Министерство здравоохранения Республики Беларусь

Учреждение образования «Витебский государственный ордена Дружбы народов   
медицинский университет»

Кафедра фармацевтических технологий с курсом ФПК и ПК

Утверждено на заседании кафедры

фармацевтических технологий с курсом ФПК и ПК

протокол № \_\_ от \_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_ г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ОБУЧАЮЩИМСЯ

для лабораторного занятия

по промышленной технологии лекарственных средств

специальности 1 -79 01 08 «Фармация»

4 курс, фармацевтический факультет

дневная форма получения высшего образования

**Тема занятия:** Итоговое занятие. Производство экстракционных лекарственных средств.

**Продолжительность:** 4 часа

Составители:

О.М. Хишова, заведующий кафедрой, д.ф.н., профессор

Витебск, 2025 г.

**Мотивационная характеристика необходимости изучения темы**

**Цели и задачи занятия:**

**Обучающие цели:**

1. Закрепить теоретические знания по производству и контролю качества экстракционных лекарственных средств.

**Развивающие цели:** Формирование у студентов внимательности, наблюдательности при рассмотрении теоретических вопросов по производству и контролю качества экстракционных лекарственных средств.

**Воспитательные цели**: Формирование у студентов ответственности за порученное дело, аккуратности в выполнение теоретической части занятия, исполнительности, добросовестности, понимания значимости профессии.

Для ответа на вопросы билета студент должен

**изучить:**

основные понятия: настойки, экстрагенты, лекарственное растительное сырье, осмос, диффузия, коэффициент внутренней, молекулярной и конвективной диффузии, мацерация, ремацерация, перколяция, вихревая экстракция; жидкие экстракты, реперколяция и ее варианты (с делением сырья на равные и неравные части, с законченным и незаконченным циклом), ускоренная дробная мацерация по ЦАНИИ, реперколяция по методу Босина, реперколяция по фармакопеи США и Германии; густые экстракты, сухие экстракты, выпаривание, сушка, сушка контактная и конвективная, водяной пар, первичный и вторичный пар, глухой и острый пар, инкрустация, пенообразование, брызгоунос, температурная депрессия, гидростатический эффект, испаритель; жидкие экстракты - концентраты, сухие – экстракты – концентраты, максимально очищенные лекарственные средства из лекарственного растительного сырья, циркуляционное экстрагирование, противоточная экстракция, мацерация с циркуляцией экстрагента или механическим перемешиванием, очистка в системе жидкость – жидкость, ионообменная хроматография, абсорбционная хроматография, кристаллизация;

вопросы промышленного производства и контроля качества настоек;

технологическое оборудование, применяемое для производства настоек;

вопросы промышленного производства и контроля качества жидких экстрактов;

технологическое оборудование, применяемое для производства жидких экстрактов;

вопросы промышленного производства и контроля качества густых и сухих экстрактов;

технологическое оборудование, применяемое для производства густых и сухих экстрактов;

вопросы промышленного производства и контроля качества жидких и сухих экстрактов - концентратов;

технологическое оборудование, применяемое для производства жидких и сухих экстрактов – концентратов;

вопросы промышленного производства и контроля качества максимально очищенных лекарственных средств из лекарственного растительного сырья;

технологическое оборудование, применяемое для производства максимально очищенных лекарственных средств из лекарственного растительного сырья;

вопросы промышленного производства и контроля качества масляных экстрактов и биогенных стимуляторов.

**научиться:**

проводить стандартизацию настоек;

проводить стандартизацию жидких экстрактов;

проводить стандартизацию густых и сухих экстрактов;

проводить стандартизацию жидких и сухих экстрактов – концентратов;

проводить стандартизацию максимально очищенных лекарственных средств из лекарственного растительного сырья;

проводить стандартизацию масляных экстрактов;

**отработать:**

навыки составления технологических схем производства настоек;

навыки составления технологических схем производства жидких экстрактов при получении различными способами;

навыки составления технологических схем производства густых и сухих экстрактов при получении различными способами;

навыки составления технологических схем производства жидких и сухих экстрактов – концентратов при получении различными способами;

навыки составления технологических схем производства максимально очищенных лекарственных средств из лекарственного растительного сырья;

навыки составления технологических схем производства масляных экстрактов.

