

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Тверской государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

**Кафедра управления и экономики фармации с курсами фармакогнозии,  
фармацевтической технологии, фармацевтической и токсикологической  
химии**

Рабочая программа дисциплины  
**Фармакогнозия**

для обучающихся 3,5 курса,

направление подготовки (специальность)  
33.05.01 Фармация,

форма обучения  
очная

Трудоемкость, зачетные единицы/часы	10 з.е. / 360 ч.
в том числе:	
контактная работа	242 ч.
самостоятельная работа	118 ч.
Промежуточная аттестация, форма/семестр	Экзамен /6 семестр Зачет / 9 семестр

Тверь, 2024

**Разработчики:** заведующая кафедрой управления и экономики фармации с курсами фармакогнозии, фармацевтической технологии, фармацевтической и токсикологической химии, д.м.н., профессор Демидова М.А., доцент кафедры управления и экономики фармации с курсами фармакогнозии, фармацевтической технологии, фармацевтической и токсикологической химии, к.б.н. Ломоносова И.А.

**Внешняя рецензия дана** исполнительным директором ОАО «Тверская фармацевтическая фабрика» Агейчик Д.Е.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «22» мая 2024 г. (протокол № 5)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании профильного методического совета «23» мая 2024 г. (протокол № 5)

Рабочая программа утверждена на заседании центрального координационно-методического совета «10» июня 2024 г. (протокол № 9)

## I. Пояснительная записка

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 33.05.01 Фармация, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 27 марта 2018 г. N 219, с учётом рекомендаций основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования.

### 1. Цель и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся профессиональных компетенций для осуществления фармацевтической деятельности в сфере обращения лекарственных средств в соответствии с законодательством Российской Федерации и федеральным государственным образовательным стандартом.

Задачами освоения дисциплины являются:

1. Обучить студентов фармакогностическому анализу лекарственного растительного сырья.
2. Научить ресурсно-товароведческому анализу лекарственных растений.
3. Научить стандартизации лекарственного сырья.
4. Научить правильному режиму сушки и хранения растительного сырья для обеспечения его доброкачественности.

### 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Формируемые компетенции	Индикатор достижения	Планируемые результаты обучения В результате изучения дисциплины студент должен:
ПКО-4. Способность участвовать в мониторинге качества, эффективности и безопасности лекарственных средств и лекарственного растительного сырья.	ИДпко-4-4 Проводит фармакогностический анализ лекарственного растительного сырья и лекарственных растительных препаратов.	<b>Владеть:</b> –навыками идентификации лекарственных растений по внешним признакам в живом и гербаризированном видах; –техникой приготовления микропрепаратов различных морфологических групп лекарственного растительного сырья; –техникой проведения качественных и микрохимических реакций на основные биологически активные вещества, содержащиеся в лекарственных растениях и сырье (полисахариды, эфирные масла, витамины, сердечные гликозиды, сапонины, антраценпроизводные, кумарины, флавоноиды, дубильные вещества, алкалоиды); –навыками определения запасов сырья. <b>Уметь:</b> –распознавать лекарственные растения по внешним признакам в природе; –использовать макроскопический метод анализа для определения подлинности лекарственного растительного сырья; –определять лекарственное растительное

		<p>сырье в цельном и измельченном виде с помощью соответствующих определителей;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>–использовать микроскопический метод анализа для определения подлинности лекарственного растительного сырья;</li><li>–проводить качественные и микрохимические реакции на основные биологически активные вещества, содержащиеся в лекарственных растениях и сырье;</li><li>–проводить приемку лекарственного растительного сырья, отбирать пробы, необходимые для его анализа, согласно нормативной документации.</li><li>–определять запасы и возможные объемы заготовок лекарственного растительного сырья.</li></ul> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>–характеристику сырьевой базы лекарственных растений;</li><li>–общие принципы рациональной заготовки лекарственного растительного сырья и мероприятий по охране естественных, эксплуатируемых зарослей лекарственных растений;</li><li>–номенклатуру лекарственного растительного сырья и лекарственных средств растительного и животного происхождения, разрешенных для применения в медицинской практике;</li><li>–основные сведения о распространении и ареалах распространения лекарственных растений, применяемых в медицинской практике;</li><li>–морфолого-анатомические диагностические признаки лекарственного растительного сырья, разрешенного к применению в медицинской практике, возможные примеси.</li><li>–методы макроскопического и микроскопического анализов цельного и измельченного лекарственного сырья;</li><li>–основные группы биологически активных соединений природного происхождения и их важнейшие физико-химические свойства, пути биосинтеза основных групп биологически активных веществ;</li><li>–методы выделения и очистки, основных биологически активных веществ из лекарственного растительного сырья;</li><li>–основные методы качественного и количественного определения биологически</li></ul>
--	--	---

		активных веществ лекарственном растительном сырье, биологическую стандартизацию лекарственного растительного сырья.
--	--	---

### **3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина «Фармакогнозия» входит в Обязательную часть Блока 1 ОПОП специалиста.

Дисциплина закладывает знания о лекарственных средствах, получаемых из лекарственного растительного и животного сырья, продуктах жизнедеятельности растений и животных, а также некоторых продуктах их первичной переработки.

Кроме того, фармакогнозия разрабатывает методы выявления дикорастущих лекарственных растений, регламентирует способы сбора, сушки, сортировки и транспортирования сырья на заводы и склады, методы его приёма и хранения, определения его подлинности, качества и т.п.

Фармакогнозия является наукой прикладного характера и базируется на таких дисциплинах, как ботаника, органическая, физическая и коллоидная, аналитическая, медицинская биохимия, латинский язык, и тесно связана с фармакологией.

В процессе изучения дисциплины «фармакогнозия» расширяются знания, навыки и компетенции для успешной профессиональной деятельности провизора.

Перечень дисциплин и практик, усвоение которых студентами необходимо для изучения фармакогнозии:

#### Органическая химия

Систематизация органических веществ, реакционная способность соединений, взаимосвязь между строением и фармакологическим действием, физические, химические и физико-химические методы их анализа.

#### Физическая и коллоидная химия

Основные понятия и законы химической термодинамики: термодинамика химического равновесия, фазовых равновесий, разбавленных растворов, растворов электролитов, поверхностных явлений. Кинетика химических реакций и катализ

#### Аналитическая химия

Аналитические группы катионов и анионов, принципы анализа смесей согласно систематизации ионов по группам. Теоретические основы и принципы расчетов в применяемых методах исследования (химические (титриметрические), гравиметрические, физические (поляриметрия, рефрактометрия), физико-химические (фотоэлектроколориметрия, хроматография)).

#### Медицинская биохимия

Характеристика основных классов органических соединений, входящих в состав живой материи; энергетика обмена веществ, его гормональная регуляция, взаимосвязь обмена веществ и принципы его регуляции.

#### Медицинская и биологическая физика

Теоретические основы физических методов исследования лекарств, применяемых в фармацевтическом анализе. Принципы работы приборов и расчетов при их использовании.

#### Прикладная биостатистика

Проведение точных расчетов по результатам анализа для оценки качества лекарственной формы.

#### Ботаника

Закономерности внешнего и внутреннего строения растений, их систематику, развитие в течение геологического времени (эволюция) и родственные связи (филогенез).

#### Практика по ботанике

Систематизация растений. Правила сбора лекарственных растений для гербаризации.

**4. Объём дисциплины** составляет 10 зачетных единиц, 360 академических часов, в том числе 242 часа, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, 64 часа самостоятельной работы обучающихся и 54 часа на подготовку к экзамену.

#### **5. Образовательные технологии**

В процессе преподавания дисциплины используются следующие образовательные технологии, способы и методы формирования компетенций: проблемная лекция, мозговой штурм, «круглый стол», участие в научно-практических конференциях, учебно-исследовательская работа студента, подготовка письменных аналитических работ, подготовка и защита рефератов, посещение международной специализированной выставки "Аптека", экскурсионные поездки в Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН (ГБС РАН) г. Москва, подготовка и защита курсовых работ.

Элементы, входящие в самостоятельную работу студента: подготовка к семинарским и практическим занятиям, написание курсовых работ, работа с Интернет-ресурсами, работа с электронными справочниками.

#### **6. Формы промежуточной аттестации**

В соответствии с ОПОП и учебным планом в 6 семестре проводится трёхэтапный экзамен с учётом результатов бально-накопительной системы оценки:

1-й этап – контроль практических навыков;

2-й этап – тестовый контроль;

3-й этап – решение ситуационных задач.

В 9 семестре проводится зачет, в 5 семестре – защита курсовых работ.

### **II. Учебная программа дисциплины**

#### **1. Содержание дисциплины**

##### **Модуль 1. Общие вопросы фармакогнозии.**

##### **1.1. Введение в фармакогнозию.**

1.1.1. Определение фармакогнозии как науки и учебной дисциплины.

1.1.2. Основные этапы развития фармакогнозии.

1.1.3. Основные понятия и методы исследования.

1.1.4. Задачи фармакогнозии на современном этапе.

1.1.5. Интегративные связи с базисными и профильными дисциплинами, ее роль в практической деятельности провизора.

1.1.6. Основные понятия о биохимических процессах растительного организма.

1.1.7. Изменчивость химического состава лекарственных растений в процессе онтогенеза и под влиянием экологических факторов.

1.1.8. Виды классификаций лекарственных растений и лекарственного растительного сырья.

##### **1.2. Сырьевая база лекарственных растений.**

1.2.1. Современное состояние сбора дикорастущих и культивируемых лекарственных растений.

1.2.2. Импорт и экспорт лекарственного растительного сырья.

1.2.3. Перспективы развития сырьевой базы.

1.2.4. Заготовительные организации и их функции.

1.2.5. Создание отечественной сырьевой базы.

1.3. Рациональное использование природных ресурсов лекарственных растений, ресурсные исследования. Охрана, воспроизводство дикорастущих лекарственных растений.

1.3.1. Методы выявления новых лекарственных растений (изучение опыта народной медицины, углубленное изучение уже используемых в научной медицине растений, «сита»).

1.3.2. Изучение ресурсов лекарственных растений и определение запасов их сырья.

1.3.3. Методика определения запасов сырья лекарственных растений.

