

ПЯТИГОРСКИЙ МЕДИКО-ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора института

М. В. Черников

2021 г.



ПРОГРАММА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки 33.06.01 Фармация

**Направленность: Фармацевтическая химия, фармакогнозия
по дисциплине «Фармацевтическая химия, фармакогнозия»**

(кандидатский экзамен по научной специальности

3.4.2 - фармацевтическая химия, фармакогнозия)

Пятигорск - 2021

Программа промежуточной аттестации по дисциплине «Фармацевтическая химия, фармакогнозия» разработана на кафедрах фармацевтической химии и фармакогнозии, ботаники и технологии фитопрепаратов профессором, доктором фармацевтических наук Е.В. Компанцевой и профессором, доктором фармацевтических наук О.И. Поповой.

Рецензент: Коновалов Д.А., доктор фармацевтических наук, профессор, зав. кафедрой фармакогнозии, ботаники и технологии фитопрепаратов Пятигорского медико-фармацевтического института - филиала ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России.

1. Основные проблемы фармацевтической химии.

Основные тенденции в создании новых лекарственных средств с учетом возрастающих требований к эффективности и безопасности.

Государственная система стандартизации, направленная на разработку нормативной документации лекарственных средств. Задачи фармацевтической химии по созданию новых лекарственных средств, разработке методов исследования и оценки качества лекарств. Отечественные научные школы в области фармацевтического анализа и синтеза лекарственных средств.

Современное состояние и пути совершенствования стандартизации лекарственных средств. Химические и физико-химические исследования, необходимые для нормирования показателей качества лекарственных средств. Развитие и тенденции в фармакопейных требованиях на национальном и международном уровнях. Принципы включения в фармакопею лекарственных средств. Значение унификации методов и способов оценки качества. Система совершенствования и обязательность периодического пересмотра нормативной документации на лекарственные средства.

Роль и место метрологии и стандартизации в контроле качества лекарственных средств. Типы аналитических приемов в фармацевтическом анализе и государственная система обеспечения единства и правильности измерений. Значение стандартных образцов лекарственных веществ для оценки качества лекарств.

Использование математических методов для оптимизации стандартизации и контроля качества лекарственных средств.

Общие фармакопейные статьи о статистической обработке результатов биологического и химического методов анализа. Обоснование норм содержания действующих веществ в лекарственных средствах.

Обеспечение качества при производстве, распределении, хранении и потреблении лекарственных средств. Государственная система контроля качества лекарственных средств и её основные функциональные звенья. Деятельность контрольных подразделений по контролю качества лекарственных средств в аптечных учреждениях.

Общие требования в оценке качества лекарственных веществ и лекарственных препаратов (ЛП). Особенности анализа двух и более компонентных ЛП. Сочетание методов разделения и измерения при оценке качества комбинированных лекарственных ЛП (таблетки, растворы для инъекций, мази и т.п.).

Система поэтапного контроля лекарственных средств в аптеках, обеспечивающая качество продукции, перспективы её развития.

Разработка новых методических подходов к оценке качества новых групп лекарственных средств: характеристика возможности использования новых (оптических и хроматографических) методов исследования качества,

введенных в ГФ XII издания для совершенствования и унификации требований к лекарственным средствам.

Предпосылки для создания новых лекарственных веществ. Связь между структурой вещества и его биологической активностью как основа направленного поиска лекарственных средств (роль биохимических факторов, использование данных по метаболизму и фармакокинетике). Химическая и биологическая трансформация лекарственных веществ и её значение для создания новых соединений. Прогнозирование биологической активности химических веществ при помощи математических методов.

2. Источники получения лекарственных средств

Современное состояние синтеза лекарственных веществ и пути его дальнейшего развития. Характеристика процессов тонкого органического синтеза химико-фармацевтических препаратов: типы химических реакций, условия их проведения (экстремальные и приближенные к естественному биосинтезу). Перспективы развития тонкого органического синтеза (поиск новых реакций и методов для создания новых и совершенствования действующих процессов; направленный синтез веществ с заданным комплексом биологических свойств). Возможности биотехнологии в получении лекарственных средств. Правила GMP.