**Практические навыки, формируемые при проведении занятия, в том числе с использованием симуляционных технологий обучения:**

Практический навык: составление технологической схемы производства настоек;

Практический навык: составление технологической схемы производства жидкого экстракта;

Практический навык: составление технологической схемы производства густых и сухих экстрактов;

Практический навык: составление технологической схемы производства жидкого экстракта – концентрата;

Практический навык: составление технологической схемы производства максимально очищенных лекарственных средств;

Практический навык: составление технологической схемы производства масляных экстрактов.

**Междисциплинарные и внутридисциплинарные связи**

Теоретическая часть

При изучении материала по экстракционным лекарственным средствам особое внимание обратить на характеристику настоек, настойки простые и сложные, особенности их промышленного производства на фармацевтических предприятиях и контроль качества. Изучить способы получения настоек – мацерация, ремацерация, перколяция, получение настоек путем растворения густых и сухих экстрактов, особенности экстрагирования капиллярно-пористого сырья с клеточной структурой, обратить внимание на технологическое оборудование для производства настоек, особенности его конструкции.

Особое внимание обратить на характеристику жидких экстрактов, особенности их промышленного производства на фармацевтических предприятиях и контроль качества. Изучить способы получения жидких экстрактов – ремацерация, перколяция, реперколяция с делением сырья на равные и неравные части, с законченным и незаконченным циклом, ускоренная дробная мацерация по ЦАНИИ, реперколяция по методу Босина, получение жидких экстрактов путем растворения густых и сухих экстрактов, обратить внимание на технологическое оборудование для производства жидких экстрактов, особенности его конструкции.

Особое внимание обратить на характеристику густых и сухих экстрактов, особенности их промышленного производства на фармацевтических предприятиях и контроль качества. Изучить способы получения густых и сухих экстрактов – противоточная экстракция с перемещением сырья и экстрагента, обратить внимание на технологическое оборудование для производства густых и сухих экстрактов, особенности его конструкции.

Внимание обратить на характеристику жидких и сухих экстрактов - концентратов, особенности их промышленного производства на фармацевтических предприятиях и контроль качества.

Особое внимание обратить на характеристику максимально очищенных лекарственных средств из лекарственного растительного сырья, особенности их промышленного производства на фармацевтических предприятиях и контроль качества. Изучить способы получения максимально очищенных лекарственных средств из лекарственного растительного сырья – противоточная экстракция, циркуляционная экстракция, мацерация с циркуляцией экстрагента или механическим перемешиванием, обратить внимание на технологическое оборудование для производства максимально очищенных лекарственных средств и особенности его конструкции, способы очистки, применяемые при производстве максимально очищенных лекарственных средств и индивидуальных веществ.

Особое внимание обратить на характеристику масляных экстрактов и биогенных стимуляторов, особенности их промышленного производства на фармацевтических предприятиях и контроль качества. Изучить способы получения масляных экстрактов и биогенных стимуляторов – противоточная экстракция, циркуляционная экстракция, мацерация с циркуляцией экстрагента или механическим перемешиванием, обратить внимание на технологическое оборудование для производства масляных экстрактов и биогенных стимуляторов, особенности его конструкции.