- 1.3.4. Определение запасов лекарственного растительного сырья на конкретных зарослях.
- 1.3.5. Расчет величины запаса и возможных объемов ежегодной заготовки лекарственного сырья.
- 1.3.6. Охрана и рациональное использование лекарственных растительных ресурсов.
- 1.3.6. Возделывание лекарственных растений.
- 1.3.7. Методы воздействия на лекарственные растения с целью повышения их продуктивности (с помощью агротехнических и агрохимических приемов, путем генетико-селекционного воздействия на растения).
- 1.3.8. Интродукция лекарственных растений
- 1.4. Основы заготовительного процесса.
  - 1.4.1. Рациональные приемы сбора лекарственного растительного сырья.
  - 1.4.2. Первичная обработка, сушка, упаковка, маркировка, хранение, транспортирование лекарственного растительного сырья.
  - 1.4.3. Приемка лекарственного растительного сырья.
  - 1.4.4. Отбор проб для анализа сырья и анализ в соответствии с действующей нормативно-технической документацией.
  - 1.4.5. Пути использования сырья для получения лекарственных средств.
- 1.5. Методы фармакогностического анализа лекарственного растительного сырья. Приемка лекарственного растительного сырья.
  - 1.5.1. Методы анализа биологически активных веществ лекарственного растительного сырья.
  - 1.5.2. Изучение химического состава лекарственных растений и создание новых лекарственных препаратов на их основе.
  - 1.5.3. Геохимическая экология лекарственных растений.
  - 1.5.4. Стандартизация лекарственного растительного сырья.
  - 1.5.5. Разработка НД и рекомендаций по сбору, сушке, хранению сырья и др.
  - 1.5.6. Отбор проб для анализа и анализ сырья в соответствии с действующей НД на подлинность и доброкачественность.
  - 1.5.7. Роль и значение отечественных ученых и научно-исследовательских учреждений в этих исследованиях.
- 1.6. Система стандартизации лекарственного растительного сырья.
  - 1.6.1. Порядок разработки, согласования и утверждения НД на лекарственное растительное сырье: статьи ГФ, фармакопейные статьи (ФС), временные фармакопейные статьи (ВФС) и др.
  - 1.6.2. Структура фармакопейной статьи на лекарственное растительное сырье.
  - 1.6.3. Требования, предъявляемые к качеству лекарственного растительного сырья.
  - 1.6.4. Роль НД в повышении качества лекарственного сырья.
- 1.7. Основные направления научных исследований в области изучения лекарственных растений.
  - 1.7.1. Методы выявления новых лекарственных растений.
  - 1.7.2. Изучение и использование опыта народной медицины.
  - 1.7.3. Массовое химическое исследование растений; химический скрининг и филогенетический принцип в выявлении лекарственных растений.
  - 1.7.4. Основные направления научных исследований, проводимых по изучению лекарственных растений.
  - 1.7.5. Изучение запасов лекарственных растений.
  - 1.7.6. Методы анализа биологически активных веществ лекарственного растительного сырья.
  - 1.7.7. Изучение химического состава лекарственных растений и создание новых лекарственных препаратов на их основе.
  - 1.7.8. Геохимическая экология лекарственных растений.

- 1.7.9. Стандартизация лекарственного растительного сырья.
- 1.7.10. Разработка НД и рекомендаций по сбору, сушке, хранению сырья и др.
- 1.7.11. Роль и значение отечественных ученых и научно-исследовательских учреждений в этих исследованиях.

## **Модуль 2. Лекарственное растительное сырье, содержащее биологически активные вещества.**

- 2.1. Лекарственные растения и сырье, содержащие витамины.
  - 2.1.1. Классификация витаминов.
  - 2.1.2. Сырье, содержащие витамины: шиповник, рябина обыкновенная, ноготки лекарственные, крапива двудомная, кукуруза, пастушья сумка, черная смородина, земляника лесная, облепиха крушиновидная, калина обыкновенная.
- 2.2. Лекарственные растения и сырье, содержащие полисахариды.
  - 2.2.1. Классификация углеводов.
  - 2.2.2. Растительные источники крахмала, инулина, слизей, камедей, пектиновых веществ, лен наиболее полезный, виды алтея, мать-и-мачеха, виды подорожника, виды липы, виды ламинарии.
- 2.3. Лекарственные растения и сырье, содержащие жирные масла.
  - 2.3.1. Классификация жирных масел.
  - 2.3.2. Твердые, жидкие, высыхающие, полувсыхающие жирные масла.
  - 2.3.3. Получение жирных масел.
  - 2.3.4. Сырье, содержащие жирные масла: клещевина, миндаль, абрикос, персик, маслина, кукуруза, подсолнечник, виды тыквы.
- 2.4. Лекарственные растения и сырье, содержащие терпеноиды.
  - 2.4.1. Классификация терпеноидов.
  - 2.4.2. Получение терпеноидов.
  - 2.4.3. Сырье, содержащие терпеноиды: кориандр посевной, мята перечная, шалфей лекарственный, виды эвкалипта, тмин обыкновенный, можжевельник обыкновенный, валериана лекарственная, сосна обыкновенная, ель, пихта, ромашка аптечная и душистая, виды арники, девясила высокий, виды березы, багульник болотный, анис обыкновенный, фенхель обыкновенный, чабрец, тимьян обыкновенный, душица обыкновенная, аир болотный, тысячелистник обыкновенный, полынь горькая, хмель, тополь черный, розмарин, имбирь, ирис, ажгон, бадьян, виды корицы, гвоздичное дерево.
- 2.5. Лекарственные растения и сырье, содержащие алкалоиды.
  - 2.5.1. Классификация алкалоидов.
  - 2.5.2. Виды алкалоидов.
  - 2.5.3. Производные пирролизидина. Крестовник плосколистный.
  - 2.5.4. Производные пиридина и пиперидина. Анабазис безлистный.
  - 2.5.5. Производные тропана. Виды красавки, белена черная, виды дурмана, кокаиновый куст.
  - 2.5.6. Производные хинолизидина. Виды термопсиса, софора толстоплодная, кубышка желтая, плаун-баранец.
  - 2.5.7. Производные хинолина. Хинное дерево.
  - 2.5.8. Производные изохинолина. Мак снотворный, мачек желтый, чистотел большой, маклея сердцевидная и мелкоплодная, барбарис обыкновенный, желтокорень, стефания гладкая.
  - 2.5.9. Производные индола. Спорынья, чилибуха, раувольфия змеиная, катарантус розовый, барвинок малый, пассифлора инкарнатная, гармала, физостигма.
  - 2.5.10. Производные имидазола. Пилокарпус.
  - 2.5.11. Пуриновые алкалоиды. Чай китайский, кофейное дерево, шоколадное дерево.
  - 2.5.12. Стероидные алкалоиды. Чемерица Лобеля, паслен дольчатый.
  - 2.5.13. Алкалоиды с азотом в боковой цепи. Красный перец, виды эфедры, безвременник великолепный.

- 2.6. Лекарственные растения и сырье, содержащие гликозиды.
  - 2.6.1. Классификация гликозидов.
  - 2.6.2. Виды гликозидов.
  - 2.6.3. Сырье, содержащие монотерпеновые горечи (гликозиды) и иридоиды: трилистник водяной, виды золототысячника, одуванчик лекарственный, пион уклоняющийся.
- 2.7. Лекарственные растения и сырье, содержащие сердечные гликозиды.
  - 2.7.1. Выделение сердечных гликозидов из растительного сырья.
  - 2.7.2. Сырье, содержащие сердечные гликозиды (кардиостероиды): наперстянка пурпуровая, крупноцветковая, шерстистая, строфант Комбе, горицвет весенний, ландыш майский, желтушник раскидистый, морской лук.
- 2.8. Лекарственные растения и сырье, содержащие сапонины.
  - 2.8.1. Классификация сапонинов.
  - 2.8.2. Сырье, содержащие сапонины и фитозекдизоны: виды солодки, синюха голубая, заманиха высокая, аралия манчжурская, женьшень, астрагал шерстистоцветковый, диоскорея ниппонская, якорцы стелющиеся, смилакс, рапontiкум сафлоровидный, конский каштан.
- 2.9. Лекарственные растения и сырье, содержащие простые фенолы, фенологликозиды, фенилпропаноиды, лигнаны.
  - 2.9.1. Классификация фенолов.
  - 2.9.2. Сырье, содержащие простые фенолы, фенологликозиды, фенилпропаноиды, лигнаны: толокнянка, брусника, родиола розовая. Лимонник китайский, элеутерококк колючий, подофилл щитовидный, расторопша пятнистая.
- 2.10. Лекарственные растения и сырье, содержащие антраценпроизводные.
  - 2.10.1. Классификация антраценпроизводных.
  - 2.10.2. Сырье, содержащие антраценпроизводные: кассия остролистная, алоэ, крушина ольховидная, жостер слабительный, ревень тангутский, щавель конский, марена красильная.
- 2.11. Лекарственные растения и сырье, содержащие флавоноиды, кумарины и хромоны.
  - 2.11.1. Классификация флавоноидов, кумаринов и хромонов.
  - 2.11.2. Сырье, содержащие флавоноиды, кумарины и хромоны: виды боярышника, пустырник сердечный, софора японская, рябина черноплодная, бессмертник песчаный, пижма обыкновенная, горец перечный, горец почечуйный, горец птичий, стальник полевой, хвощ полевой, шлемник байкальский, василек синий, череда трехраздельная, зверобой пронзенный и четырехгранный, сушеница топяная, фиалка трехцветная и полевая, гинкго двулопастной, бузина черная, амми большая, пастернак посевной вздутоплодный сибирский, инжир, виснага морковевидная (амми зубная).
- 2.12. Лекарственные растения и сырье, содержащие дубильные вещества.
  - 2.12.1. Классификация дубильных веществ.
  - 2.12.2. Сырье, содержащие дубильные вещества: сумах дубильный, скумпия кожевническая, виды дуба, лапчатка прямостоячая, горец змеиный, кровохлебка лекарственная, бадан толстолистный, виды ольхи, черемуха обыкновенная, чай китайский, гаммелис вирджинский, гранатовое дерево.
- 2.13. Лекарственные растения и сырье, применяемые в гомеопатии.
  - 2.13.1. Общая характеристика.
  - 2.13.2. Требования к качеству и анализ лекарственного растительного сырья.
- 2.14. Лекарственные сборы.
  - 2.14.1. Общая характеристика.
  - 2.14.2. Номенклатура официальных сборов.
  - 2.14.3. Требования к качеству, анализ, пути использования, применение.
- 2.15. Лекарственное сырье животного происхождения и природные продукты.
  - 2.15.1. Лекарственное сырье животного происхождения и природные продукты.
  - 2.15.2. Общие сведения.

2.15.3. Перспективы использования животного сырья и природных препаратов в медицине.

2.15.4. Требования к качеству.

2.15.5. Сырье животного происхождения: яд змей, продукты жизнедеятельности медоносной пчелы, медицинские пиявки, панты, мумие, спермацет, ланолин.

### **Модуль 3. Ресурсоведение как раздел фармакогнозии.**

3.1. Основные этапы развития фармакогнозии.

3.1.1. Основные исторические этапы использования и изучения лекарственных растений в мировой медицине.

3.1.2. Влияние арабской, европейской и других медицинских систем на развитие фармакогнозии.

3.1.3. Промысел лекарственного растительного сырья в дореволюционной России (царские аптеки и зелейские лавки, аптекарские огороды).

3.1.4. Письменные памятники применения лекарственных растений на Руси.

3.1.5. Зарождение и развитие фармакогнозии как науки в России.

3.1.6. Аптекарский приказ и его роль в организации сбора и возделывания лекарственных растений.

3.1.7. Экспедиции по изучению естественных богатств России. Значение работ отечественных и зарубежных ученых для развития фармакогнозии.

3.2. Роль и значение ресурсоведения в системе рационального использования ресурсов лекарственных растений.

3.2.1. Основные геоботанические и ресурсоведческие понятия и их использование в ресурсоведении.

3.3. Методы определения запасов лекарственных растений

3.3.1. Единая методика определения запасов лекарственных растений.

3.3.2. Оценка величины запасов лекарственного растительного сырья на конкретных зарослях и методом ключевых участков.

3.4. Рациональное использование ресурсов лекарственных растений и их охрана.

3.4.1. Система мероприятий по охране природных ресурсов

3.4.2. Рационального использования природных ресурсов.

3.5. Влияние экологических факторов на качество лекарственного растительного сырья.

3.5.1. Правила сбора, сушки, хранения лекарственного растительного сырья.

3.5.2. Виды факторов, оказывающих влияние на качество сырья.

