

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЛП

УТВЕРЖДАЮ /М.Н. Волдаев/  
(Ф.И.О. декана (директора института))

09.03.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б.1.2.5 Фитохимический анализ и стандартизация лекарственного растительного сырья

*(код и наименование дисциплины по учебному плану)*

Направление подготовки  
(специальность)

19.03.01 Биотехнология

Квалификация выпускника

Бакалавр

*(бакалавр/магистр/специалист)*

Направленность

Биотехнология

Курс 3  
Семестр 5

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	180 / 5	часов/зачетных единиц
Лекции	36	часов
Лабораторные работы	54	часов
Практические занятия	-	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	90	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	54	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	5	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

                      
(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 19.03.01 Биотехнология

Программу составили:

доцент с ученой степенью кандидата наук	ЛКСиБТ	СОГЛАСОВАНО	О.М. Конюхова
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)
доцент, кандидат наук	ЛКСиБТ	СОГЛАСОВАНО	О.М. Конюхова
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина  
Кафедра лесных культур, селекции и биотехнологии

(наименование кафедры)			
06.02.2023	протокол №	8	
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Д.И. Мухортов	
		(И.О. Фамилия)	

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)  
кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Д.И. Мухортов
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит  
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	Д.И. Мухортов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Чикилев Виталий Алексеевич, , Директор ООО «Казанское»

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 09.03.2023 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

## Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ПК-2 Способен использовать основные методы, средства, приборы и оборудование для получения и исследования ферментов, микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, продуктов их биосинтеза и биотрансформации	ПК-2.1 Знает основные методы, средства, приборы и оборудование для получения и исследования ферментов, микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, продуктов их биосинтеза и биотрансформации	<b>знания:</b> Знает основные методы, средства, приборы и оборудование для получения и исследования ферментов, микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, продуктов их биосинтеза и биотрансформации <b>умения:</b> <b>навыки:</b>
	ПК-2.2 Умеет использовать основные методы, средства, приборы и оборудование для получения и исследования ферментов, микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, продуктов их биосинтеза и биотрансформации	<b>знания:</b> <b>умения:</b> Умеет использовать основные методы, средства, приборы и оборудование для получения и исследования ферментов, микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, продуктов их биосинтеза и биотрансформации <b>навыки:</b>
	ПК-2.3 Владеет навыками использования основных методов, средств, прибор и оборудования для получения и исследования ферментов, микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, продуктов их биосинтеза и биотрансформации	<b>знания:</b> <b>умения:</b> <b>навыки:</b> Владеет навыками использования основных методов, средств, прибор и оборудования для получения и исследования ферментов, микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, продуктов их биосинтеза и биотрансформации

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Аналитическая химия и физико-химические методы анализа (ПК-2)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Инструментальные методы анализа в биотехнологии (ПК-2); практиках: Преддипломная практика (ПК-2); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-2)

## Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: исследовательские, лекционные занятия, практические и лабораторные занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, классическая лекция, проблемная лекция

## Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Стандартизация и контроль качества лекарственного сырья</b>	<b>46</b>	ПК-2
Лекция. Стандартизация лекарственного растительного сырья	4	
Лабораторная работа. Структура работы с Фармакопейной статьями (по ГФ	2	
Лекция. Контроль качества лекарственного растительного сырья	4	
Лабораторная работа. Макроскопический анализ лекарственного сырья	2	
Лабораторная работа. Микроскопический анализ лекарственного сырья	2	
Лабораторная работа. Определение влажности	2	
Лабораторная работа. Определение коэффициента водопоглощения	2	
Лекция. Товароведческий анализ лекарственного сырья	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, реферата Тестовые задания для самоподготовки	24	
<b>Фитохимический анализ биологически активных веществ</b>	<b>98</b>	ПК-2
Лекция. Витамины	4	
Лабораторная работа. Лекарственные растения и сырье, содержащие витамины	6	

Лекция. Полисахариды	4
Лабораторная работа. Лекарственные растения и сырье, содержащие полисахариды	8
Лекция. Жиры и жироподобные вещества	2
Лабораторная работа. Лекарственные растения и сырье, содержащие жиры	8
Лекция. Терпены и эфирные масла	4
Лабораторная работа. Лекарственные растения и сырье, содержащие эфирные масла	8
Лекция. Гликозиды	4
Лабораторная работа. Лекарственные растения и сырье, содержащие сердечные гликозиды	6
Лекция. Фенольные соединения	4
Лабораторная работа. Лекарственные растения и сырье, содержащие фенольные соединения и их производные	6
Лекция. Дубильные вещества	2
Лабораторная работа. Лекарственные растения и сырье, содержащие дубильные вещества	2
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР	
Тестовые задания для самоподготовки	30
Иная контактная работа:	0
Подготовка к экзамену	30
Проведение экзамена	6

## Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины "Фитохимический анализ и стандартизация лекарственного растительного сырья" рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. Занятия лекционного типа дают систематизированные знания по дисциплине "Фитохимический анализ и стандартизация лекарственного растительного сырья", концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к занятиям семинарского типа включает ознакомление с планом лабораторного занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины "Фитохимический анализ и стандартизация лекарственного растительного сырья".

Контрольные работы включают тестовые задания или ситуационные задачи.

Структура реферата зависит от темы и конкретного содержания работы, однако общим является наличие следующих структурных элементов: титульный лист; содержание; введение; основное содержание работы; выводы или заключение; список использованных источников (не менее 10 – 12 источников); приложение (если есть). Титульный лист – является первой страницей реферата, которая не нумеруется, оформляется по

установленному образцу. Нумерация страниц начинается со второй, считая первой – титульный лист, а второй – содержание (оглавление). Содержание (оглавление) представляет собой отдельную страницу, на которой раскрывается структура работы, содержание глав, отдельных разделов.

Содержание самостоятельной работы определяется рабочей программой дисциплины "Фитохимический анализ и стандартизация лекарственного растительного сырья", оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины "Фитохимический анализ и стандартизация лекарственного растительного сырья", к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам. Изучение дисциплины "Фитохимический анализ и стандартизация лекарственного растительного сырья" включает выполнение лабораторной работы. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине "Фитохимический анализ и стандартизация лекарственного растительного сырья" является экзамен.

## Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
1.	Конюхова, Ольга Михайловна. Химический анализ биологических активных веществ лекарственного растительного сырья [Текст] : лабораторный практикум для направления подготовки 19.03.01 "Биотехнология" / О. М. Конюхова, Р. В. Сергеев. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2023. - 70 с. ISBN 978-5-8158-2352-5.	<a href="https://portal.volgatech.net/books/Khimicheskij_analiz_biologicheskii_aktivnykh_veshchestv_lekarstvennogo_rastitel'nogo_proiskhozhdeniya_2023.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Khimicheskij_analiz_biologicheskii_aktivnykh_veshchestv_lekarstvennogo_rastitel'nogo_proiskhozhdeniya_2023.pdf</a>
2.	Шейкина, Ольга Викторовна. Лесная биотехнология [Текст]. Ч. 1 : Молекулярно-генетические методы в лесном хозяйстве : учебное пособие, 2014. - 76 с. ISBN 978-5-8158-1474-5 (ч. 1)978-5-8158-1473-8. Экземпляры: всего 25.	25 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Sheikina_lesnaia_biotechnologia_2014.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Sheikina_lesnaia_biotechnologia_2014.pdf</a>
3.	Силкина, Ольга Владимировна. Химия биологически активных веществ [Текст] : лабораторный практикум : [по направлению подготовки "Биотехнология"] / О. В. Силкина; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2017. - 94 с. ISBN 978-5-8158-1842-2. Экземпляры: всего 16.	16 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Silkina_ximia_biol_aktiv_veshchestv_2017.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Silkina_ximia_biol_aktiv_veshchestv_2017.pdf</a>
4.	Самылина, Ирина Александровна. Фармакогнозия [Текст] : учебник : для студентов учреждений высшего	5

профессионального образования, обучающихся по специальности 330500 "Фармация" / И. А. Самылина, Г. П. Яковлев; Министерство образования и науки РФ. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 969 с. ISBN 978-5-9704-3911-1. Экземпляры: всего 5.	
---	--

## 6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	138 (V)	Автоматическая система для экспресс-экстракции под давлением (1), АЦП выносной к жидкостному хроматографу (1), Блок сбора данных 3.031.000 к жидкостному хроматографу (1), Источник питания Universal Power Supply (1), Колонка хроматографическая SUPELCOSIL LC--NH <sub>2</sub> (1), Кондиционер сплит - система Lassar LS/LU -H07KFA2 (1), Магнитная мешалка с подогревом MR 3001K (1), Рефрактометрический детектор HP 1074 к жидкостному хроматографу (1), Система параллельного упаривания в вакууме MULTIVAPOR P-6 (1), Спектофотометр SmartSpec Plus1702525 с набором кювет (1), ШКАФ ВЫТЯЖНОЙ ЛД-212 (1), Электрошкаф суш. лаб.СНОП-3.5 (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

## Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может	удовлетворительно

	допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

### 7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

#### **Пример теста на тему «Лекарственные растения и лекарственное растительное сырье, содержащие витамины»**

#### 1. Витамины это - ...

- а) Неорганические вещества растительного и животного происхождения разнообразной химической структуры, в малых дозах необходимая для нормальной жизнедеятельности организма.
- б) Органические вещества животного и растительного происхождения разнообразной химической структуры, в малых дозах необходимые для нормальной жизнедеятельности организма.
- в) Органические вещества растительного, реже животного происхождения, разнообразной химической структуры, в малых дозах необходимые для нормальной жизнедеятельности организма.



г) Неорганические и органические вещества животного, реже растительного, происхождения, разнообразной химической структуры, в больших дозах необходимые для нормальной жизнедеятельности организма.

2. Какие из ниже перечисленных витаминов относятся к жирорастворимым:

- а) Витамин К
- б) Витамин В2
- в) Витамин Е
- г) Витамин Д

3. Какие витамины из нижеперечисленных относятся к водорастворимым:

- а) Витамин А
- б) Витамины группы В
- в) Витамин РР
- г) Витамин К

4. Какие из перечисленных ниже растений содержат витамины алифатического ряда:

- а) Арония черноплодная
- б) Шиповник
- в) Смородина черная
- г) Кукуруза

5. Что является сырьем у шиповника?

- а) Листья
- б) Кора
- в) Плоды
- г) Цветки

6. Какие из нижеперечисленных видов шиповников содержат большой % витаминов?

- а) Шиповник даурский
- б) Шиповник собачий
- в) Шиповник майский
- г) Шиповник мелкоцветковый

7. По ГОСТу, ГФ сырье в виде целых, округлых, морщинистых плодов без чашелистиков и плодоножек длиной 0,7-3 см, диам. 0,6-1,7. Орешки и внутренняя поверхность гипантия покрыты шетинистыми волосками. Цвет – оранжево-красный. Запах отсутствует. Вкус кисловато-сладкий:

- а) Смородина
- б) Рябина в
- в) Шиповник
- г) Калина

8. Ветвистый кустарник высотой до 2м с душистыми листьями. Листья трех-пятилопастные. Соцветия поникающие. Кисти с колокольчатыми зеленовато-лиловыми цветками. Плод – многосеменная ягода черного цвета. Цветет в мае-июне, плодоносит в июле-августе.

- а) Облепиха
- б) Клюква
- в) Рябина
- г) Смородина черная

#### Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Стандартизация сырья. Нормативные документы (НД), регламентирующие качество ЛРС.
2. Государственная Фармакопея Российской Федерации. Фармакопейные статьи на отдельные виды ЛРС.
3. Приемка партии цельного ЛРС. Сопроводительные документы, их назначение. Отбор проб ЛРС.
4. Товароведческий анализ ЛРС. Схема анализа. Отбор и анализ ЛРС на наличие амбарных вредителей, микробную загрязненность и токсических веществ. Применение в медицине.
5. Упаковка и правила хранения сырья. НД, регламентирующие правила упаковки и хранения сырья. Меры, обеспечивающие сохранность товарного вида и его лечебных свойств. Вредители сырья, меры защиты и борьбы с ними.
6. Понятия о витаминах. Классификация витаминов.
7. Лекарственные растения и лекарственное растительное сырье, содержащее, аскорбиновую кислоту. Особенности заготовки, сушки и хранения сырья, содержащего витамины.
8. ЛР и ЛРС, содержащие витамин А: ноготки лекарственные, облепиха крушиновидная, рябина обыкновенная, сушеница болотная, морковь, посевная, тыква (обыкновенная, мускатная, крупная).
9. ЛР и ЛРС, содержащие витамин С: виды шиповника, смородина черная.
10. ЛР и ЛРС, содержащие витамин К: крапива двудомная, пастушья сумка, калина обыкновенная, кукуруза.
11. Полисахариды, их классификация. Целлюлоза, крахмал, инулин, пектины, камеди, слизи и

др.: строение молекул, физико-химические свойства.

