

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М.Сеченова
Министерство здравоохранения Российской Федерации
(Сеченовский Университет)

АННОТАЦИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

подготовки к сдаче кандидатского экзамена по специальности

«Технология получения лекарств»

(наименование дисциплины)

основная профессиональная образовательная программа высшего образования –
программа подготовки научно-педагогических кадров высшей квалификации –
программа аспирантуры

33.06.01 Фармация

код и наименование укрупненной группы специальностей (направлений подготовки)

14.04.01 Технология получения лекарств

код и наименование направления подготовки (специальности)

1. Введение

Технология получения лекарств – специальность, занимающаяся разработкой теоретических основ технологии получения лекарственных средств, дизайна готовых лекарственных форм, разработкой технологии получения субстанций и готовых лекарственных форм.

Специальность 14.04.01 «**Технология получения лекарств**» направлена на подготовку научных и научно-педагогических кадров, а также высококвалифицированных специалистов, способствующих решению современных проблем медицины, исследования ранее неизвестных закономерностей в технологии получения лекарственных средств, в разработке основ государственной системы обеспечения качества на всех этапах жизненного цикла лекарственного средства, методологии ценообразования в области лекарственных средств, новых информационных технологий в фармации.

«**Технология получения лекарств**» является обязательной дисциплиной образовательной составляющей программы подготовки аспирантов по научной специальности 14.04.01 «**Технология получения лекарств**». Итогом освоения программы дисциплины специальности является кандидатский экзамен по специальности.

2. Цель кандидатского экзамена

Цель экзамена – установить уровень профессиональных знаний соискателя ученой степени, уровень подготовленности к самостоятельной научно-исследовательской работе. Сдача кандидатских экзаменов обязательна для присуждения ученой степени кандидата наук.

3. Форма проведения кандидатского экзамена

Кандидатский экзамен по специальности проводится в форме собеседования по вопросам экзаменационного билета, включающего 3 вопроса:

- 1, 2 вопросы касаются базовых знаний дисциплины специальности,
- 3 вопрос посвящён научно-квалификационной работе аспиранта.

4. Требования к результатам освоения дисциплины специальности

№ п/п	В результате изучения дисциплины специальности аспиранты должны	Оценочные средства
1	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - задачи научных исследований по направлению деятельности, базовые принципы и методы их организации; - основные современные тенденции в области технологии получения лекарств, её роль в решении современных проблем человечества; - возможные сферы и направления профессиональной самореализации; - приемы и технологии достижения профессиональной цели; - пути повышения уровней профессионального и личного развития; - технику безопасного проведения лабораторных работ, - основные виды лабораторного оборудования; - фундаментальные основы науки «Технология получения лекарств» и специальных дисциплин; - способы представления и методы передачи информации по результатам исследований и их сравнительной оценки для различных контингентов слушателей; - принципы организации фармацевтического производства, и контроля качества лекарственных средств, теоретические основы фармацевтической технологии, валидации, управление рисками, перенос технологий с этапа фармацевтической разработки в серийное производство; - принципы разработки, производства, регламентации, создания систем по обеспечению качества для каждого этапа жизненного цикла лекарственных средств; - принципы разработки нормативной документации (промышленные регламенты, фармакопейные статьи предприятия, валидационные протоколы, и др.); - биофармацевтические аспекты в технологии получения лекарственных средств их дизайн и изучение факторов, влияющих на биодоступность; - принципы разработки технологии получения субстанции и готовых лекарственных форм из различных видов субстанций, сырья и вспомогательных веществ; - новые информационные технологии в фармации. 	Контрольные вопросы
2	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно формировать научную тематику, организовывать и вести научно-исследовательскую деятельность по избранной научной специальности; - составлять общий план работы по заданной теме, предлагать методы исследования и способы обработки результатов; - осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки; - работать на лабораторном оборудовании в соответствии с тематикой научно-исследовательской работы; - составлять план работы по заданной теме, использовать методы математического планирования научных исследований, анализировать получаемые результаты; - формулировать обоснованные выводы на основании критического анализа научных данных; - интерпретировать результаты диагностических лабораторных исследований. 	Контрольные вопросы
3	<p>Владеть:</p>	

<ul style="list-style-type: none"> - систематическими знаниями по направлению деятельности; - базовыми навыками проведения научно-исследовательских работ по предложенной теме; - навыками безопасного использования лабораторного оборудования и приборов в повседневной профессиональной деятельности; - основными методами физико-химических, химико-технологических, биофармацевтических и биотехнологических исследований, - методами масштабирования фармацевтических разработок до мелкосерийного и промышленного производства лекарственных средств; - компьютерными методами поиска новых биологически активных молекул; - методами проектирования и создания фармацевтических производств; - современными информационными технологиями, включая методы получения, обработки и хранения научной информации. 	<p>Собеседование по научно-квалификационной работе</p>
--	--