3.6. Рациональные приемы сбора лекарственного растительного сырья различных морфологических групп.

3.6.1. Правила сбора, сушки.

3.6.2. Основные аспекты хранения лекарственного растительного сырья

3.7. Стандартизация лекарственного растительного сырья.

3.7.1. Государственный реестр лекарственных средств, разрешенных к медицинскому применению.

3.7.2. ГФ XIII издания.

3.8. Переработка лекарственного растительного сырья.

3.8.1. Виды лекарственного растительного сырья.

3.8.2. Анатомо-морфологические признаки сырья.

3.8.3. Требования к сбору, сушке, хранению.

3.9. Стандартизация лекарственных средств растительного происхождения.

3.9.1. Нормативная документация, регулирующая стандартизацию.

3.9.2. Государственные требования к качеству измельченного, резанно-прессованного, брикетированного сырья.

3.10. Требования, предъявляемые к созданию новых лекарственных средств.

3.10.1. Система доклинических исследований лекарственных средств растительного происхождения.

3.10.2. Система клинических исследований лекарственных средств растительного происхождения.

3.11. Современное состояние и перспективы использования лекарственного растительного сырья и препаратов растительного происхождения.

3.11.1. Сырьевая база лекарственных растений.

3.11.2. Рациональное использование лекарственного растительного сырья.

## **2. Учебно-тематический план**

**2. Учебно-тематический план дисциплины (в академических часах) и матрица компетенций\***

Коды (номера) модулей (разделов) дисциплины и тем	Контактная работа обучающихся с преподавателем				Всего часов на контактную работу	Самостоятельная работа студента, включая подготовку к экзамену (зачету)	Итого часов	Формируемые компетенции	Используемые образовательные технологии, способы и методы обучения	Формы текущего, в т.ч. рубежного контроля успеваемости
	лекции	семинары	практические занятия	экзамен/зачет				ПКО-4		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.										
1.1.	2		4		6	1	7	+		Т
1.2.			6		6	2	8	+		Т
1.3.			4		4	2	6	+		Т
1.4.	2		6		8	2	10	+		Т
1.5.	2		6		8	2	10	+	АР	Т
1.6.	2		6		8	1	9	+		Т,СЗ
1.7.	2		6		8	2	10	+	КС	Т
2.										
2.1.	4		8		12	2	14	+	Л,АР	Т,Пр,СЗ,КР
2.2.	4		6		8	2	10	+	Л,АР	Т,Пр,СЗ,КР
2.3.	4		6		8	2	10	+	Л,АР	Т,Пр,СЗ,КР
2.4.	4		8		12	2	14	+	Л,АР	Т,Пр,СЗ,КР
2.5.	4		12		16	2	18	+	Л,АР	Т,Пр,СЗ,КР
2.6.	2		4		6	2	8	+	Л,АР	Т,Пр,СЗ,КР
2.7.	2		4		6	2	8	+	Л,АР	Т,Пр,СЗ,КР
2.8.	2		6		8	2	10	+	Л,АР	Т,Пр,СЗ,КР

2.9.	2		8		10	1	11	+	Л,АР	Т,Пр,СЗ,КР
2.10.	2		6		8	2	10	+	Л,АР	Т,Пр,СЗ,КР
2.11.	2		8		10	2	12	+	Л,АР	Т,Пр,СЗ,КР
2.12.	2		6		8	2	10	+	Л,АР	Т,Пр,СЗ,КР
2.13.	2		4		6	2	8	+	Л	Т
2.14.	2		8		10	2	12	+	ПИ	Т,Пр,СЗ,КР
2.15.	2		8		10	2	12	+		Т, Курс
Экзамен						54	54			
3.										
3.1.			4		4	2	6	+		Т
3.2.			4		4	2	6	+	СТ	Т
3.3.			4		4	2	6	+	АР	Т,Пр,СЗ
3.4.			4		4	2	6	+		Т,С
3.5.			4		4	2	6	+	СТ	Т,С
3.6.			4		4	2	6	+		Т,С
3.7.			4		4	2	6	+		Т
3.8.			6		8	1	9	+		С
3.9.			4		4	2	6	+		Т,СЗ
3.10.			6		6	2	8	+	СТ	Т
3.11.			6		6	2	8	+		Т
Зачет				2	2	2	4			
<b>ИТОГО:</b>	<b>50</b>		<b>190</b>	<b>2</b>	<b>242</b>	<b>118</b>	<b>360</b>			

**Список сокращений:**

**Образовательные технологии, способы и методы обучения:** традиционная лекция (Л), семинар-тренинг (СТ), «круглый стол» (КС), подготовка и защита протокола исследования (ПИ), учебно-исследовательская работа студента (УИРС), подготовка письменных аналитических работ (АР). **Формы текущего и рубежного контроля успеваемости** (с сокращениями): Т – тестирование, Пр – оценка освоения практических навыков (умений), СЗ – решение ситуационных задач, С – собеседование по контрольным вопросам, КР – контрольная работа.

**III. Фонд оценочных средств для контроля уровня сформированности компетенций  
(Приложение № 1)**

**1. Оценочные средства для текущего, в т.ч. рубежного контроля успеваемости**

**1.1 Примеры заданий в тестовой форме:**

1. «Плоды вислоплодники, зеленовато-бурые, голые, продолговатые, почти цилиндрические, легко распадаются на полуплодики, одна из их сторон плоская, вторая сторона выпуклая и имеет 5 выдающихся ребрышек. Имеется чашечка и надпестичный диск. Под микроскопом видны 6 эфиромасличных канальца, расположенные между ребрышками». Это плоды
  - 1) плоды тмина
  - 2) плоды кориандра
  - 3) плоды аниса
  - 4) плоды фенхеля**
  - 5) правильного ответа нет
2. К физическим константам, по которым определяют подлинность и доброкачественность эфирных масел, относятся
  - 1) плотность**
  - 2) эфирное число после ацилирования
  - 3) оптическое вращение**
  - 4) эфирное число
  - 5) электропроводимость
  - 6) йодное число
  - 7) показатель преломления**
  - 8) растворимость в воде
  - 9) растворимость в спирте**
  - 10) кислотное число
3. К ароматическим соединениям относятся все, кроме
  - 1) тимол
  - 2) анисовый альдегид
  - 3) анетол
  - 4) анискетон
  - 5) камфора**
4. В состав эфирного масла аниса входят
  - 1) фенхен
  - 2) трансанетол**
  - 3) цинеол
  - 4) метилхавикол**
  - 5) селенен
5. Продукты, получаемые из сосны обыкновенной
  - 1) скипидар**
  - 2) эфирное масло
  - 3) терпентин**
  - 4) олифа
  - 5) канифоль**
6. Почки сосны сушат при температуре
  - 1) 40-50°C
  - 2) 50-60°C
  - 3) 60-80°C
  - 4) 80-90°C
  - 5) искусственную сушку не используют**

**Эталоны ответов:**



Основные районы заготовок, где встречаются продуктивные заросли, - Беларусь, Псковская, Новгородская, Вологодская, Ленинградская и Тверская области. Представляют интерес для промышленных заготовок некоторые районы Сибири (Красноярский край, Иркутская область и Якутия).

Несмотря на то, что биологические запасы толокнянки велики, потребность в ней удовлетворяется далеко не полностью, поскольку заросли, пригодные для промысловых заготовок, занимают около 1% территории, где она произрастает. Губительно сказывается на регенерации зарослей частая заготовка на одних и тех же площадях, без учета биологических особенностей этого растения. Поэтому в местах, наиболее благоприятных для ее роста и развития, особенно в горах и на вырубках в сосняках-беломошниках, целесообразно создавать заказники для толокнянки.

**Химический состав.** Действующие вещества – фенологликозиды. Главный компонент – арбутин – представляет собой  $\beta$ -D-глюкопиранозид гидрохинона (до 16,8-17,4%). В меньшем количестве содержатся метиларбутин, гидрохинон, 2-O- и 6-O-галлоларбутин; флавоноиды – гиперозид, мирицетин и их гликозиды; катехины; тритерпеноиды – урсоловая кислота (0,4-0,7%); фенолкарбоновые кислоты – галловая, эллаговая. Листья богаты дубильными веществами (от 7,2 до 41,6%) гидролизуемой группы.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Сбор листьев следует проводить в два срока: весной – до цветения или в самом начале цветения, осенью – с момента созревания плодов до их осыпания. Заготовку сырья с середины июня до конца августа производить нельзя, так как листья, собранные в это время, при сушке буреют и содержат меньше арбутина. При заготовке облиственные веточки «скашивают», отряхивают от песка и транспортируют к месту сушки.

Благодаря наличию спящих почек толокнянка неплохо восстанавливается после заготовок, но с целью сохранения ее зарослей необходимо оставлять не менее 1/3 куртины нетронутой. Повторные заготовки на одном и том же участке следует проводить с интервалом в 3-5 лет в зависимости от категории заросли. Для заготовки побегов была разработана специальная машинка, но она не нашла применения.

Перед сушкой удаляют отмершие бурые и почерневшие листья и различные примеси. Сушат на чердаках или под навесами, раскладывая облиственные веточки тонким слоем и ежедневно их переворачивая. Допускается искусственная сушка при температуре не выше 50°C. Высушенные листья с помощью обмолачивания отделяют от крупных стеблей. Для удаления пыли, песка, измельченных частиц листья просеивают через сито с отверстиями диаметром 3 мм.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентируют требования ГФ XI.

**Внешние признаки.** Готовое сырье состоит из мелких цельнокрайних кожистых, сверху темно-зеленых блестящих листьев, с нижней стороны они немного светлее. Форма обратнойцевидная или продолговато-обратнойцевидная. К основанию листья клиновидно суженные, короткочерешковые, жилкование сетчатое. Длина листьев 1-2,2 см, ширина 0,5-1,2 см. Запах отсутствует, вкус сильно вяжущий, горьковатый.

**Микроскопия.** При рассмотрении листа с поверхности видно наличие многоугольных клеток эпидермиса с прямыми и довольно толстыми стенками и крупных устьиц, окруженных 8 (5-9) клетками. Вдоль крупных жилок видны одиночные призматические кристаллы оксалата кальция. Волоски 2-3-клеточные слегка изогнутые, попадаются изредка по главной жилке.

**Качественные реакции.** Качественные реакции на арбутин (с сульфатом закисного железа или раствором натрия фосфорно-молибденовокислого в хлористоводородной кислоте), а также на дубильные вещества (с железоммониевыми квасцами).

**Числовые показатели.** Арбутина, определяемого йодометрическим титрованием, не менее 6%; влажность не более 12%; золы общей не более 4%; золы, нерастворимой в

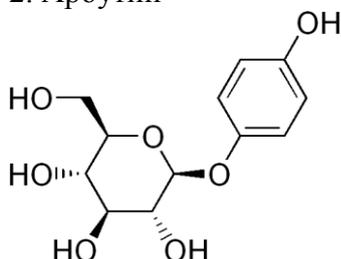
10%-ном растворе кислоты хлористоводородной, не более 2%; побуревших и пожелтевших с обеих сторон листьев не более 3%; других частей растения (веточек и плодов) не более 4%. Допускается не более 0,5% органической и 0,5% минеральной примесей.

**Хранение.** На складах и аптеках хранят в сухих, хорошо проветриваемых помещениях. Срок годности листьев 5 лет, побегов – 3 года.