3. Принципы оценки качества лекарственных средств

Современные требования к качеству лекарственных средств. Основные изменения и тенденции развития в требованиях, нормах и методах контроля при оценке качества. Комплексный характер оценки качества. Относительность требований, норм и методов исследования, пути совершенствования.

Общая характеристика испытаний на подлинность и чистоту и определения количественного содержания биологически активных веществ. Особенности фармацевтического анализа индивидуальных веществ и их лекарственных форм. Сравнительная оценка пригодности физических, физико-химических и химических методов, для исследования лекарственных средств по показателям: определение физиологически активной части лекарственного средства, чувствительность, правильность, воспроизводимость.

Экологическая безопасность лекарственных средств. Создание экологически безопасных технологий, выявление и нормирование соединений антропогенного происхождения в лекарственном сырье, совершенствование и унификация методов их контроля.

4. Современное состояние и пути дальнейшего развития методов исследования лекарственных средств

Современные методы физического, физико-химического и химического анализа. Перспективы использования в фармацевтическом анализе. Выбор методов анализа. Возможности и ограничения. Постановка задачи, подбор необходимой литературы. Планирование эксперимента.

Факторы, влияющие на оценку результатов анализа. Воспроизводимость и правильность, статистическая обработка результатов эксперимента, стандартные образцы. Валидация методов анализа.

Кислотно-основные реакции в воде и в неводных растворителях. Титриметрический анализ. Кислотно-основное титрование.

Реакции осаждения и комплексообразования. Комплексонометрическое титрование. Титрование с образованием осадков. Образование и растворение осадков.

Реакции окисления-восстановления. Принципы и теория окислительно-восстановительных методов.

Электрохимические методы в фармацевтическом анализе (потенциометрия, ионометрия, полярография, амперометрия).

Термические методы анализа. Термодинамические закономерности. Методы, основанные на измерении температуры и различные другие методы (ДТА, ТГА и ДСК).

Оптические методы, используемые для оценки доброкачественности лекарственных средств (рефрактометрия, поляриметрия).

Химическое разделение, фазовое равновесие и экстракция. Экстракция молекулярных соединений, комплексов ионов металлов, ионных пар.

Спектрометрия в ультрафиолетовой и видимой областях. Фотоколориметрический анализ. Флуориметрия. Люминесцентная микроскопия. Энергетические переходы в молекулах. Преимущества и ограничения этих методов.

Атомный элементный анализ. Пламенно-эмиссионная спектрометрия. Атомно-абсорбционная спектрометрия.

Инфракрасная спектрометрия и спектрометрия комбинационного рассеяния. Молекулярные колебания, взаимодействие инфракрасного излучения с молекулами. Характеристика ИК-спектров лекарственных средств (ИК-спектры стандартных образцов и стандартные ИК-спектры), использование в анализе.

Спектроскопия магнитного резонанса. Физические основы. Спектроскопия ядерного магнитного резонанса. Спектроскопия электронного парамагнитного резонанса.

Масс-спектрометрия. Физические и химические основы. Перспективы применения в фармацевтическом анализе.

Адсорбция. Диффузия и ионный обмен. Адсорбционная хроматография. Электрофорез. Гель-фильтрация. Ионный обмен.

Тонкослойная хроматография.

Гетерогенные равновесия. Жидкостная экстракция. Теория хроматографии. Распределительная хроматография (колоночная и бумажная). Газовая хроматография и высокоэффективная жидкостная хроматография, использование в анализе лекарственных средств и их стандартизации.

Структурные исследования. Комплексное использование физических и физико-химических методов, возможности и ограничения оптических и

хроматографических методов для выделения, очистки и определения физико-химических констант. Перспективы применения методов для изучения лекарственных веществ неорганической и органической природы. Биологические методы анализа лекарственных средств (испытания на токсичность, пирогенность, стерильность, микробиологическую чистоту).