**Вопросы для аудиторного (письменного) контроля на занятии**

1. Общая характеристика массообменных процессов. Классификация, место и роль массообменных процессов в промышленной технологии.
2. Экстрагирование растительного, животного, микробиологического сырья и культуры тканей в системе «твердое тело – жидкость», как один из видов массообменных процессов.
3. Технологическая характеристика фаз: содержание в сырье действующих, экстрактивных веществ и влаги; доброкачественность сырья, скорость и величина набухания сырья, поглощаемость сырьем экстрагента, плотность, объемная масса и насыпная масса сырья, пористость и порозность сырья, измельченность сырья, поверхность частиц сырья, коэффициент вымывания, внутренней диффузии, набухания и поглощения.
4. Характеристика экстрагентов. Требования, предъявляемые к экстрагентам: растворяющая способность, селективность, полярность, вязкость, поверхностное натяжение, реакция среды. Классификация и современный ассортимент экстрагентов: вода, этиловый спирт, хлороформ, эфир, ацетон и др. Использование сжиженных газов в производстве экстракционных лекарственных средств.
5. Закономерности экстрагирования капиллярно пористого сырья с клеточной структурой, стадии экстрагирования: проникновение экстрагента в сырье, растворение и десорбция, внутренняя молекулярная диффузия, внешняя молекулярная и конвективная диффузия.
6. Уравнения диффузии (первое и второе уравнение Фика и конвективной диффузии). Коэффициенты внутренней, молекулярной и конвективной диффузии. Потери на диффузию, расчеты потерь на диффузию. Факторы, влияющие на уменьшение потерь на диффузию (поглощаемость сырьем экстрагента, деление экстрагента и сырья на части).
7. Кинетика массопереноса при экстрагировании сжиженными газами. Влияние отдельных факторов на процесс извлечения сжиженными газами, аппаратурное оформление процесса.
8. Способы экстрагирования животного и растительного сырья: статические и динамические, периодические и непрерывные, равновесные и неравновесные. Мацерация, ремацерация, перколяция, Пути интенсификации процесса экстрагирования: изменение гидродинамических условий, измельчение и деформация сырья в экстрагенте, воздействие ультразвука, электромагнитного поля, электроимпульсных разрядов, поверхностно активных веществ и др.
9. Краткая характеристика растительного сырья и источников его получения. Особенности строения растительной клетки. Характеристика биологически активных веществ лекарственного растительного сырья.
10. Этапы развития производства лекарственных средств из растительного сырья и их классификация. Характеристика суммарных (нативных) или галеновых и суммарных очищенных (новогаленовых) лекарственных средств
11. Настойки, характеристика, классификация.
12. Технологическая схема производства настоек.
13. Способы получения вытяжки: мацерация и ее модификации, 4-х кратная мацерация, турбоэкстракция, перколяция. Получение настоек растворением густых и сухих экстрактов.
14. Очистка настоек от балластных веществ.
15. Испытания для настоек: относительная плотность, содержание этанола, метанол и 2-пропанол, сухой остаток, тяжелые металлы, количественное определение. Определение концентрации спирта в настойках.
16. Частная технология производства настоек: валерианы, боярышника, зверобоя, красавки, женьшеня, ландыша, пустырника, эвкалипта и др.
17. Особые случаи получения настоек: мяты перечной, строфанта. Производство сложных настоек. Упаковка, маркировка, хранение настоек.
18. Рекуперация спирта из отработанного сырья вытеснением водой и перегонкой с водяным паром, аппаратура, ректификация.
19. Способы экстрагирования животного и растительного сырья: статические и динамические, периодические и непрерывные, равновесные и неравновесные. Мацерация, ремацерация, перколяция, реперколяция, быстротекущая реперколяция, непрерывное экстрагирование, циркуляция.
20. Аппаратура для экстрагирования животного и растительного сырья: мацерационные баки, коммуницированные и некоммуницированные батареи экстракторов (перколяторов), экстракторы непрерывного действия, роторно-пульсационные аппараты.
21. Экстракты, классификация по консистенции и применяемому экстрагенту.
22. Жидкие экстракты, характеристика. Технологическая схема производства жидких экстрактов.
23. Способы получения вытяжек при производстве жидких экстрактов: перколяция, реперколяция с законченным и незаконченным циклом. Очистка вытяжек от балластных веществ.
24. Испытания для жидких экстрактов: относительная плотность, содержание этанола, метанол и 2-пропанол, сухой остаток, тяжелые металлы, количественное определение.
25. Номенклатура жидких экстрактов (боярышника, родиолы, чабреца, элеутерококка, магнолии, пассифлоры и др.). Упаковка, маркировка, хранение жидких экстрактов.
26. Нагревающие агенты и способы нагревания. Водяной пар как основной теплоноситель. Влажный, сухой, насыщенный и перегретый пар.
27. Теплосодержание водяного пара, коммуникация и редуцирование водяного пара. Нагревание острым и глухим паром. Расход пара при нагревании.
28. Направление движения теплоносителей (прямоток, противоток, перекрестный ток, смешанный ток) и его влияние на интенсивность теплообмена.
29. Теплообменные аппараты и их классификация. Характеристика теплообменников: поверхностных, смесительных, регенеративных и с внутренним тепловыделением (змеевиковые, кожухотрубные, труба в трубе, ребристые, паровые рубашки, скрубберы, холодильники, бойлеры, калориферы и др.).