**Использование.** В медицине применяют в виде настоя или отвара как антисептическое средство при заболеваниях почек и мочевыводящих путей. Входит в состав мочегонных сборов. Выпускают брикеты, экстракт толокнянки сухой (капсулы).

При приеме больших доз препаратов может наблюдаться обострение воспалительных явлений в результате длительного раздражения почечных канальцев. Для устранения побочного действия препараты толокнянки следует использовать в комплексе с другими растениями, обладающими противовоспалительными свойствами. Кроме того, в листьях содержится много дубильных веществ, поэтому натощак это средство принимать нельзя (вяжущее действие). Применяется в гомеопатии и составе БАДов.

## 2. Арбутин



### **Критерии оценки при решении ситуационных задач:**

5 баллов – студент правильно и подробно решает ситуационную задачу без ошибок;

4 баллов – студент правильно решает ситуационную задачу, но делает несущественные ошибки в ходе решения;

3 баллов – студент решает ситуационную задачу, допускает существенные ошибки в ходе её решения;

2 баллов – студент в ходе решения ситуационной задачи делает грубые ошибки при выполнении товароведческого анализа;

0 баллов – студент не решает ситуационную задачу.

### **1.4. Темы курсовых работ:**

1. Разработка состава и стандартизация сбора, обладающего противомикробным действием.
2. Разработка состава и стандартизация сбора, обладающего желчегонным действием.
3. Разработка состава и стандартизация сбора, обладающего мочегонным действием.
4. Разработка состава и стандартизация сбора, обладающего гипотензивным действием.
5. Разработка состава и стандартизация сбора, обладающего слабительным действием.
6. Разработка состава и стандартизация сбора, обладающего седативным действием.
7. Фармакогностическое исследование витаминного сбора.
8. Фармакогностическое исследование противомикробного сбора.
9. Фармакогностическое исследование седативного сбора №1.
10. Фармакогностическое исследование седативного сбора №2.
11. Фармакогностическое исследование седативного сбора №3.

### **Критерии оценки курсовой работы**

Работа оценивается «отлично» в случае, когда она удовлетворяет всем следующим критериям:

1. соответствует всем требованиям оформления курсовой работы;
2. тема раскрыта грамотным профессиональным языком;

3. содержательная часть представлена полно и корректно;
4. числовые показатели обоснованы собственными данными исследования или современными источниками информации;
5. выводы, сделанные студентом, соответствуют поставленным задачам.

Работа оценивается «хорошо» в случае, когда она удовлетворяет следующим критериям:

1. соответствует всем требованиям оформления курсовой работы;
2. тема раскрыта грамотным профессиональным языком;
3. содержательная часть представлена неполно, но корректно;
4. числовые показатели обоснованы собственными данными исследования или современными источниками информации недостаточно проанализированы;
5. выводы, сделанные студентом, соответствуют поставленным задачам.

Работа оценивается «удовлетворительно» в случае, когда она удовлетворяет следующим критериям:

1. соответствует всем требованиям оформления курсовой работы;
2. тема раскрыта грамотным профессиональным языком;
3. содержательная часть представлена неполно, исследование не охватывает все поставленные задачи;
4. числовые показатели обоснованы собственными данными исследования или современными источниками информации недостаточно проанализированы;
5. выводы не полностью отражают все поставленные задачи.

Работа оценивается «неудовлетворительно» в случае, когда она удовлетворяет следующим критериям:

1. не соответствует всем требованиям оформления курсовой работы; (в тексте курсовой работы не выделяются пункты плана; отсутствуют необходимые ссылки на источники или неправильное оформление ссылок; не номеруются страницы, отсутствует какая-либо составная часть работы.)
2. несамостоятельное выполнение работы, т.е. ее текст частично или полностью переписывается из учебных пособий, журналов статей без последующего редактирования;
3. тема не раскрыта.

**Перечень практических навыков (умений), которые необходимо освоить студенту**

- 1 Техника макроскопического фармакогностического анализа.
- 2 Техника микроскопического фармакогностического анализа.
- 3 Техника качественного химического анализа и определения подлинности лекарственного растительного сырья различных морфологических групп (листьев, трав, цветков, плодов, коры, корней, корневищ).
- 4 Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего различные группы биологически активных веществ на подлинность и доброкачественность (макро- и микроскопия, качественный и количественный химический анализ).
- 5 Анализ растительных сборов.

**Критерии оценки выполнения практических навыков:**

10 баллов – студент правильно, аккуратно и оперативно выполняет все практические манипуляции (100%) и свободно их воспроизводит через значительный временной интервал.

9 баллов – студент правильно, аккуратно и оперативно выполняет все практические манипуляции (100%), допуская незначительные погрешности, и свободно их воспроизводит через значительный временной интервал.

8-7 баллов – студент правильно, с отдельными погрешностями либо небольшой задержкой во времени выполняет практически все манипуляции (90 - 100%) и воспроизводит их через значительный временной интервал.

6-4 балла – студент с трудом овладевает основными практическими навыками (70 - 89%), используя для этого дополнительное внеаудиторное время и не может их воспроизвести безупречно через некоторое время.

3-1 балл – студент овладел отдельными практическими навыками (50% - 70%), либо часто допускает грубейшие ошибки.

0 баллов - студент овладел отдельными практическими навыками (менее 50%), либо он не способен их выполнить в режиме динамического стереотипа.

## **2. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (экзамен или зачёт)**

В соответствии с основной профессиональной образовательной программой и учебным планом по завершению обучения по дисциплине в шестом семестре проводится трехэтапный **курсовой экзамен**.

### **2.1. Этапы экзамена**

Первый этап - практические навыки (определение виды сырья или лекарственного растения).

Второй этап - решение 100 заданий в тестовой форме.

Третий этап – решение ситуационной задачи.

### **2.2. Первый этап экзамена**

К первому этапу экзамена допускаются студенты, выполнившие учебную программу по дисциплине.

I этап «Практические навыки» рассчитывается как средняя оценка практических навыков за весь учебный год и включается в проходной рейтинг.

### **2.3. Второй этап экзамена**

К решению заданий в тестовой форме допускаются студенты, прошедшие первый этап и имеющие допуск к сдаче экзаменационной сессии.

#### **2.3.1. Примеры заданий в тестовой форме:**

1. Листьями в фармацевтической практике называют лекарственное растительное сырье, представляющее собой
  - 1) боковую структурную часть побега
  - 2) высушенные отдельные листочки сложного листа, собранные с черешком или без него
  - 3) высушенные листья растения, собранные с черешком или без него в период цветения
  - 4) **высушенные или свежие листья, или отдельные листочки сложного листа, собранные с черешком или без него**
2. Какие диагностические признаки учитываются при определении внешних признаков плодов
  - 1) **тип плода, форма, размеры, характер поверхности околоплодника, строение околоплодника, цвет, запах, вкус, количество семян, косточек, характер семян**
  - 2) тип плода, форма, размеры, характер поверхности околоплодника, строение околоплодника, цвет, запах, вкус
  - 3) тип плода, форма, размеры, характер поверхности околоплодника, строение околоцветника, цвет, запах, вкус, количество семян, косточек, характер семян
3. Аномоцитный тип устьичного комплекса
  - 1) **устьица окружены неопределенным числом клеток, не отличающихся по форме и размерам от остальных клеток эпидермиса**
  - 2) устьица окружены тремя околоустьичными клетками, из которых одна значительно меньше двух других
  - 3) устьица не имеют типичных околоустьичных клеток

4. При отборе проб для анализа из каждой единицы продукции, отобранной для вскрытия, берут
  - 1) 3 точечные пробы: сверху и две по бокам.
  - 2) 5 точечных проб: сверху, снизу, две по бокам и из середины.
  - 3) 1 точечную пробу из середины.
  - 4) 2 точечные пробы: сверху и снизу.
  - 5) **3 точечные пробы: сверху, снизу и из середины**
5. Чашечки и венчики подразделяются на следующие типы
  - 1) простые, сложные
  - 2) **актиноморфные, зигоморфные**
  - 3) правильные, актиноморфные, зигоморфные

**Эталоны ответов:**  
1 – 4); 2 – 1); 3 – 1); 4 – 5); 5 – 2).

### **2.3.2. Критерии оценки тестового контроля:**

За каждый правильный ответ на задание выставляется 1 балл. Каждому студенту предлагается 100 заданий в тестовой форме (100%). Максимальное предоставляемое время на тестовый этап экзамена – 1 академический час (60 минут).

71% и менее – до следующего этапа студент не допускается.

На переэкзаменовке такие обучающиеся сдают 2-й и 3-й этапы экзамена.

### **2.4. Третий этап экзамена**

К третьему этапу экзамена допускаются студенты, получившие положительную оценку за решение заданий в тестовой форме. На данном этапе студенту предлагается теоретический вопрос и/или ситуационные задачи.

#### **2.4.1. Примеры теоретических вопросов:**

1. Методы фармакогностического анализа лекарственного растительного сырья. Приемка лекарственного растительного сырья.

Методы анализа биологически активных веществ лекарственного растительного сырья. Стандартизация лекарственного растительного сырья. Разработка НД и рекомендаций по сбору, сушке, хранению сырья и др. Отбор проб для анализа и анализ сырья в соответствии с действующей НД на подлинность и доброкачественность. Роль и значение отечественных ученых и научно-исследовательских учреждений в этих исследованиях.

2. Система стандартизации лекарственного растительного сырья.

Порядок разработки, согласования и утверждения НД на лекарственное растительное сырье: статьи ГФ, фармакопейные статьи (ФС). Структура фармакопейной статьи на лекарственное растительное сырье. Требования, предъявляемые к качеству лекарственного растительного сырья. Роль НД в повышении качества лекарственного сырья.

3. Витамины (С, К, каротиноиды).

Лекарственные растения и сырье, содержащие витамины С, К, каротиноиды. Виды шиповника, рябина обыкновенная, ноготки лекарственные, крапива двудомная, кукуруза, пастушья сумка, черная смородина, земляника лесная, облепиха крушиновидная, калина обыкновенная.

4. Полисахариды.

Классификация углеводов. Растительные источники крахмала, инулина, слизи, камедей, пектиновых веществ. Лен наиболее полезный, виды алтея, мать-и-мачеха, виды подорожника, виды липы, виды ламинарии.

#### **2.4.2. Примеры ситуационных задач:**

##### **Ситуационная задача 1**

На фармацевтическую фабрику поступило лекарственное растительное сырье «Девясил корневища и корни». Контрольно-аналитическая лаборатория проверила доброкачественность поставленного сырья. Опишите результаты анализа.

План ответа:

1. Напишите латинские и русские названия сырья, производящего растения и семейства.
2. Опишите особенности заготовки, сушки, хранения анализируемого сырья.
3. Укажите ареал и местообитание производящего растения.
4. Опишите внешний вид сырья и микроскопические признаки.
5. Укажите химический состав сырья и качественные реакции, используемые для его подтверждения.
6. Перечислите показатели, характеризующие качество сырья и нормативные документы, по которым проводят стандартизацию.
7. Какой метод количественного определения применяется для анализа данного сырья? Составьте схему методики количественного определения.
8. Укажите пути использования сырья, применение, препараты.

**Эталон ответа:**

Rhizomata et radices Inulae (Rhizomata et radices Inulae helenii)

– корневища и корни девясила

Собранные осенью с начала плодоношения до заморозков, отмытые от земли и высушенные корневища и корни дикорастущего многолетнего травянистого растения девясила высокого *Inula helenium* L., сем. Сложноцветные – Asteraceae (Compositae); используют в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья.