Методы исследования процессов разрушения лекарственных веществ. Химические реакции, протекающие при хранении лекарственных средств. Пути решения проблемы стабильности (стабилизация лекарственных препаратов, методы физической, химической и антимикробной стабилизации), повышение требований к исходной чистоте лекарственных веществ).

Биологическая доступность лекарственных веществ. Роль фармацевтического анализа для разработки методов исследования *in vitro* и *in vivo*. Факторы, влияющие на биологическую доступность. Биофармацевтический анализ, его особенности.

Анализ лекарственных веществ в биологических жидкостях. Основные типы химических превращений лекарственных веществ в организме. Связь между концентрацией лекарственного вещества и его действием. Особенности качественного и количественного анализа лекарственных веществ и их метаболитов в биологических жидкостях.

Способы изолирования лекарственных и наркотических веществ из различных биологических объектов. Пробоподготовка объектов к изолированию. Способы очистки извлечений. Методы анализа, используемые в практике химико-токсикологического анализа.

Фармакокинетика как основа для разработки методов индивидуализации и оптимизации лекарственных средств. Термины и определения. Методы исследования. Роль физико-химических методов анализа лекарственных веществ в фармакокинетических исследованиях.

Требования, предъявляемые к методам анализа лекарственных веществ при изучении биологической доступности и фармакокинетики. Общая характеристика оптических, хроматографических и других физико-химических методов применительно к проблеме.

Методы анализа ксенобиотиков (тяжелые металлы, радионуклиды, пестициды, нитраты и пр.) в лекарственных средствах.

5. Нормативная документация на лекарственные средства

Стандартизация лекарственных средств как организационно-техническая основа управления качеством продукции. Государственная фармакопея, фармакопейные статьи (ФС) и фармакопейные статьи предприятий (ФСП). Общая характеристика нормативной документации, периодичность пересмотра документации, роль нормативной документации в повышении качества лекарственных средств. Международная фармакопея. Европейская, Британская, Немецкая, Французская фармакопеи; Фармакопея

США. Порядок разработки документации, утверждения и внедрения в практику.

6. Характеристика некоторых терапевтически важных групп лекарственных веществ.

Принадлежность к химическому классу, медицинское значение, перспективы развития. Влияние отдельных заместителей на фармакологическое действие. Физические, химические и химико-биологические свойства. Типы и механизмы химических реакций *in vitro* и *in vivo*. Методы исследования. Требования к качеству (специфические примеси), стабильность, несовместимость (химическая), стандартизация и методы контроля.

Неорганические и элементарноорганические соединения, применяемые в медицине.

Терпены моноциклические, бициклические, ретинолы.

Арилалкиламины, их производные (подгруппа эфедрина, адреналина и пропранолола-анаприлина).

Производные бензойной, салициловой и антралиловой кислот. Синтетические аналоги эстрогенов нестероидной структуры.

Аминопроизводные: подгруппа новокаина и подгруппа аминокислот.

Амиды сульфокислот: сульфаниламиды, алкилуреиды сульфокислот, производные амидабензолсульфоновой кислоты.

Производные пятичленных гетероциклов фурана, пиразола и имидазола.

Производные шестичленных гетероциклов пиридина и пиперидина.

Производные индола.

Пиримидины и их производные.

Производные хинолина и изохинолина.

Пурины.

Бензодиазепины.

Антибиотики. Общая характеристика. Классификация. Значение антибиотиков как лекарственных средств в современной медицине. Пути создания новых антибиотиков. Особенности стандартизации антибиотиков. Биологические, химические и физико-химические методы оценки качества антибиотиков. Беталактамы (природные и полусинтетические пенициллины и цефалоспорины); аминогликозиды; тетрациклины; производные ауреоловой кислоты и антрациклина (противоопухолевые антибиотики), макролиды и фторхинолоны. Перспективы получения полусинтетических производных в группе антибиотиков.

