. витамин В₂
4. витамин А
5. витамин С

37. Сырьем календулы лекарственной является:

1. трава
2. листья

3. цветки
4. семена
5. корни

38. Из плодов какого растения получают "Холосас"?

1. Облепиха крушиновидная
2. Смородина черная
3. Калина обыкновенная
4. Шиповник (различные виды)
5. Можжевельник обыкновенный

39. В состав какого препарата входит облепиховое масло?

1. Холосас
2. Олазол
3. Ликвиритон
4. Сапарал
5. Пертуссин

40. Особенности сушки плодов шиповника:

1. 40-50 °С
2. медленно на солнце
3. естественная, теневая
4. 90-100 °С
5. 50-60 °С

41. Какие из нижеперечисленных витаминов относятся к водорастворимым?

1. кальциферол (витамин Д)
2. тиамин (витамин В₁)
3. рибофлавин (витамин В₂)
4. аскорбиновая кислота (витамин С)
5. токоферол (витамин Е)

42. К витаминам алифатического ряда относятся :

1. аскорбиновая кислота
2. тиамин
3. пиридоксин
4. филлохинон
5. токоферол

43. К витаминам гетероциклического ряда относятся:

1. аскорбиновая кислота
2. тиамин
3. пиридоксин
4. пантотеновая кислота
5. ретинол

РАЗРАБОТЧИК: А.И. Марахова