Девясил высокий – крупное растение высотой 60-150 см. Корневище толстое, короткое, многоглавое, корни до 20 см длиной и 2-3 см толщиной. Листья продолговато-эллиптические, неравнозубчатые, снизу густоопушенные, бархатистые. Цветки желтые, краевые – ложноязычковые и трубчатые, собраны в крупные корзинки 6-7 см в диаметре. Плод – четырехгранная бурая семянка с хохолком. Цветет в июле-августе, плоды созревают в августе-сентябре.

Произрастающий в Казахстане и Центральной Азии девясил большой *Inula macrophylla* Kar. et Kir. (= *I. grandis* Schrenk) отличается более мелкими (4,5-6,5 см в диаметре) корзинками, которые сидят на цветоносах в пазухах прицветных листьев, а также жесткими, кожистыми, шероховатыми, блестящими листьями. Корневища с корнями этого вида используют для получения инулина и D-фруктозы.

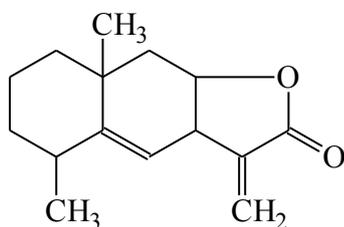
Девясил высокий имеет дизъюнктивный ареал. Большая его часть находится в европейской части СНГ, где охватывает лесную, лесостепную и степную зоны, горные районы Крыма, Северного Кавказа и Закавказья. Азиатская часть ареала включает юг Западной Сибири, отдельные районы Казахстана и Центральной Азии.

Растет на увлажненных участках по берегам рек, озер, горных ручьев, в местах выхода грунтовых вод. Встречается на лесных опушках, полянах, высокотравных лугах. Культивируют в садах и огородах. Проводят работу по введению девясила высокого в промышленную культуру.

Основными районами заготовок сырья в промышленных масштабах являются Краснодарский и Ставропольский края. Довольно большие запасы сырья девясила высокого имеются на Украине, особенно в Тернопольской, Хмельницкой, Винницкой, Черновицкой областях и на севере Одесской области.

Проводятся заготовки в республике Башкортостан, Воронежской, Самарской, Пензенской, Ростовской областях. На Кавказе сырье собирают в Чеченской и Ингушской республиках, Кабардино-Балкарии, Азербайджане, а также в Казахстане (Талды-Курганская область), Киргизии, Алтайском крае.

Химический состав. Корневища и корни девясила содержат 1-3% эфирного масла, основными компонентами которого являются сапонины и бициклические сесквитерпеновые лактоны с преобладанием алантолактона и изоалантолактона. Богаты инулином (до 40%).



Алантолактон

Заготовка сырья, первичная обработка и сушка. Сырье от дикорастущих растений заготавливают вручную, выкапывая лопатами. Для возобновления зарослей оставляют один вполне развитый плодоносящий экземпляр на 10 м<sup>2</sup>. Повторные заготовки на этой же заросли возможны через 8 лет. Для восстановления зарослей несколько кусочков корневища, на верхушках которых имеются почки возобновления, закапывают в почву, не заглубляя их.

Выкопанное сырье отряхивают от почвы, быстро промывают в холодной воде, удаляют остатки стеблей (срезая их при основании), а также тонкие корешки и почерневшие или поврежденные корни. Корневища и толстые корни разрезают на куски длиной 3-20 см и расщепляют продольно с толщиной слоя 1-3 см.

Корневища и корни провяливают в течение 2-3 дней на открытом воздухе, а в сырую погоду – под навесом. Затем сушат в теплых, хорошо проветриваемых помещениях или в сушилке при температуре не выше 40 °С. В сухую погоду допускается сушка на солнце.

Стандартизация. Качество сырья регламентирует ГФ XI.

Внешние признаки. Цельное сырье. Это цилиндрические или большей частью продольно разрезанные куски корневищ и корней не менее 2 см в длину и 0,5-3 см в толщину; снаружи темно- или светло-серые, продольно-морщинистые, внутри – желтовато-белые или желтовато-серые, очень твердые. Важное значение для определения подлинности сырья имеют эфирно-масличные вместилища, хорошо заметные на неровном изломе в виде бурых блестящих точек, а также характерный своеобразный аромат. Вкус пряный, горький.

Измельченное сырье. Кусочки корневищ и корней различной формы, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм.

Микроскопия. При микроскопическом исследовании как цельного, так и измельченного и порошка сырья диагностическое значение имеют схизолизигенные вместилища, которые при окраске раствором судан III приобретают ярко-оранжевый цвет. Порошок дает положительную реакцию на инулин со спиртовыми растворами тимола и  $\alpha$ -нафтола и концентрированной серной кислотой.

Числовые показатели. Цельное сырье. Влажность не более 13%; золы общей не более 10%; дряблых корневищ и корней, остатков стеблей и других частей девясила не более 5%; кусков корней длиной менее 2 см не более 5%; корневищ и корней, потемневших в изломе, не более 5%; органической примеси не более 0,5%, минеральной – не более 1%. Для измельченного сырья нормировано содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм, не более 10%.

Хранение. На складах сырье хранят отдельно от других видов сырья. Срок годности сырья 3 года.

Использование. Корневища и корни девясила в аптеки поступают в измельченном виде и в форме брикета. Отвар из сырья девясила применяют как отхаркивающее средство при заболеваниях верхних дыхательных путей. Входят в состав противокашлевых сборов. Используются для получения представляющего собой сумму сесквитерпеновых лактонов препарата «Алантон», который обладает противовоспалительным действием. Применяют при язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки.

Используется в гомеопатии как маточное средство. Пряность.

Корневища и корни девясила большого, по качеству соответствующие требованиям ТУ 64-4-19-77 и содержащие не менее 25% инулина, используют в качестве сырья для получения инулина и D-фруктозы.

Входит в состав БАДов, применяемых для оздоровления верхних дыхательных путей и как противовоспалительное и регулирующее деятельность желудочно-кишечного тракта средство.

### **2.4.3. Критерии оценки третьего этапа экзамена:**

85 - 100 % - студент демонстрирует системные, глубокие знания учебного материала по программе дисциплины, необходимые для формирования компетенций, владеют научным сти-

лем речи, воспроизводит знания и сведения из базовой, основной и дополнительной литературы.

70 - 84 % - студент демонстрирует полное знание программного материала, при этом правильно, с небольшими погрешностями отвечает на все поставленные вопросы, используя сведения из обязательной литературы.

50 - 69 % - студент обнаруживает достаточный уровень знания основного учебного материала по программе и допускает погрешности при его изложении, оперируя сведениями только из базовой литературы.

1 - 49 % - студент допускает при ответе многочисленные ошибки принципиального характера.

0% - студент отказался от ответа.

#### ПЕРЕВОД В 4-БАЛЛЬНУЮ СИСТЕМУ ОЦЕНКИ

51 - 60% – «неудовлетворительно»

61- 80 % – «удовлетворительно»

81 - 90 % – «хорошо»

91 - 100 % – «отлично»

#### 2.5. Критерии выставления итоговой оценки за экзамен

Итоговый рейтинг студента рассчитывается как средняя арифметическая долей баллов (в %) за семестр/ы и II и III этапы экзамена.

Для получения *сессионного зачета* в девятом семестре студент должен набрать проходной рейтинг (согласно балльно-накопительной системе):

- 1) получив минимально установленную долю баллов по каждому из рубежных контролей ( $\geq 51\%$ );
- 2) отработав пропуски занятий.

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации приведён в **Приложении № 1**.

#### IV. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

**1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:**

##### а) Основная литература:

1. Фармакогнозия. Лекарственное сырьё растительного и животного происхождения : учебное пособие / ред. Г. П. Яковлев. – 3-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург : СпецЛит, 2013. – 846 с. – Текст : непосредственный.

2. Самылина, И. А. Фармакогнозия : учебник / И. А. Самылина, Г. П. Яковлев. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 969 с. – Текст : непосредственный.

3. Муравьева, Д. А. Фармакогнозия : учебник / Д. А. Муравьева, И. А. Самылина, Г. П. Яковлев. – 4 изд. перераб. и доп. – Москва : Медицина, 2002. – 656 с. – Текст : непосредственный.

##### Электронный ресурс:

1. Самылина, И. А. Фармакогнозия : учебник / И. А. Самылина, Г. П. Яковлев - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 976 с. - ISBN 978-5-9704-3911-1. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970439111.html> (дата обращения: 06.10.2022).

2. Саякова, Г. М. Фармакогнозия : учебник / Саякова Г. М. , Датхаев У. М. , Кисличенко В. С. - Москва : Литтерра, 2019. - 352 с. - ISBN 978-5-4235-0258-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785423502584.html> (дата обращения: 06.10.2022).

#### **б) Дополнительная литература:**

1. Самылина, И. А. Фармакогнозия : атлас : учебное пособие. В 2-х т. Т. 1. Общая часть. Термины и техника микроскопического анализа в фармакогнозии / И. А. Самылина, О. Г. Аносова. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2007. - 188 с. – Текст : непосредственный.

2. Самылина, И. А. Фармакогнозия : атлас : учебное пособие. в 2-х т. Т. 2. Лекарственное растительное сырье. Анатомо-диагностические признаки фармакопейного и нефармакопейного лекарственного растительного сырья / И. А. Самылина, О. Г. Аносова. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 384 с. – Текст : непосредственный.

3. Фармакогнозия. Тестовые задания и ситуационные задачи : учебное пособие / ред. И. А. Самылина. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 280 с. – Текст : непосредственный.

#### **Электронный ресурс :**

1. Самылина, И. А. Фармакогнозия. Атлас : в 3 т. Т. 1. Общая часть. Термины и техника микроскопического анализа в фармакогнозии : учебное пособие / И. А. Самылина, О. Г. Потанина. - 2-е изд. , перераб. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 192 с. - ISBN 978-5-9704-6727-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970467275.html> (дата обращения: 06.10.2022).

2. Самылина, И. А. Фармакогнозия. Атлас : в 3 т. Т. 2. Лекарственное растительное сырье. Анатомо-диагностические признаки фармакопейного и нефармакопейного лекарственного растительного сырья : учебное пособие : в 3 т. / И. А. Самылина, О. Г. Потанина. - 2-е изд. , перераб. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 432 с. - ISBN 978-5-9704-6728-2. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970467282.html> (дата обращения: 06.10.2022).

#### **2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

1. Тесты к экзамену по фармакогнозии для студентов 3 курса фармацевтического факультета [Электронный ресурс] / Учебно-методическое пособие /сост. М. А. Демидова, В. В. Амосов. – Тверь, [б. и.], 2009. - 111 с.

2. Демидова М.А., Ломоносова И.А. Методы фармакогностического анализа лекарственного растительного сырья различных морфологических групп // учебно-методическое пособие по фармакогнозии для студентов 3 курса фармацевтического факультета / Демидова М.А., Ломоносова И.А. – Тверь: Тверской ГМУ, 2020 – 32 с. - Текст : непосредственный.

3. Демидова М.А., Ломоносова И.А. Лекарственные растения и сырье, содержащие фенольные соединения // [Электронный ресурс] учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов 3 курса, обучающихся по специальности «Фармация». – Тверь, 2020.