Фармацевтические препараты, содержащие радиоактивные изотопы. Современные представления о применении радиоактивных изотопов в медицине, единицы измерения, константы. Особенности оценки качества радиоактивных фармацевтических препаратов. Требования Государственной фармакопее к методам исследования препаратов этой группы.

Фармакогнозия

1. Основные направления научных исследований в области изучения лекарственных растений, как природных источников биологически активных соединений (БАС).

Задачи фармакогнозии на современном этапе ее развития по созданию новых лекарственных растительных средств, разработке методов стандартизации сырья и препаратов, с учетом возрастающих требований к эффективности и безопасности и рациональному использованию растительных ресурсов.

Основные понятия в фармакогнозии: лекарственное растение, лекарственное растительное сырье, фармацевтическая субстанция растительного происхождения, лекарственный растительный препарат, показатели качества и методы испытания, сырье животного происхождения, биологически активное вещество и лекарственные средства животного происхождения (ЛСЖП) и т.д.

Методы исследования в фармакогнозии.

Определение запасов лекарственных растений на основе методик ресурсоведения дикорастущих растений различных мест обитания.

Определение подлинности (идентификация) и качества лекарственного растительного сырья, сырья животного происхождения и лекарственных препаратов с использованием современных биологических, химических и физико-химических методов анализа.

Измельченность, влажность, зола общая, зола, нерастворимая в 10% кислоте хлористоводородной. Органические и минеральные примеси. Заражённость вредителями запасов. Тяжёлые металлы. Радионуклиды. Остаточные количества пестицидов. Микробиологическая чистота. Количественное определение основных БАС.

Установление строения и идентификация биологически активных природных соединений, выделенных из природного сырья (растительного и животного).

Методы выявления новых лекарственных растений. Изучение и использование опыта народной медицины. Массовое химическое исследование растений; химический скрининг и филогенетический принцип в выявлении лекарственных растений.

Основные направления научных исследований, проводимых по изучению лекарственных растений. Изучение запасов лекарственных растений. Методы анализа биологически активных веществ лекарственного растительного сырья. Изучение химического состава лекарственных растений, а также культуры клеток и тканей растений; создание новых лекарственных препаратов на их основе. Геохимическая экология лекарственных растений. Стандартизация лекарственного растительного сырья. Разработка НД и рекомендаций по сбору, сушке, хранению сырья и др. Роль и значение отечественных ученых и научно-исследовательских учреждений в этих исследованиях.

2. Краткий исторический очерк развития фармакогнозии

Основные исторические этапы использования и изучения лекарственных растений в мировой медицине. Влияние арабской (Авиценна и др.), европейской (Гален, Гиппократ, Диоскорид и др.) и других медицинских систем на развитие фармакогнозии. Использование лекарственных растений в гомеопатии.

Письменные памятники применения лекарственных растений на Руси. Зарождение и развитие фармакогнозии как науки в России. Аптекарский приказ и его роль в организации сбора и возделывания лекарственных растений. Экспедиции по изучению естественных богатств России (С.П.Крашенинников, И.И.Лепехин, П.С.Паллас и др.). Значение работ отечественных и зарубежных ученых для развития фармакогнозии (П.М.Максимович–Амбодик, А.Т. Болотов, И.Д. Двигубский, А.П. Нелюбин, Г. Драгендорф, А. Чирх, В.А. Тихомиров, Ю.К. Трапп, А.Ф. Гаммерман, Д.М. Щербачев, А.П. Орехов, В.С. Соколов, К.Ф. Блинова, Д.А. Муравьева, Г.П. Яковлев, И.А. Самылина, В.А. Куркин и др.).

3. Сырьевая база лекарственных растений.