5. Содержание разделов кандидатского экзамена

РАЗДЕЛЫ	СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ
1. Фармацевтическая технология	Современное состояние и перспективы развития фармацевтической технологии. Современные принципы организации технологического процесса промышленного производства лекарственных препаратов и их изготовления в аптеках. Фармакоинформатика.
2. Биофармация	Биофармация – современная методология и основа создания современных лекарственных препаратов, в том числе с заданной фармакокинетикой. Нанофармация. Вспомогательные вещества, используемые при создании лекарственных препаратов. фармакокинетика, фармакодинамика, биоэквивалентность, терапевтическая неэквивалентность, биологическая доступность (абсолютная, относительная). Математическое моделирование фармакокинетики. Фармацевтические факторы и их влияние на биологическую доступность.
3. Контроль качества в фармацевтическом производстве	Контроль качества в фармацевтическом производстве, в том числе исходных материалов, полупродуктов, лекарственных форм и препаратов. Контроль стерильности. Проблемы экологии.
4. Процессы и аппараты в технологии лекарственных препаратов	Методики, тесты и аппараты для изучения высвобождения лекарственных веществ; их использование для оптимизации состава и технологии изготовления препаратов. Методы и аппаратура для очистки извлечений, разделения суммы веществ, выделения индивидуальных веществ. Современное оборудование для массообмена и других процессов, для сушки, грануляции и др.

6. Оценочные средства

Перечень контрольных вопросов к кандидатскому экзамену:

6.1. По специальности:

1. Фармацевтическая технология, как наука, и ее задачи на современном этапе.

- Основные этапы развития технологии лекарств и биомедицинской технологии. Фармакоинформатика.
2. Сравнительная характеристика экстенпорального изготовления, мелосерийного и промышленного производств препаратов. Перспективы развития каждого из этих направлений.
 3. Государственная регламентация производства и контроля качества препаратов. Законодательная основа изготовления лекарственных препаратов. Международные и государственные (национальные) требования и нормативы. Государственная Фармакопея, ГОСТы, ОСТы Фармакопейные статьи предприятия, технологические регламенты.
 4. Основные особенности применения Правил надлежащей Регистрации (GRP) при получении разрешения на производство лекарственных препаратов (биотехнологических субстанций) в соответствии с надлежащими требованиями РФ.
 5. Лекарственные формы и препараты, требующие асептических условий изготовления. Организация производства стерильных лекарственных средств.
 6. Совершенствование методов стерилизации и контроля стерильности. Современные методы стерилизации. Стерилизация фильтрованием, радиационная стерилизация, химическая стерилизация, перспективы их развития и применения. Техника безопасности при использовании различных методов стерилизации. Контроль стерильности.
 7. Современные виды упаковочных материалов и видов упаковки. Регламентация требований к упаковочным материалам, их показатели качества. Влияние упаковки на стабильность в процессе хранения, транспортировки и использования лекарственного препарата. Обоснование выбора рациональной упаковки. Условия хранения и транспортировки различных лекарственных форм.
 8. Основные методологические аспекты создания и конструирования современных систем доставки лекарственных средств. Лекарственные формы на основе микроносителей, наноносителей, терапевтические системы (интраокулярные, трансдермальные, имплантационные и др.). Преимущества, возможные типы структуры, ингредиенты.
 9. Соблюдение экологических норм, техники безопасности и охраны труда при проведении научных исследований и организации процесса изготовления лекарственных препаратов.
 10. Биофармация – современная методология и основа создания современных лекарственных препаратов, в том числе с заданной фармакокинетикой. История возникновения и развития биофармации.
 11. Основные понятия биофармации: фармакокинетика, фармакодинамика, биоэквивалентность, терапевтическая неэквивалентность, биологическая доступность (абсолютная, относительная). Математическое моделирование фармакокинетики.
 12. Фармацевтические факторы и их влияние на биологическую доступность. Зависимость биологической доступности от физико-химических свойств и состояния лекарственных и вспомогательных веществ, технологических факторов условий изготовления препарата, вида лекарственной формы и пути введения.
 13. Фармацевтические факторы и их роль в получении терапевтически эквивалентных стандартных лекарственных препаратов. Тесты *in vitro* для определения растворения и высвобождения лекарственных веществ из лекарственных форм.
 14. Понятие о механизмах высвобождения и механизмах всасывания лекарственных веществ из различных лекарственных форм. Методики, тесты и аппараты для изучения высвобождения лекарственных веществ; их использование для оптимизации состава и технологии изготовления препаратов.
 15. Математические методы установления корреляционной зависимости