12. Крахмал. Общее понятие, химическая структура, биологическая роль. Способы получения и химический состав крахмала. Источники получения крахмала. Медикофармацевтическое использование.
13. Слизи и пектиновые вещества. Общее понятие, локализация и биологическая роль. Пути использования в медицине.
14. Камеди. Общее понятие, процесс образования и роль камедей для растений. Классификация и медико-биологическое значение. Источники добывания камедей
15. Морские водоросли, используемые в медико-фармацевтической практике. Виды ламинарии..
16. Жиры и жирные масла. Общее понятие. Источники и методы получения. Химический состав жиров и жирных масел. Классификация. Пути использования в медицине.
17. Лекарственные растения и сырье, содержащее жирные масла.
18. Масла: миндальное, персиковое, абрикосовое. Источники получения, свойства и использование в медицине.
19. Масла: кукурузное и подсолнечное. Источники получения, свойства и использование в медицине.
20. ЛР и ЛРС, содержащие жиры и жироподобные вещества. Определение подлинности и доброкачественности жирных масел
21. Животные жиры (спермацет, ланолин, рыбий жир) и их источники.
22. Эфирные масла. Общее понятие. Распространение в растениях, локализация и биологическая роль. Особенности сбора, сушки и хранения.
23. Эфирные масла. Методы качественного обнаружения и количественного определения эфирных масел по ГФ РБ.
24. Методы качественного и количественного определения эфирных масел в сырье. Пути использования эфирномасличного сырья в медицине.
25. Эфирные масла. Химический состав и классификация компонентов эфирных масел. Физико-химические свойства. Способы получения эфирных масел. Методы анализа эфирных масел и оценка их доброкачественности.
26. Сроки заготовки, сушки и хранения эфиромасличного сырья различных морфологических групп.
27. Общее понятие о гликозидах. Общая характеристика гликозидов и понятие о гомогликозидах и гетерогликозидах. Химическая структура и классификация гетерогликозидов. Физико-химические свойства. Особенности сушки и хранения сырья, содержащего гликозиды.
28. Сердечные гликозиды. Сердечные гликозиды. Химическая структура. Классификация. Распространение в природе. Сырьевая база. Физико-химические свойства, медицинское использование.
29. Методы определения сердечных гликозидов в сырье. Биологическая стандартизация лекарственного растительного сырья, содержащего сердечные гликозиды. Лекарственные растения и лекарственное растительное сырье, содержащие кардиотонические гликозиды.

30. Общая характеристика фенольных соединений. Фенологликозиды. Общее понятие, классификация и распространение в растительном мире. Пути биосинтеза фенольных соединений в растениях.
31. Лекарственные растения и лекарственное растительное сырье, содержащие простые фенольные соединения.
32. Лигнаны. Общее понятие, особенности химической структуры. Фармакотерапевтическое действие. Применение в медицине. Методы анализа сырья, содержащего лигнаны. Лекарственные растения и лекарственное растительное сырье, содержащие лигнаны.
33. . Антраценпроизводные. Общая характеристика антраценпроизводных и их гликозидов. Химическая структура. Физико-химические свойства. Распространение и локализация в растениях. Сырьевая база лекарственных растений, содержащих производные антрацена. Заготовка, сушка и хранение сырья. Методы определения антрагликозидов в растительном сырье. Методы количественного определения в соответствии с НД.
34. Флавоноиды их биологическая роль. Общая характеристика флавоноидов. Факторы, влияющие на накопление флавоноидов в растениях.
35. Классификация, распространение в растительном мире, физиологическая роль и пути биосинтеза в растениях. Использование в медицине, методы анализа сырья, содержащего флавоноиды.
36. Лекарственные растения и лекарственное растительное сырье, содержащее флавоноиды.
37. Кумарины и хромоны. Общая характеристика кумаринов и фуранохромонов. Химическая структура, классификация, физико-химические свойства, распространение и пути биосинтеза в растениях. Применение в медицине. Методы анализа сырья, содержащего кумарины и хромоны.
38. Лекарственные растения и лекарственное растительное сырье, содержащее кумарины и хромоны.
39. Дубильные вещества, их биологическая роль в жизни лекарственных растений. Заготовка, сушка и хранение сырья, содержащего дубильные вещества.
40. Классификация, распространение в растениях. Пути биосинтеза. Использование в медицине.
41. . Лекарственные растения и лекарственное растительное сырье, содержащее дубильные вещества.