Создание отечественной сырьевой базы. Современное состояние сбора дикорастущих и культивируемых лекарственных растений. Импорт и экспорт лекарственного растительного сырья. Заготовительные организации и их функции. Роль фермерских хозяйств в создании стабильной сырьевой базы

Рациональное использование природных ресурсов лекарственных растений и их охрана (выявление зарослей, учет запасов, картирование; воспроизводство дикорастущих, лекарственных растений и др.).

4. Основы заготовительного процесса лекарственного растительного сырья

Рациональные приемы сбора лекарственного растительного сырья. Первичная обработка, сушка, упаковка, маркировка, хранение, транспортирование лекарственного растительного сырья. Приемка лекарственного растительного сырья. Отбор проб для анализа сырья и анализ в соответствии с действующей нормативно-технической документацией. Пути использования сырья для получения лекарственных средств.

5. Химический состав лекарственных растений и классификация лекарственного растительного сырья

Химический состав лекарственных растений. Действующие вещества. Основные понятия о биологических процессах растительного организма. Первичные и вторичные метаболиты лекарственных растений как биологически активные соединения. Биогенез терпеноидов, эфирных масел, стероидов, сапонинов, фенольных соединений, алкалоидов. Изменчивость химического состава лекарственных растений в процессе онтогенеза, под влиянием факторов внешней среды (географический фактор, климатические условия, состав почв и т.д.).

Системы классификаций лекарственных растений и лекарственного растительного сырья: химическая, морфологическая, ботаническая, фармакологическая.

6. Характеристика природных биологически активных соединений.

Алкалоиды. Классификация. Источники получения. Роль отечественных школ в изучении алкалоидов и алкалоидоносных растений. Пути биосинтеза и метаболизма. Роль алкалоидов и особенности накопления в растениях. Особенности сбора и сушки, хранения лекарственного растительного сырья. Исследование алкалоидов как предпосылка к синтезу алкалоидов (атропин, хинин, папаверин и др.), получению синтетических аналогов. Особенности анализа сырья и лекарственных средств, содержащих алкалоиды.

Гликозиды. Классификация. Источники получения. Особенности накопления гликозидов в растениях, условия сбора, сушки и хранения сырья. Современное представление о роли и требованиях, предъявляемых к гликозидам. Способы выделения гликозидов и их стандартизация. Перспективы в области получения индивидуальных гликозидов и методов их контроля.

Фенольные соединения. (Антраценпроизводные, флавоноиды, кумарины, дубильные вещества и др.). Общая характеристика. Классификация. Источники получения. Пути биосинтеза и метаболизма в растениях. Особенности накопления, а также сбора, сушки и хранения лекарственного растительного сырья, содержащего фенольные соединения. Отечественные школы, их роль в изучении фенольных соединений и лекарственных растений, их содержащих.

Лигнаны. Общая характеристика. Физические и химические свойства. Классификация. Источники получения. Методы анализа сырья и лекарственных средств. Применение в медицине.

Фитоэкдизоны. Общая характеристика. Особенности химической структуры. Физические и химические свойства. Методы идентификации и анализа. Источники получения.

Терпеноиды. Общая характеристика. Классификация. Источники получения. Пути биосинтеза и метаболизма в растениях. Особенности накопления и условия сбора, сушки и хранения лекарственного растительного сырья. Терпеноиды и их производные как лекарственные средства. Роль и значения отечественных школ в изучении терпеноидов и лекарственных растений, их содержащих.

Иридоиды. Общая характеристика. Особенности химической структуры. Свойства. Методы выделения и установления строения. Растительные источники их получения.

Витамины. Общая характеристика. Классификация. Источники получения. Особенности накопления витаминов в растительном организме, а также особенности сбора, сушки, хранения растительного сырья. Витамины как лекарственные средства. Исследование витаминов и лекарственного растительного сырья, содержащего витамины. Пути развития и синтеза витаминов. Антивитамины, их место в современной медицине. Отечественные школы, изучающие витамины и витаминоносные растения.