- фармакокинетических параметров и биофармацевтических характеристик.
16. Измельчение твердых материалов, сырья с клеточной структурой, измельчение в жидких и вязких средах. Влияние процесса измельчения на технологию лекарственных препаратов и их качество. Методы получения микрогетерогенных смесей. Диспергирование в жидких средах.
 17. Растворение. Факторы, повышающие растворимость и скорость процесса растворения (нагревание, перемешивание, предварительное диспергирование, комплексообразование, солюбилизация и др.). Фильтрование. Современные материалы и типы фильтров. Методы контроля отсутствия механических включений. Проблемы фильтрования растворов для инъекций, офтальмологических растворов, растворов окислителей, ВМС, растворов в вязких и летучих растворителях. Центрифугирование. Применение процесса и типы центрифуг.
 18. Массообменные процессы. Экстракция. Стадии экстракционного процесса. Факторы, влияющие на скорость, полноту экстракции и качество извлечения из лекарственного растительного и животного сырья.
 19. Современные способы интенсификации процессов экстрагирования сырья с клеточной структурой. Технологические режимы изготовления различных экстракционных фито- и органопрепаратов в зависимости от физико-химических свойств действующих, сопутствующих, балластных веществ и экстрагента.
 20. Выделение и очистка биологически активных веществ. Методы и аппаратура для очистки извлечений, разделения суммы веществ, выделения индивидуальных веществ. Адсорбция и ионный обмен, кристаллизация. Экстракция в системе жидкость-жидкость. Современные аспекты и оборудование для использования в фармацевтической технологии.
 21. Массообмен через мембраны. Характеристики мембранных процессов. Основные мембранные методы: обратный осмос, ультрафильтрация, испарение через мембрану, диализ, электродиализ, электродеионизация.
 22. Сушка. Виды сушки. Факторы, влияющие на кинетику сушки. Влияние метода сушки и оборудования на характеристики высушенного продукта.
 23. Грануляция. Классификации способов грануляции. Современное оборудование для влажной и сухой грануляции, принципы работы, обоснование выбора. Сравнительные характеристики свойств гранул в зависимости от способа получения.
 24. Прессование. Типы таблеточных прессов, их сравнительные характеристики, влияние на показатели качества таблеток. Дополнительное оборудование для современных таблеточных машин.
 25. Современные аспекты использования вспомогательных веществ, их роль, назначение, требования к ним. Номенклатура вспомогательных веществ (ВВ). Влияние на биологическую доступность и стабильность лекарственных форм.
 26. Классификации вспомогательных веществ по природе, химической структуре, функциональной роли в лекарственной форме и др. Высокомолекулярные соединения как вспомогательные вещества. Использование высокомолекулярных и полимерных соединений в рецептурах лекарственных форм.
 27. Принципы выбора, регулирования биофармацевтическими характеристиками лекарственных препаратов: скорости высвобождения и всасывания. Принципы пролонгирования действия лекарственных веществ в лекарственных формах. Активаторы всасывания. Обеспечение заданных параметров фармакокинетики в различных лекарственных формах.
 28. Поверхностно-активные вещества (ПАВ), применяемые в фармации. Классификация ПАВ, механизм стабилизации, безопасность использования.
 29. Решение проблем повышения биодоступности плохо растворимых лекарственных