30. Охлаждающие агенты, способы охлаждения, конденсации и их механизмы. Характеристика конденсаторов: поверхностных и смешения (прямоточных и противоточных).
31. Применение охлаждения и замораживания, криопроцессов, конденсации в промышленной технологии лекарственных средств.
32. Выпаривание, способы выпаривания: под вакуумом, атмосферным давлением и повышенным давлением.
33. Устройство выпарительных установок: выпарительные аппараты, ресиверы, вакуум-насосы, холодильники, приемники. Характеристика однокорпусных и многокорпусных выпарных аппаратов: шаровых, трубчатых, пленочных. Выпаривание с термокомпрессией вторичного пара.
34. Побочные явления при выпаривании: инкрустация, температурная депрессия, гидростатический эффект, брызгоунос, пенообразование и пути их устранения.
35. Сушка в промышленном производстве лекарственных средств. Формы связи влаги с материалом. Статика и кинетика сушки.
36. Способы сушки: контактная и конвективная сушка. Свойства воздуха как сушильного агента: температура, абсолютная и относительная влажность, влагосодержание и теплосодержание.
37. Контактные сушилки: вакуум-сушильные шкафы, вакуум-вальцовые сушилки. Конвективные сушилки: распылительные, дисковые и струйно-распылительные.
38. Сублимационная (лиофильная) сушка. Воздушные сушилки: камерные, барабанные, с псевдоожиженным слоем. Сублимационные и распылительные сушилки.
39. Акустическая сушка в кипящем и фонтанирующем слоях.
40. Густые и сухие экстракты, характеристика, классификация.
41. Технологическая схема производства густых и сухих экстрактов.
42. Способы получения извлечений при производстве густых и сухих экстрактов: бисмацерация, перколяция, реперколяция, противоточная экстракция, циркуляционная экстракция.
43. Очистка водных и спиртовых вытяжек от балластных веществ. Выпаривание и сушка экстрактов.
44. Испытания для густых и сухих экстрактов: сухой остаток; растворители; тяжелые металлы; вода, потеря в массе при высушивании; количественное определение.
45. Номенклатура густых экстрактов: красавки, солодкового корня, валерианы и др.
46. Номенклатура сухих экстрактов: красавки, чилибухи, солодкового корня, алтейного корня и др. Упаковка, маркировка, хранение густых и сухих экстрактов.
47. Жидкие (1:2) и сухие экстракты-концентраты для приготовления водных вытяжек.
48. Технологические схемы производства жидких и сухих экстрактов-концентратов.
49. Номенклатура жидких экстрактов-концентратов 1:2 (валерианы) и сухих экстрактов-концентратов (горицвета, алтейного корня, термопсиса).
50. Испытания для жидких и сухих экстрактов-концентратов: относительная плотность; содержание этанола; метанол и 2-пропанол; сухой остаток; тяжелые металлы; вода, потеря в массе при высушивании; количественное определение.
51. Упаковка, маркировка, хранение жидких и сухих экстрактов-концентратов.
52. Краткая историческая справка создания максимально очищенных лекарственных средств из лекарственного растительного сырья.
53. Технологическая схема производства максимально очищенных лекарственных средств из лекарственного растительного сырья.
54. Способы получения первичной вытяжки при их производстве, характеристика применяемых экстрагентов.
55. Способы максимальной очистки извлечений от балластных и сопутствующих веществ: фракционное осаждение, смена растворителя, жидкостная экстракция, хроматография и др.
56. Частная технология максимально очищенных лекарственных средств из лекарственного растительного сырья. Производство адонизида.
57. Классификация и технология производства лекарственных средств из индивидуальных веществ лекарственного растительного сырья: дигитоксин, целанид, дигоксин, эргометрина олеат.
58. Испытания максимально очищенных лекарственных средств из лекарственного растительного сырья: количественное определение биологически активных веществ. Упаковка, маркировка, хранение максимально очищенных лекарственных средств из лекарственного растительного сырья.
59. Характеристика масляных экстрактов и способов их получения.
60. Основные способы экстракционного разделения: экстракция однократная и многократная. Непрерывная противоточная экстракция.
61. Экстракторы, классификация, устройство и принцип работы распылительных, роторно-дисковых, пульсационных, центробежных и смесительно-отстойных экстракторов.
62. Масло беленное, зверобоя, шиповника, облепихи. Испытания для масляных экстрактов: количественное определение биологически активных веществ.
63. Лекарственные средства из свежего растительного сырья.
64. Соки не сгущенные и сгущенные, настойки и экстракты из свежего лекарственного растительного сырья, особенности их производства. 5. Получение соков и экстракционных лекарственных средств из свежего лекарственного растительного сырья. Испытания для соков: количественное определение.
65. Номенклатура соков: сок подорожника, желтушника, каланхоэ и др. Настойки из свежего лекарственного растительного сырья.
66. Биогенные стимуляторы, их химическая структура, свойства и условия продуцирования.
67. Лекарственные средства из растительного и животного сырья, получение и стандартизация. Производство экстракта алоэ. Упаковка, маркировка, хранение масляных экстрактов и биогенных стимуляторов.