Стероидные соединения. (кардиостероиды (сердечные гликозиды), стероидные сапонины, стероидные алкалоиды). Стероидные соединения как лекарственные средства. Классификация. Источники получения. Сырьевая база, пути развития. Основные направления по созданию производных стероидов. Методы исследования. Роль и значение отечественных школ по изучению соединений данной группы.

Специальная часть. В этот раздел могут включаться другие группы лекарственных растений и лекарственных растительных препаратов. Перечень лекарственных средств и лекарственного растительного сырья определяется Государственной фармакопеей и Государственным реестром лекарственных средств.

7. Стандартизация лекарственного растительного сырья.

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

ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

1. Беликов, В.Г. Фармацевтическая химия [Электронный ресурс]: учеб. пособие; в 2 ч. / В.Г. Беликов.- 4-е изд. (эл.).- М.: МЕДпрессинформ, 2014. Режим доступа: [www: pmedpharm.ru](http://www.pmedpharm.ru)
2. Большой энциклопедический словарь лекарственных растений: учеб. пособие под ред. Г.П. Яковлева. – Спб., 2015 г.
3. Вергейчик Е.Н. Фармацевтическая химия : Учебник / Е.Н. Вергейчик. — М. :МЕДпрессинформ, 2016. — 444 с.
4. Вергейчик Г.Х. Токсикологическая химия -/ Т.Х. Вергейчик – под ред. Е.Н. Вергейчик. Учебник: М.:МЕДпрессинформ, 2013. -432с.
5. Государственная фармакопея Российской Федерации. - 13 изд.: в 3 т. М.: Министерство здравоохранения Российской Федерации, 2015. - Режим доступа: <http://www.femb.ru/feml>.
6. Концепция гармонизации гос. фармакопей государств – членов Евразийского экон. союза [сайт]: 2015. URL:<http://www.eurasiancommission.org/ru/act/tehnreg/deptexreg/oo/Pages/project.aspx>
7. Куркин В.А. Фармакогнозия: учеб. 3-е издание, переработанное и дополненное – Самара: ГЭОТАР Медиа, 2016.
8. Плетенева, Т.В. Фармацевтическая химия Учебник для ВУЗов/под. ред. Т. В. Плетеневой //, Изд-во: ГЭОТАР-Медиа, 2017 г. 816с.
9. Раменская, Г.В. Фармацевтическая химия : учебник / под ред. Г. В. Раменской — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.— 467 с.

- 10.Руководство по инструментальным методам исследований при разработке и экспертизе качества лекарственных препаратов / под ред. Быковского С.Н., проф. д.х.н., Василенко М.А. к.м.н. и др. – М.: Изд.-во Перо, 2014. – 656 с.
- 11.Самылина И.А., Яковлев Г.П. Фармакогнозия: учеб. – Самара: ГЭОТАР – Медиа, 2014.
- 12.Фармакопея США. Национальный формуляр (ФСША 29 – NF 24) //The United States Pharmacopoeial Convencion.3592 с.
- 13.Фармацевтическая разработка, концепция и практические рекомендации/ Научно-практическое руководство для фармацевтической отрасли // Под ред. Быковского С.Н., проф. д.х.н., Василенко М.А. к.м.н. и др. – М.: Изд.-во Перо, 2015. – 422 с.
- 14.[Фармацевтическая химия \[Электронный ресурс\] : учеб. пособие / под ред. А.П. Арзамасцева. - 2-е изд., испр.- М. : ГЭОТАР- Медиа, 2008.](#)
Режим доступа: [www.: studmedlib.ru](http://www.studmedlib.ru)
- 15.British Pharmacopoeia [Электронный ресурс]// British Pharmacopoeia Commission: [сайт]. 2014. URL:<http://www.pharmacopoeia.co.uk>
- 16.European Pharmacopoeia, 8th ed. // European Directorate on Quality of Medicines: [сайт]: 2014. URL:<http://onlinc.edqm.eu/EN/entry.htm>