#### **3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

##### **Профессиональные базы данных, информационные справочные системы и электронные образовательные ресурсы:**

Электронный справочник «Информио» для высших учебных заведений ([www.informio.ru](http://www.informio.ru));

Электронный библиотечный абонемент Центральной научной медицинской библиотеки Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова // <http://www.emll.ru/newlib/>;

Информационно-поисковая база Medline ([http:// www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed));

База данных «Российская медицина» (<http://www.scsml.rssi.ru/>)

Официальный сайт Министерства здравоохранения Российской Федерации // <https://minzdrav.gov.ru/>;  
Российское образование. Федеральный образовательный портал. // <http://www.edu.ru/>;  
Клинические рекомендации: <http://cr.rosminzdrav.ru/>;  
Электронный образовательный ресурс Web-медицина (<http://webmed.irkutsk.ru/>)

#### **4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

##### **4.1. Перечень лицензионного программного обеспечения:**

1. Microsoft Office 2016:
  - Access 2016;
  - Excel 2016;
  - Outlook 2016;
  - PowerPoint 2016;
  - Word 2016;
  - Publisher 2016;
  - OneNote 2016.
2. ABBYY FineReader 11.0
3. Карельская Медицинская информационная система К-МИС
- 4 Программное обеспечение для тестирования обучающихся SunRAV TestOfficePro
5. Программное обеспечение «Среда электронного обучения ЗКЛ»
6. Компьютерная программа для статистической обработки данных SPSS
7. Экспертная система обнаружения текстовых заимствований на базе искусственного интеллекта «Рукоконтекст»
8. Справочно-правовая система Консультант Плюс

##### **4.2. Перечень электронно-библиотечных систем (ЭБС):**

1. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» ([www.studmedlib.ru](http://www.studmedlib.ru/));
2. Справочно-информационная система MedBaseGeotar ([mbasegeotar.ru](http://mbasegeotar.ru))
3. Электронная библиотечная система «elibrary» (<https://www.elibrary.ru/>)

#### **5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

Методические указания представлены в электронной образовательной среде университета.

#### **V. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Оформлен в Приложении № 2.

#### **VI. Научно-исследовательская работа студента**

Научно-исследовательская работа студентов представлена: реферативной работой; проведением научных исследований с последующим выступлением на итоговых научных студенческих конференциях.

Тематика научно-исследовательской работы:

1. Создание сборов на основе рационального химико-фармакологического подхода.
2. Система охранных мероприятий по защите исчезающих видов лекарственных растений.
3. Влияние факторов окружающей среды и микроклимата на накопление биологически активных веществ в растениях.

#### **VII. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины**

Представлены в Приложении № 3

**Фонды оценочных средств  
для проверки уровня сформированности компетенций (части компетенций)  
для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины  
33.05.01 фармацевция**

**ПКО-4**

**1) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Знать» (воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты):**

**Примеры заданий в тестовой форме**

1. Под подлинностью лекарственного растительного сырья понимают соответствие
  - 1) числовым показателям
  - 2) срокам годности
  - 3) срокам заготовки
  - 4) основному действию
  - 5) сырья своему наименованию
2. Нормативные документы на лекарственное растительное сырье
  - 1) Авторское свидетельство
  - 2) Фармакопейная статья
  - 3) ГОСТ
  - 4) Технические условия
  - 5) Временная фармакопейная статья
3. Документ, сопровождающий партию сырья, должен содержать следующие данные
  - 1) номер и дату выдачи документа, наименование и адрес отправителя, наименование сырья, номер партии, массу партии, год и месяц сбора или заготовки, район заготовки (для сырья от дикорастущих растений), результаты испытание качества сырья, обозначение нормативно-технической документации на сырье
  - 2) номер и дату выдачи документа, наименование и адрес отправителя, наименование сырья, номер партии, массу партии, год и месяц сбора или заготовки, район заготовки (для сырья от дикорастущих растений), подпись лица, ответственного за качество сырья, с указанием фамилии и должности
  - 3) номер и дату выдачи документа, наименование и адрес отправителя, наименование сырья, номер партии, массу партии, год и месяц сбора или заготовки, район заготовки (для сырья от дикорастущих растений), результаты испытание качества сырья, обозначение нормативно-технической документации на сырье, подпись лица, ответственного за качество сырья, с указанием фамилии и должности
4. Проверку качества сырья в поврежденных единицах продукции производят
  - 1) отдельно от неповрежденных, вскрывая каждую единицу продукции
  - 2) вместе с неповрежденными, вскрывая каждую единицу продукции
  - 3) отдельно или вместе с неповрежденными, вскрывая каждую единицу продукции
5. Если количество единиц продукции сырья равно 3 объем выборки составляет
  - 1) все единицы
  - 2) 10% единиц продукции, составляющих парти
  - 3) 5 едини
  - 4) 1 единицу, если есть подозрительная на несоответствие требованиям НТД
6. Сырье не подлежит приемке при обнаружении в нем
  - 1) затхлого, устойчивого постороннего запаха, не исчезающего при проветривании, ядовитых растений и посторонних примесей (помет грызунов и птиц, стекло и др.), зараженности амбарными вредителями II и III степеней

- 2) при установлении (внешний осмотр) неоднородности сырья, наличия плесени и гнили, засоренности посторонними растениями в количествах, явно превышающих допустимые примеси и т.д.
- 3) оба варианта правильны
7. При отборе проб для анализа из каждой единицы продукции, отобранной для вскрытия, берут
  - 1) 3 точечные пробы: сверху и две по бокам
  - 2) 5 точечных проб: сверху, снизу, две по бокам и из середины
  - 3) 1 точечную пробу из середины
  - 4) 2 точечные пробы: сверху и снизу
  - 5) 3 точечные пробы: сверху, снизу и из середины
8. Химическое название витамина К
  - 1) тиамин
  - 2) токоферол
  - 3) филлохинон
  - 4) эргостерол
  - 5) ретинол
9. Калины кору заготавливают
  - 1) в фазу плодоношения
  - 2) в фазу цветения
  - 3) в период покоя
  - 4) в период сокодвижения
  - 5) в любое время года
10. Сырьём для промышленного получения каротина являются
  - 1) цветки календулы лекарственной
  - 2) корнеплоды свеклы
  - 3) плоды тыквы
  - 4) плоды рябины обыкновенной
  - 5) корка плодов цитрусовых

#### **Примеры контрольных заданий и вопросов**

1. Первичная обработка лекарственного растительного сырья.
2. Сушка ЛРС.
3. Приведение сырья в стандартное состояние.
4. Упаковка ЛРС.
5. Маркировка ЛРС.
6. Транспортирование ЛРС.
7. Хранение ЛРС.
8. Анализ упаковки ЛРС.
9. Анализ маркировки ЛРС.
10. Определение подлинности, измельченности и содержания примесей в ЛРС.
11. Понятие о витаминах как группе биологически активных веществ.
12. Значение витаминов для организма.
13. Классификация витаминов.
14. Способы получения витаминов. Распространение витаминов, локализация в растениях.
15. Особенности заготовки, сушки и хранения сырья, содержащего витамины.
16. Витамины С и К<sub>1</sub>, каротиноиды: химическая природа, физико-химические свойства, методы качественного и количественного анализа, источники, применение.
17. Напишите русские и латинские названия лекарственного растительного сырья, производящих растений и семейств, к которым они относятся, для всех объектов изучаемого раздела (*шиповника плоды, смородины черной плоды, земляники лесной плоды, земля-*

- ники лесной листья, рябины плоды, облепихи плоды, ноготков цветки, крапивы листья, кукурузы столбики с рыльцами, пастушьей сумки трава, калины кора, калины плоды).
18. Укажите для каждого вида растений: ареал, места обитания, районы возделывания.
  19. Дайте определение для каждого вида сырья и укажите: сроки и приёмы сбора, возможные примеси, особенности первичной обработки, сушки и хранения, химический состав, стандартизацию, лекарственные средства и применение.
  20. Напишите формулы: аскорбиновая кислота, дегидроаскорбиновая кислота, ретинол, витамин К<sub>1</sub>.

**2) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Уметь» (решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения):**

**Ситуационная задача №1.**

Рассчитать урожайность на конкретной заросли при использовании метода модельных экземпляров. Урожайность по проективному покрытию рассчитывают, аналогично перемножая средний процент покрытия ( $M_2 \pm m_2$ ) на «цену» одного процента покрытия ( $M_1 \pm m_1$ ). На заросли площадью 5 га определяли численность экземпляров щитовника мужского на 30 отрезках маршрутного хода по 20 шагов в полосе шириной 2 м. Средняя длина шага 65 см.

**Эталон ответа:**

На каждом отрезке хода численность товарных экземпляров определяли на площади около 25 м<sup>2</sup> (20 x 0,65 x 2).

Вычисление  $M_1 \pm m_1$  показало, что численность товарных экземпляров на каждом отрезке хода составляет  $12,3 \pm 1,26$  экз.

Было взято 50 товарных модельных экземпляров, корневища каждого экземпляра взвешены и рассчитана средняя масса корневища одного (модельного) экземпляра

$$M_2 \pm m_2 = 74,9 \pm 6,1 \text{ г.}$$

Урожайность рассчитывали, как произведение  $(M_1 \pm m_1) \times (M_2 \pm m_2)$  поэтапно:

$$M_1 \times M_2 = 12,3 \times 74,9 = 921,3$$

А ошибку произведения средних

$$m_1 \times m_2 \text{ по формуле } m_{1,2} = \sqrt{(M_2 \times m_1)^2 + (M_1 \times m_2)^2}$$

$$m_{2,1} = \sqrt{(12,3 \times 6,1)^2 + (74,9 \times 1,26)^2} = \sqrt{(7,0)^2 + (94,37)^2} = \sqrt{14530,7} = 120$$

Таким образом, средняя урожайность на 25 м<sup>2</sup> составляет  $921 \pm 120$  или на 1 м<sup>2</sup> -  $36,8 \pm 4,8$  г/м<sup>2</sup>.

Эксплуатационный запас на заросли рассчитываем, перемножая урожайность (по нижнему пределу) на площадь заросли.

$$(36,8 - 2 \times 4,8) \times 50\ 000 = 27,2 \times 50\ 000 = 1\ 360\ 000 \text{ г} = 1\ 360 \text{ кг свежесобранного сырья.}$$

Выход воздушно-сухого сырья от свежесобранного составляет 30%. Таким образом, эксплуатационный запас сырья на заросли составляет 30% от 1360 кг, т. е. 408 кг.

**Ситуационная задача №2.**

**Определите и охарактеризуйте лекарственное растительное сырье и гербарий по плану (гербарий и сырье выдается студенту):**

1. Напишите латинские и русские названия сырья, производящего растения и семейства.
2. Опишите особенности заготовки, сушки, хранения анализируемого сырья.
3. Укажите ареал и местообитание производящего растения.
4. Опишите внешний вид сырья и микроскопические признаки.
5. Укажите химический состав сырья и качественные реакции, используемые для его подтверждения.

6. Перечислите показатели, характеризующие качество сырья и нормативные документы, по которым проводят стандартизацию.
7. Какой метод количественного определения применяется для анализа данного сырья? Составьте схему методики количественного определения.
8. Укажите пути использования сырья, применение, препараты.