**Задания и вопросы для контроля усвоения темы**

1. Этапы развития производства лекарственных средств из растительного сырья и их классификация. Характеристика суммарных (нативных) или галеновых и суммарных очищенных (новогаленовых) лекарственных средств
2. Настойки, характеристика, классификация.
3. Технологическая схема производства настоек.
4. Способы получения вытяжки: мацерация и ее модификации, 4-х кратная мацерация, турбоэкстракция, перколяция. Получение настоек растворением густых и сухих экстрактов.
5. Очистка настоек от балластных веществ.
6. Испытания для настоек: относительная плотность, содержание этанола, метанол и 2-пропанол, сухой остаток, тяжелые металлы, количественное определение. Определение концентрации спирта в настойках.
7. Частная технология производства настоек: валерианы, боярышника, зверобоя, красавки, женьшеня, ландыша, пустырника, эвкалипта и др.
8. Экстракты, классификация по консистенции и применяемому экстрагенту.
9. Жидкие экстракты, характеристика. Технологическая схема производства жидких экстрактов.
10. Способы получения вытяжек при производстве жидких экстрактов: перколяция, реперколяция с законченным и незаконченным циклом. Очистка вытяжек от балластных веществ.
11. Испытания для жидких экстрактов: относительная плотность, содержание этанола, метанол и 2-пропанол, сухой остаток, тяжелые металлы, количественное определение.
12. Номенклатура жидких экстрактов (боярышника, родиолы, чабреца, элеутерококка, магнолии, пассифлоры и др.). Упаковка, маркировка, хранение жидких экстрактов.
13. Густые и сухие экстракты, характеристика, классификация.
14. Способы получения извлечений при производстве густых и сухих экстрактов: бисмацерация, перколяция, реперколяция, противоточная экстракция, циркуляционная экстракция.
15. Очистка водных и спиртовых вытяжек от балластных веществ. Выпаривание и сушка экстрактов.
16. Испытания для густых и сухих экстрактов: сухой остаток; растворители; тяжелые металлы; вода, потеря в массе при высушивании; количественное определение.
17. Номенклатура густых экстрактов: красавки, солодкового корня, валерианы и др.
18. Номенклатура сухих экстрактов: красавки, чилибухи, солодкового корня, алтейного корня и др. Упаковка, маркировка, хранение густых и сухих экстрактов.
19. Жидкие (1:2) и сухие экстракты-концентраты для приготовления водных вытяжек.
20. Технологические схемы производства настоек, жидких, густых и сухих экстрактов, жидких и сухих экстрактов-концентратов.
21. Краткая историческая справка создания максимально очищенных лекарственных средств из лекарственного растительного сырья.
22. Способы получения первичной вытяжки при их производстве, характеристика применяемых экстрагентов.
23. Способы максимальной очистки извлечений от балластных и сопутствующих веществ: фракционное осаждение, смена растворителя, жидкостная экстракция, хроматография и др.
24. Частная технология максимально очищенных лекарственных средств из лекарственного растительного сырья. Производство адонизида.
25. Классификация и технология производства лекарственных средств из индивидуальных веществ лекарственного растительного сырья: дигитоксин, целанид, дигоксин, эргометрина олеат.
26. Испытания максимально очищенных лекарственных средств из лекарственного растительного сырья: количественное определение биологически активных веществ. Упаковка, маркировка, хранение максимально очищенных лекарственных средств из лекарственного растительного сырья.
27. Технологическая схема производства максимально очищенных лекарственных средств из лекарственного растительного сырья.
28. Характеристика масляных экстрактов и способов их получения.
29. Основные способы экстракционного разделения: экстракция однократная и многократная. Непрерывная противоточная экстракция.
30. Экстракторы, классификация, устройство и принцип работы распылительных, роторно-дисковых, пульсационных, центробежных и смесительно-отстойных экстракторов.
31. Масло беленное, зверобоя, шиповника, облепихи. Испытания для масляных экстрактов: количественное определение биологически активных веществ.
32. Лекарственные средства из свежего растительного сырья.
33. Соки не сгущенные и сгущенные, настойки и экстракты из свежего лекарственного растительного сырья, особенности их производства. 5. Получение соков и экстракционных лекарственных средств из свежего лекарственного растительного сырья. Испытания для соков: количественное определение.
34. Номенклатура соков: сок подорожника, желтушника, каланхоэ и др. Настойки из свежего лекарственного растительного сырья.
35. Биогенные стимуляторы, их химическая структура, свойства и условия продуцирования.
36. Лекарственные средства из растительного и животного сырья, получение и стандартизация. Производство экстракта алоэ. Упаковка, маркировка, хранение масляных экстрактов и биогенных стимуляторов.