Дополнительная литература

1. Антонова Н.П., Шефер Е.П., Прохватилова С.С., Семенова Н.Е., Легонькова У.С., Калинин А.М. Выбор оптимальных условий определения БАВ Гинкго двулопастного листа методом высокоэффективной хроматографии с целью включения методики в ГФ XIII / Сборник научных трудов Международной научно-практической конф. «Биологические особенности лекарственных и ароматических растений и их роль в медицине» посвящен. 85-летию ВИЛАР. – М.: Щербинская типография, 2016. – 636 с.
2. Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР. М., 1980 г.
3. Баева В.М., Кашникова М.В. Лекарственное растительное сырье, содержащее полисахариды. Методическое пособие. М., 1999 г.
4. Бутенко Р.Г. Клеточные технологии для получения экономически важных веществ растительного происхождения// Культура клеток растения и биотехнологии. М.: Наука, 1986. – 238 с.
5. Государственная Фармакопея Российской Федерации: Ч. 1. – 12–е изд. - М.: Науч. центр экспертизы средств мед. применения, 2008. – 704с.
6. Государственный реестр лекарственных средств.
7. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т.1. Сорта растений. Москва, 2015. – 560 с.
8. Запрометов М.Н. Основы биохимии фенольных соединений. М.: Высшая школа, 1981 г.

9. Инфракрасная спектроскопия органических и природных соединений /А. В. Васильев, Е. В. Гриненко, А. О. Щукин, Т. Г. Федулина. Учебное пособие. СПб.:СПбГЛТА, 2007, -54 с.
- 10.Карташов В.С. Атлас спектров ЯМР¹Н лекарственных средств. М.: 1995г.
- 11.Карташов, В.А. Химико-токсикологический анализ: в 2 ч. /В.А. Карташов, Л.В. Чернова. – Майкоп: ООО «Качество», 2008. – 188 с.
- 12.Карташов,В.С. Атлас спектров ЯМР¹Н лекарственных средств / В.С. Карташов. – М., 1995. – 246 с.
- 13.Ким А.М. Органическая химия Учеб. пособие. — 3-е изд., испр. и доп. — Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2002. — 971 с.
- 14.Кихнер Ю. Тонкослойная хроматография / Ю. Кихнер. – М.:Мир, 1981. – Т.2. – 527с.
- 15.Котенко А.М., Корытнюк Р.С. Технология и контроль качества растворов для инъекций в аптеках. Киев: Здоровья, 1990 г.
- 16.Кретович Б.Л. Основы биохимии растений. М.: Высшая школа, 1981 г.
- 17.Крылова И.Л., Шретер А.И. Методические указания по изучению запасов дикорастущих лекарственных растений. М.: ВИЛР.
- 18.Куркин В.А. Фармакогнозия. Электронный учебник-справочник. – Самара: Лаборатория электронных пособий – СамГМУ, 2010.
- 19.Куркин В.А. Фармакогнозия: учебник для студентов фармацевтических вузов.-Самара: ООО «Офрот», ГОУ ВПО «СамГМУ», 2004.-1180с.
- 20.Логинова Н.В Введение в фармацевтическую химию Учебное пособие. / Логинова Н.В., Полозов Г.И //— Минск: БГУ, 2003. — 250 с.
- 21.Общая химия: учеб. для студентов медицинских специальностей высших учебных заведений / Ю.А. Ершов [и др.]. – М.: Высш. шк., 2000. – 325 с.
- 22.Общие методы фармацевтического анализа: учеб. пособие./Компанцева Е.В. [и др.]; под ред. Е.В. Компанцевой //Пятигорск: ПГФА, 2016 -..с.
- 23.ОСТ 91500.05.001-00. Стандарты качества лекарственных средств. Основные положения. – Введ.2000. – М.: Изд-во стандартов. 2000. – 36с.
- 24.Руководство к лабораторным занятиям по фармацевтической химии/ под ред. Акад.РАМН А.П. Арзамасцева. –М.: Медицина, 2004
- 25.Руководство к производственной практике по внутриаптечному контролю качества лекарственных средств: учеб. пособие /Е.В. Компанцева [и др.]; под ред. Е.В. Компанцевой. Пятигорск: ПГФА, 2006
- 26.Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ /Под общей редакцией члена-корреспондентаРАМН, про. Р.У.Хабриева. -2-изд., перераб. И доп. –М.: ОАО «Издательство «Медицина», 2005. -832 с.