#### Эталоны ответа:

##### 1. Сырье

#### **ЧИСТОТЕЛА ТРАВА - *CHELIDONII HERBA***

#### **Чистотел большой - *Chelidonium majus L.***

#### **Сем. маковые - *Papaveraceae***

**Ботаническая характеристика.** Многолетнее травянистое растение. Стебель ветвистый, рассеянно-опушенный, высотой 30-80 см. Листья непарноперисторассеченные (лировидные), расположены поочередно. Прикорневые и нижние стеблевые листья более крупные, на длинных черешках, верхние - сидячие, с меньшим числом долей. Доли листьев округлые с крупным, неравномерно-городчатым краем. Сверху листья зеленые, снизу - сизоватые, покрытые восковым налетом. Цветки ярко-желтые, собраны по 3-8 на концах стеблей в соцветия - простые зонтики. Чашечка состоит из 2 чашелистиков, обычно опадающих при распускании цветка. Венчик правильный: из 4 обратнойцевидных лепестков. Тычинок много. Пестик 1, с верхней одногнездной завязью. Плод - стручковидная коробочка, открывающаяся двумя створками от основания к верхушке. Семена черные, многочисленные, блестящие, с гребневидным придатком. Все растение ядовито, содержит млечный сок оранжевого цвета, скотом не поедается. Цветет с мая до осени. Плоды созревают в июле-сентябре.

**Распространение.** Почти на всей территории европейской части страны, на Украине. В северных районах почти не произрастает. В Сибири встречается растение с более вытянутыми листовыми долями.

**Местообитание.** Вблизи жилья под заборами, на мусорных кучах, в садах, парках, огородах. Встречается небольшими группами, больших зарослей не образует. Культивируется. В южных районах при раннем скашивании возможна заготовка 2 раза за сезон.

**Заготовка.** Траву заготавливают в фазе массового цветения растения, используя косу, серп, секатор.

**Охранные мероприятия.** Рекомендуется проводить специализацию районов заготовки. При заготовке на месте сбора следует оставлять часть хорошо развитых растений для обсеменения.

**Сушка.** Без промедления в сушилках при температуре 50-60°C, на чердаках под железной крышей или под навесом с хорошей вентиляцией. Сырье раскладывают рыхло, тонким слоем, время от времени переворачивая. При медленной сушке или когда трава разложена толстым слоем (трава сочная), она буреет и загнивает. При упаковке сырья необходимо одевать на лицо влажные марлевые маски, так как пыль от него вызывает сильное раздражение слизистой оболочки носовой полости.

**Внешние признаки.** По ГФ-ХІ высушенное сырье состоит из травы с цветками и плодами разной степени развития, облиственных стеблей длиной до 30-50 см, измельченных, реже цельных листьев, цветков, плодов. Стебли слегка ребристые, вверху ветвистые, слабоопушенные. Листья чаще ломанные. Конечная долька крупнее боковых. Запах сырья своеобразный. Вкус не определяется. Снижают качество сырья трава измененного цвета, сорная примесь.

**Микроскопические признаки.** Препарат листа с поверхности. Клетки эпидермиса в очертании извилистые, особенно с нижней стороны. Устьица расположены преимущественно на нижней стороне. Они овальные, окружены 4 - 7 клетками эпидермиса. На верхушке каждого зубчика листа имеется своеобразный водовыделительный аппарат - гидатода. Здесь, над окончанием проводящего пучка, все клетки эпидермиса вытянуты в со-

сочки; имеются очень крупные водяные устьяца. Важнейшим диагностическим признаком чистотела являются членистые млечники, заполненные желтовато-бурым содержимым, которые проходят в проводящих пучках. В листе все жилки, даже самые мельчайшие их разветвления, сопровождаются млечниками. Характерно также то, что губчатая ткань образует крупные межклетники (имеет характер аэренхимы). На жилках, особенно с нижней стороны, встречаются простые, многоклеточные (из 7 - 20 клеток) волоски с хорошо заметными ядрами в каждом членике. Оболочки волосков очень тонкие, поэтому часто встречаются волоски перекрученные, смятые, со спавшимися члениками.

**Химический состав.** Во всех частях растения содержатся алкалоиды, количество которых в траве может достигать 2%, а в корнях - 4%. Состав алкалоидов очень сложен, и по своей структуре они относятся к разным подгруппам изохинолиновых производных: протобербербиновые алкалоиды (берберин, коптозин и др.), протопиновые алкалоиды (протопин, аллокриптопин); бензофенантрениновые алкалоиды (хелидонин, гомохелидонин, хелеритрин, метоксихелидонин, оксихелидонин, сангвинарин и др.).

Помимо алкалоидов присутствуют сапонины, 0,01% эфирного масла, до 1,87% аскорбиновой кислоты, каротин, флавоноиды, органические кислоты (яблочная, лимонная и янтарная). В семенах содержится 40-60% жирного масла.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано ГФ XI. Содержание суммы алкалоидов в перерасчете на хелидонин не менее 0,2%.

**Хранение.** В сухих, хорошо проветриваемых помещениях. Срок годности 3 года.

**Лекарственные средства.** Травя чистотела, настой.

**Применение.** Наружно для прижигания бородавок, лечения труднозаживающих ран и туберкулеза кожи, внутрь - при заболеваниях печени, желчного пузыря, язве желудка. Травя чистотела оказывает спазмолитическое, желчегонное и противовоспалительное (бактерицидное) действие, ее применяют только по назначению врача.

## 2. *Гербарий*

**Тысячелистник обыкновенный - *Achillea millefolium* L.**

**Сем. астровые - Asteraceae**

**ТЫСЯЧЕЛИСТНИКА ТРАВА - *MILLEFOLII HERBA***

**ТЫСЯЧЕЛИСТНИКА ЦВЕТКИ - *MILLEFOLII FLORES***

**Ботаническая характеристика.** Многолетнее травянистое растение с ползучим, укореняющимся корневищем. Стебли прямостоячие, высотой до 80 см, кверху разветвляются в щитковидное соцветие мелких корзинок. Корзинки напоминают цветок длиной до 5 мм и состоят из 5 язычковых белых или розовых и 14-20 трубчатых желтовато-белых цветков. Листья прикорневые, розеточные, на стеблях очередные, ланцетные, дважды-, триждыперисторассеченные до коротких долей. Плод - семянка. Цветет с июня все лето, плоды созревают в июле-сентябре.

**Распространение.** Повсеместное, кроме северных районов и пустынных мест.

**Местообитание.** На лугах, около дорог, на полях и огородах, в замусоренных местах.

**Заготовка.** Травя собирают в фазе цветения (июнь - первая половина августа), срезая серпами, ножами или секаторами облиственные верхушки побегов длиной до 15 см, без грубых, лишенных листьев оснований стеблей. Если растение образует заросли, то заготовку можно проводить косами, а затем из скошенной массы выбирать травя. При сборе соцветий срезают щитки с цветоносом не длиннее 2 см и отдельные цветочные корзинки. Главные районы промысловых заготовок - Башкортостан, Поволжье, Украина, Беларусь, Ростовская и Воронежская области.

**Охранные мероприятия.** После 2-3 лет сбора сырья рационально давать "отдых" заросли на 1-2 года.

**Сушка.** В тени или в сушилках при температуре до 35-40°C. Сырье просматривают, удаляют грубые стебли, щитки с побуревшими цветками и раскладывают тонким сло-

ем. Конец сушки определяют по ломкости стеблей. Цветки при пересушивании легко измельчаются. Выход сухого сырья 20-22%

**Внешние признаки.** Согласно требованиям ГФ XI, трава состоит из щитковидных соцветий, образованных корзинками с остатками стеблей не длиннее 15 см. В сырье допускаются и отдельные корзинки. Запах ароматный, своеобразный. Вкус горьковатый. Согласно требованиям ФС, цветки состоят из щитков с цветоносами длиной до 4 см (считая от основания цветочных корзинок) и отдельных цветочных корзинок продолговатой яйцевидной формы. При основании листа на выпуклом цветоложе имеются пленчатые прицветники. Запах слабый, ароматный. Вкус пряный, горький. Подлинность сырья легко определяется по наличию характерных корзинок.

**Микроскопические признаки.** Препарат листа с поверхности. Клетки эпидермиса с обеих сторон несколько вытянуты по длине дольки листа, в очертании извилистые; нижний эпидермис отличается более мелкими клетками с сильно извилистым контуром. Устьица с обеих сторон, на нижней - их значительно больше. Они ориентированы по длине дольки, окружены чаще всего 4 - 5 клетками. Кутикула с обеих сторон складчатая; складки вытянуты по длине дольки, а вокруг устьиц часто радиальные. На обеих сторонах листа встречаются многочисленные волоски и железки; на нижней стороне их больше. Волоски простые, состоят из многоклеточного основания и длинной, слегка извилистой конечной клетки с толстой белой оболочкой и узкой нитевидной полостью. Клетки основания в числе 4 - 7 с тонкими оболочками; нижняя из них часто вздута и покрыта складчатой кутикулой. Конечная клетка волоска легко отламывается, поэтому на листьях встречается много оснований волосков. Железки расположены в углублениях листа, характерны для семейства сложноцветных. Кутикула, покрывающая железку, сильно раздутая, часто смятая, под ней видны капельки эфирного масла. Жилки листа и его сегментов сопровождаются секреторными ходами, заполненными желтоватым зернистым или маслянистым содержимым, которое окрашивается Суданом III в оранжево-красный цвет.

Препарат цветков (цветочные корзинки предварительно кипятят в воде). Язычковые и трубчатые цветки, а также листочки обертки помещают в хлоралгидрат на предметном стекле, накрывают покровным стеклом и прогревают до просветления). При малом увеличении хорошо видно общее строение цветков и листочков обертки. Встречается много железок на трубчатых и язычковых цветках - на трубочке и отгибе; на листочках обертки их много у основания. Эпидермис внутренней поверхности язычковых цветков имеет сосочковые выросты, а наружной - состоит из клеток с сильно извилистым контуром, покрытых складчатой кутикулой. Клетки эпидермиса трубчатых цветков с обеих сторон волнистые в очертании, с очень тонкими оболочками. В тканях трубочки венчика язычковых и трубчатых цветков содержатся очень мелкие друзы оксалата кальция. Ткань листочка обертки в основном состоит из вытянутых клеток с толстыми оболочками, пронизанными порами. Железки такого же строения, как и на листьях, отличаются крупным размером. На верхушке листочка обертки встречаются простые волоски. На всех частях цветков в большом количестве шаровидная пыльца с шиповатой экзиной.

**Химический состав.** Растение содержит алкалоид ахиллеин (0,05%), витамин К, сесквитерпены, полисахариды, дубильные вещества, флавоноиды, до 1% эфирного масла, в состав которого входят азулены (25-30%), пинен, l-борнеол, сложные эфиры (10-13%), l-камфора, туйон, цинеол (8-10%), муравьиная, уксусная и изовалериановая кислоты, спирты (20%). Эфирное масло темно-синее за счет азуленовых соединений, его больше в цветках, чем в листьях.

**Стандартизация.** Качество цветков регламентировано ФС. Качество травы регламентировано ГФ XI. Эфирного масла не менее 0,1%.

**Хранение.** По правилам хранения эфирномасличного сырья, упаковав в тюки. Срок годности до 3 лет.

**Лекарственные средства.** Цветки тысячелистника, настой, брикеты. Входит в состав аппетитных и противогеморройных сборов.

**Применение.** Настой тысячелистника применяют при язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, язвенном колите, острой и хронической дизентерии, гепатитах, холециститах и ангиохолитах. При метеоризме тысячелистник сочетают с семенами тмина, укропа и корнем валерианы. Трава тысячелистника входит как горечь в состав аппетитного сбора.