**Литература**

**Основная:**

* + - 1. Государственная фармакопея Республики Беларусь. (ГФ РБ II): Разработана на основе Европейской фармакопеи. В 2 т. Т. 1: Общие методы контроля качества лекарственных средств / М-во здравоохранения Респ. Беларусь, УП «Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении»; под общ.ред. А.А. Шерякова. – Молодечно: Тип. «Победа», 2012. –1220с.
      2. Государственная фармакопея Республики Беларусь в 2 т. Т.2: Контроль качества субстанций для фармацевтического использования и лекарственного растительного сырья / М-во здравоохранения Республики Беларусь, Республиканское УП «Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении»; под общ. ред. С.И. Марченко. – 2-е изд. – Молодечно: Типография «Победа», 2016. – 1368с.
      3. Ищенко, В.И. Промышленная технология лекарственных средств / В.И. Ищенко. – Витебск: ВГМУ, 2003. – 567с.
      4. ТКП 030 – 2017 (33050). Производство лекарственных средств. Надлежащая производственная практика. – Минск. Министерство здравоохранения Республики Беларусь. – 216с.
      5. Хишова, О.М. Руководство для выполнения курсовых работ по промышленной технологии лекарственных средств: Рекомендовано учебно-методическим объединением по высшему медицинскому, фармацевтическому образованию Республики Беларусь в качестве пособия для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальности 1 – 79 01 08 «Фармация» / О.М. Хишова – Витебск: ВГМУ, 2016. – 128с.
      6. Хишова, О. М. Руководство для выполнения лабораторных работ по промышленной технологии лекарственных средств: Рекомендовано учебно-методическим объединением по высшему медицинскому, фармацевтическому образованию Республики Беларусь в качестве пособия для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальности 1 – 79 01 08 «Фармация» / О.М. Хишова – Витебск, ВГМУ, 2020. – 314с.
      7. Хишова, О. М. Практическое руководство по выполнению лабораторных работ по фармацевтической технологии промышленного производства лекарственных средств для студентов 5 курса заочного отделения / О. М. Хишова – Витебск, 2012. – 182с.
      8. Фармакопея Евразийского экономического союза. – М.: Евразийская эконом. комиссия. – 2020. – Т. 1, ч. 1. – 584 с.
      9. Электронный учебно-методический комплекс «Промышленная технология лекарственных средств» (ДО УО «Витебский государственный медицинский университет», номер госрегистрации №3761711868 от 01.06.2017 г.).

**Дополнительная:**

* + - 1. ТКП 104 – 2017 (33050). Производство лекарственных средств. Порядок разработки норм расхода сырья и материалов. – Минск. Министерство здравоохранения Республики Беларусь. – 24с.
      2. ТКП 428 – 2017 (33050) Производство лекарственных средств. Контроль качества. – Минск. Министерство здравоохранения Республики Беларусь. – 48с.
      3. Фармацевтическая разработка: концепция и практические рекомендации. Научно-практическое руководство для фармацевтической отрасли / Под ред. Быковского С.Н., проф., д.х.н. Василенко И.А., проф., д.фарм.н. Деминой Н.Б., к.фарм.н. Шохина И.Е., к.х.н. Новожилова О.В., Мешковского А.П., Спицкого О.Р. – М. Изд-во Перо, 2015. – 472с.

Зав. кафедрой фармацевтических технологий

с курсом ФПК и ПК,

профессор О.М. Хишова