27. Самылина И.А., Сорокина А.А. Лекарственные растения тропиков и субтропиков. М.: Мир бизнеса, 1998 г.
28. Семенов А.А., Карцев В.Г. Биологическая активность природных соединений. – М.: Издано международным благотворительным фондом «Научное Партнерство», МБФНП. 2012. – 520 с.
29. Сливкин, А.И. Функциональный анализ органических лекарственных веществ / А.И. Сливкин, Н.П. Садчикова; под ред. Академика РАМН, проф. А.П. Арзамасцева. – Воронеж: Воронежский государственный университет, 2007. – 426 с.
30. Стандартные операционные процедуры методик фармацевтического анализа: метод. указ. + [Э.И.] Гаврилин М.В. [и др.] Пятигорск: ПГФА, 2010
31. Танасиенко Ф.С. Эфирные масла. Содержание и состав в растениях / Ф.С. Танасенко, Киев: Наукова думка, 1985. – 264 с.
32. Ткачёв А.В. Исследование летучих веществ растений. Новосибирск: Наука, 2008. – С.969.
33. Токсикологическая химия. Метаболизм и анализ токсикантов. Под ред. Калетиной Н.И. – М.: «ГЭОТАР – Медиа», 2008. – 977 с.
34. Тугаева Е. Технология выращивания лекарственных растений. Тбилиси, 2014. – 147 с.
35. Фармакопея США. Национальный формуляр (ФСША 29 – NF 24) // The United States Pharmacopoeial Convention. 3592 с.
36. Фармацевтический анализ лекарственных средств / Под ред. В.А. Шаповаловой. Харьков: ИМП Рубикон, 1995. – 235 с.
37. Фармацевтический анализ лекарственных средств / Под ред. В.А. Шаповаловой. Харьков: ИМП Рубикон, 1995 г.
38. Харитонов Ю.Я. Аналитическая химия Учебник / Ю.Я. Харитонов в 2 кн., М.: Высшая школа, 2005
39. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб.: Мир и семья – 95, 1995. – 992 с.
40. Чупак-Белоусов, В. В. Фармацевтическая химия. Курс лекций [Текст] : учеб. пособие / В. В. Чупак-Белоусов. - М. : БИНОМ. Книга 2 : 4 курс. - 2012. - 280 с.
41. Чупак-Белоусов, В. В. Фармацевтическая химия. Курс лекций [Текст] : учеб. пособие / В. В. Чупак-Белоусов. - М. : БИНОМ. Книга 1 : 3 курс. - 2012. - 336 с.
42. Шиков А.Н. Растительные масла и масляные экстракты: технология, стандартизация, свойства/ А.Н. Шиков, В.Г. Макарова, В.Е. Рыженков. – М.: Русский врач, 2004. – 214 с.
43. Эпштейн, Н. А. Оценка пригодности (валидация) ВЭЖХ методик в фармацевтическом анализе (обзор) / Н. А. Эпштейн // Хим. – фармац. журн. – 2004. - Т. 38, № 4. – С. 40-56.

44. Coates, J. Interpretation of Infrared Spectra, A Practical Approach in Encyclopedia of Analytical Chemistry R.A. Meyers (Ed.) Ó John Wiley & Sons Ltd, Chichester, -2000 -pp. 10815–10837
45. Remington: The Science and Practice of Pharmacy. - 19th ed. / Edited by Alfonso R. Gennaro. - Easton, Pennsylvania: Mack Publishing Company, 1995.