При нефрологических и урологических заболеваниях, сопровождающихся гематурией (острые и хронические циститы, уретриты, гломерулонефриты, пиелонефриты, туберкулез почек и др.), также применяют настой тысячелистника, чаще в смеси с другими лекарственными растениями.

Отвар или сок тысячелистника применяют местно при носовых кровотечениях, мелких порезах, ссадинах, царапинах. При кровотечениях из эрозированной шейки матки применяют тампоны, смоченные стерильным настоем тысячелистника. При воспалении геморроидальных узлов и кровоточащем геморрое накладывают салфетки, смоченные в холодном отваре тысячелистника.

**3) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Владеть»** (решать сложные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, формируется в процессе практической деятельности):

**Ситуационная задача №1.**

Рассчитать урожайность на конкретной заросли при использовании метода учетных площадок. На заросли ландыша майского заложено 15 учетных площадок (n) для определения урожайности (Y). С площадок собрано сырье и при его взвешивании получены следующие данные ( $v_i$ ), г: 185, 191, 152, 51, 200, 230, 287, 238, 187, 201, 67, 176, 189, 247, 125.

**Эталон ответа:**

Вычисляем среднюю арифметическую по формуле

$$M = \frac{\sum v}{n} \quad (1) \quad M = \frac{2726}{15} = 181,7 \text{ г}$$

Для определения ошибки средней арифметической необходимо считать дисперсию

$$C = \sum v^2 - \frac{(\sum v)^2}{n} \quad (2)$$

и квадратичное отклонение

$$S = \sqrt{\frac{C}{n-1}} \quad (3)$$

$$C = 551514 - \frac{(2726)^2}{15} = 551514 - 495405 = 56109$$

\* - (сумма квадратов всех чисел)

$$S = \sqrt{\frac{56109}{14}} = 63,3$$

Ошибку (m) вычисляем по формуле  $m = \frac{S}{\sqrt{n}}$  (4)

$$m = \frac{63,3}{\sqrt{15}} = 16,35$$

$$M \pm m = 181,7 \pm 16,3 \text{ г/м}^2$$

m составляет 9 %, т.е. урожайность определена достаточно точно.

Величину эксплуатационного запаса определяют умножением площади заросли (0,25 га) на нижний предел величины урожайности ( $M - 2m$ )  
 $2500 \text{ м}^2 \times \{181,7 - (2 \times 16,3)\} = 2500 \times 149,1 = 372750 \text{ г} = 37267 \text{ кг}$  свежесобранного сырья.

Выход воздушно-сухого сырья составляет – 20 % (по таблице).

Таким образом, эксплуатационный запас на заросли равен 74,5 кг воздушно-сухого сырья.

Полученные данные переносим в инвентаризационную ведомость.

### **Ситуационная задача 2.**

На фармацевтическую фабрику поступило лекарственное растительное сырье «Девясила корневища и корни». Контрольно-аналитическая лаборатория проверила доброкачественность поставленного сырья. Опишите результаты анализа.

План ответа:

1. Напишите латинские и русские названия сырья, производящего растения и семейства.
2. Опишите особенности заготовки, сушки, хранения анализируемого сырья.
3. Укажите ареал и местообитание производящего растения.
4. Опишите внешний вид сырья и микроскопические признаки.
5. Укажите химический состав сырья и качественные реакции, используемые для его подтверждения.
6. Перечислите показатели, характеризующие качество сырья и нормативные документы, по которым проводят стандартизацию.
7. Какой метод количественного определения применяется для анализа данного сырья? Составьте схему методики количественного определения.
8. Укажите пути использования сырья, применение, препараты.

### **Эталон ответа:**

*Rhizomata et radices Inulae* (*Rhizomata et radices Inulae helenii*) – корневища и корни девясила

Собранные осенью с начала плодоношения до заморозков, отмытые от земли и высушенные корневища и корни дикорастущего многолетнего травянистого растения девясила высокого *Inula helenium* L., сем. Сложноцветные – Asteraceae (Compositae); используют в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья.

Девясил высокий – крупное растение высотой 60-150 см. Корневище толстое, короткое, многоглавое, корни до 20 см длиной и 2-3 см толщиной. Листья продолговато-эллиптические, неравнозубчатые, снизу густоопушенные, бархатистые. Цветки желтые, краевые – ложноязычковые и трубчатые, собраны в крупные корзинки 6-7 см в диаметре. Плод – четырехгранная бурая семянка с хохолком. Цветет в июле-августе, плоды созревают в августе-сентябре.

Произрастающий в Казахстане и Центральной Азии девясил большой *Inula macrophylla* Kar. et Kir. (= *I. grandis* Schrenk) отличается более мелкими (4,5-6,5 см в диаметре) корзинками, которые сидят на цветоносах в пазухах прицветных листьев, а также жесткими, кожистыми, шероховатыми, блестящими листьями. Корневища с корнями этого вида используют для получения инулина и D-фруктозы.

Девясил высокий имеет дизъюнктивный ареал. Большая его часть находится в европейской части СНГ, где охватывает лесную, лесостепную и степную зоны, горные районы Крыма, Северного Кавказа и Закавказья. Азиатская часть ареала включает юг Западной Сибири, отдельные районы Казахстана и Центральной Азии.

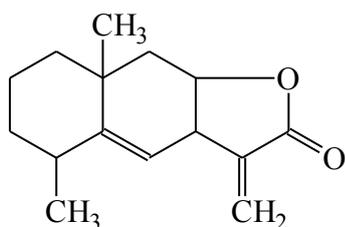
Растет на увлажненных участках по берегам рек, озер, горных ручьев, в местах выхода грунтовых вод. Встречается на лесных опушках, полянах, высокотравных лугах. Культивируют в садах и огородах. Проводят работу по введению девясила высокого в промышленную культуру.

Основными районами заготовок сырья в промышленных масштабах являются Краснодарский и Ставропольский края. Довольно большие запасы сырья девясила высо-

кого имеются на Украине, особенно в Тернопольской, Хмельницкой, Винницкой, Черновицкой областях и на севере Одесской области.

Проводятся заготовки в республике Башкортостан, Воронежской, Самарской, Пензенской, Ростовской областях. На Кавказе сырье собирают в Чеченской и Ингушской республиках, Кабардино-Балкарии, Азербайджане, а также в Казахстане (Талды-Курганская область), Киргизии, Алтайском крае.

**Химический состав.** Корневища и корни девясила содержат 1-3% эфирного масла, основными компонентами которого являются сапонины и бициклические сесквитерпеновые лактоны с преобладанием алантолактона и изоалантолактона. Богаты инулином (до 40%).



Алантолактон

**Заготовка сырья, первичная обработка и сушка.** Сырье от дикорастущих растений заготавливают вручную, выкапывая лопатами. Для возобновления зарослей оставляют один вполне развитый плодоносящий экземпляр на 10 м<sup>2</sup>. Повторные заготовки на этой же заросли возможны через 8 лет. Для восстановления зарослей несколько кусочков корневища, на верхушках которых имеются почки возобновления, закапывают в почву, не заглубляя их.

Выкопанное сырье отряхивают от почвы, быстро промывают в холодной воде, удаляют остатки стеблей (срезая их при основании), а также тонкие корешки и почерневшие или поврежденные корни. Корневища и толстые корни разрезают на куски длиной 3-20 см и расщепляют продольно с толщиной слоя 1-3 см.

Корневища и корни провяливают в течение 2-3 дней на открытом воздухе, а в сырую погоду – под навесом. Затем сушат в теплых, хорошо проветриваемых помещениях или в сушилках при температуре не выше 40°C. В сухую погоду допускается сушка на солнце.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентирует ГФ XI.

**Внешние признаки.** *Цельное сырье.* Это цилиндрические или большей частью продольно разрезанные куски корневищ и корней не менее 2 см в длину и 0,5-3 см в толщину; снаружи темно- или светло-серые, продольно-морщинистые, внутри – желтовато-белые или желтовато-серые, очень твердые. Важное значение для определения подлинности сырья имеют эфирномасличные вместилища, хорошо заметные на неровном изломе в виде бурых блестящих точек, а также характерный своеобразный аромат. Вкус пряный, горький.

*Измельченное сырье.* Кусочки корневищ и корней различной формы, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм.

**Микроскопия.** При микроскопическом исследовании как цельного, так и измельченного и порошка сырья диагностическое значение имеют схизолизигенные вместилища, которые при окраске раствором судан III приобретают ярко-оранжевый цвет. Порошок дает положительную реакцию на инулин со спиртовыми растворами тимола и α-нафтола и концентрированной серной кислотой.

**Числовые показатели.** *Цельное сырье.* Влажность не более 13%; золы общей не более 10%; дряблых корневищ и корней, остатков стеблей и других частей девясила не более 5%; кусков корней длиной менее 2 см не более 5%; корневищ и корней, потемневших в изломе, не более 5%; органической примеси не более 0,5%, минеральной – не более

1%. Для *измельченного сырья* нормировано содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм, не более 10%.

**Хранение.** На складах сырье хранят отдельно от других видов сырья. Срок годности сырья 3 года.

**Использование.** Корневища и корни девясила в аптеки поступают в измельченном виде и в форме брикета. Отвар из сырья девясила применяют как отхаркивающее средство при заболеваниях верхних дыхательных путей. Входят в состав противокашлевых сборов. Используются для получения представляющего собой сумму сесквитерпеновых лактонов препарата «Алантон», который обладает противовоспалительным действием. Применяют при язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки.

Используется в гомеопатии как маточное средство. Пряность.

Корневища и корни девясила большого, по качеству соответствующие требованиям ТУ 64-4-19-77 и содержащие не менее 25% инулина, используют в качестве сырья для получения инулина и D-фруктозы.

Входит в состав БАДов, применяемых для оздоровления верхних дыхательных путей и как противовоспалительное и регулирующее деятельность желудочно-кишечного тракта средство.

## Справка

о материально-техническом обеспечении рабочей программы дисциплины  
Фармакогнозия

(название дисциплины, модуля, практики)

№ п\п	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	<i>Лаборатория №1</i>	Лабораторная мебель, лабораторная посуда, фармацевтические субстанции, лабораторное оборудование: (весы электронные ACCULAB, Ионмер И-160, Рефрактометр ИРФ-454, РН-метр, цифровой ФЭК АР-101, посудомоечная машина Zanussi, оборудование для тонкослойной хроматографии, микроскоп.
2	<i>Лаборатория №2</i>	Письменный стол, учебные столы, стулья, тумбы, микроскопы, лабораторная посуда и реактивы, наборы гербария и лекарственного растительного сырья.
3	<i>Учебная аудитория № 59 для самостоятельной работы (компьютерный класс)</i>	Учебная мебель, стулья, персональные компьютеры, объединенные в локальную сеть с выходом в Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

\*Специальные помещения - учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

**Лист регистрации изменений и дополнений на 2024/2025 учебный год  
в рабочую программу дисциплины (модуля, практики)  
Фармакогнозия**

---

(название дисциплины, модуля, практики)

для обучающихся 3,5 курса,

специальность: 33.05.01 фармация

форма обучения: очная

Изменения и дополнения в рабочую программу дисциплины рассмотрены на заседании кафедры

«\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_ г. (протокол № \_\_)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ М.А. Демидова

Содержание изменений и дополнений

№ п/п	Раздел, пункт, номер страницы, абзац	Старый текст	Новый текст	Комментарий