- веществ. Солюбилизаторы. Применение. Физико-химические основы процесса солюбилизации.
30. Вода и другие растворители, используемые в фармацевтической технологии. Фармакопейные и технологические классификации воды, применяемой в аптеках и на фармацевтических предприятиях. Типы воды в соответствии с международными стандартами. Способы очистки. Системы водоподготовки и хранения. Контроль качества воды.
 31. Источники водоснабжения фармацевтического предприятия. Особенности их использования в зависимости от их характеристик и требований производства.
 32. Неводные растворители и соразтворители. Пропелленты. Применение и номенклатура.
 33. Стабилизаторы: ингибиторы химических процессов; стабилизаторы термодинамически неустойчивых микрогетерогенных систем; антимикробные стабилизаторы (консерванты). Регуляторы pH, буферные системы.
 34. Консерванты, требования к ним. Спектр антимикробного действия, физико-химическая и химическая совместимость с компонентами препарата, соответствие их требованию биологической безвредности. Применение в различных лекарственных формах. Допустимые нормы содержания в лекарственных препаратах.
 35. Изотонирующие ВВ. Осмолярность и осмоляльность инфузионных и офтальмологических растворов. Теоретические основы расчета активной концентрации растворов.
 36. Вспомогательные вещества в производстве твердых лекарственных форм: наполнители, скользящие, разрыхляющие, пленкообразователи, склеивающие, вспомогательные вещества для прямого прессования. Типы, свойства, ассортимент, характеристика, основные принципы выбора.
 37. Современные теории создания стабильных препаратов. Механизмы стабилизации. Стабилизаторы. Виды деструкции лекарственных препаратов (химическая, физико-химическая, микробиологическая и др.).
 38. Учет характера гидролитических, окислительно-восстановительных, термодинамических, ферментативных и других процессов при разработке стабильных препаратов в различных лекарственных формах. Определение стабильности лекарственных препаратов в процессе хранения.
 39. Условия, определяющие агрегативную и седиментационную устойчивость. Проблемы стабилизации. Механизм стабилизирующего действия в зависимости от характера дисперсной системы и природы стабилизатора.
 40. Основные виды физико-химической и химической несовместимости. Проявление фармацевтической несовместимости в различных лекарственных формах. Проблемы совместимости растворов в одном шприце. Основные пути решения проблемы несовместимости. Способы предотвращения процессов взаимодействия.
 41. Теория солюбилизации. ПАВ, применяемые в качестве солюбилизаторов. Гидрофильно-липофильный баланс. Критическая концентрация мицеллообразования. Практическое применение солюбилизаторов в технологии лекарственных форм.
 42. Особенности составов и изготовления суспензий и эмульсий для парентерального введения.
 43. Контроль качества в фармацевтическом производстве, в том числе исходных материалов, полупродуктов, лекарственных форм и препаратов.
 44. Контроль условий производства и качества лекарственных препаратов на всех этапах разработки, производства, хранения, отпуска. Государственная регламентация. Нормативные документы. Показатели, тесты, методики и приборы, используемые при разработке лекарственных препаратов.

45. Требования к качеству лекарственных средств, вспомогательных веществ, дисперсионных сред, экстрагентов с учетом специфических особенностей лекарственных форм и путей введения препарата. Контроль качества полупродуктов и контрольные точки на этапах получения лекарственного препарата.
46. Управление качеством на фармацевтическом предприятии. Система управления. Управление качеством на различных стадиях жизненного цикла лекарственного препарата.
47. Организация технологического процесса и обеспечение санитарного режима, асептических условий изготовления препарата в соответствии с международными и отечественными, требованиями и стандартами (приказы, ОСТы, GMP и др.). Требования к качеству, персоналу, помещениям и др.
48. Принципы и параметры аттестации технологического процесса, оборудования, методик и т.д. Источники микробиологической контаминации. Требования к производству различных лекарственных форм.
49. Особенности критических стадий производственного процесса. Работа по минимизации рисков.
50. Производственный регламент как основной технологический документ. Виды регламентов: лабораторный, опытно-промышленный, пусковой, промышленный и типовой промышленный.
51. Материальный и энергетический баланс. Техничко-экономический баланс. Технологический выход, трата, расходный коэффициент и расходные нормы.
52. Чистые помещения и зоны. Эволюция развития технологии их организации и дизайна.
53. Внутриаптечная заготовка. Особенности организации изготовления препаратов в условиях мелкосерийного производства
54. Анализ экстемпоральной рецептуры. Перевод часто встречающихся прописей во внутриаптечную заготовку. Нормативные документы. Особенности изготовления внутриаптечной заготовки в различных лекарственных формах.
55. Нанотехнология как фундаментальная основа знаний, ее мультидисциплинарность. Терминология. История возникновения и развития нанотехнологических исследований. Основные направления применения нанотехнологий в фармации.
56. Нанообъекты и наноматериалы. Системы доставки лекарств: наночастицы, нанокапсулы, липосомы, мицеллы, соединения-включения. Характеристики и способы получения. Вспомогательные вещества как носители лекарств. Проблемы безопасности, связанные с нанотехнологическими объектами.
57. Лекарственные препараты и лекарственные формы для новорожденных и детей до 1 года. Детские лекарственные формы. Требования, предъявляемые к этой группе лекарственных форм и препаратов. Их обоснование с учетом анатомо-физиологических особенностей детского организма. Принцип подбора вспомогательных веществ. Характеристика лекарственных форм, наиболее перспективных для педиатрии. Решение проблемы упаковки. Направления совершенствования лекарственных форм для детей.
58. История развития лечебной косметологии. Строение и физиологические особенности кожи и слизистых оболочек в норме и патологии как фактор, учитываемый при создании лечебно-косметических препаратов. Вспомогательные вещества и их роль в обеспечении оптимального лечебно-косметического эффекта. Особенности технологии лечебно-косметических препаратов.
59. Охрана окружающей среды. Очистка сточных вод и выбросов в атмосферу. Технологическая гигиена. Микроэкология человека. Защита окружающей среды при производстве отдельных групп лекарственных препаратов (антимикробных, противоопухолевых, радиоизотопных и других).

60. Отходы фармацевтического производства. Виды отходов, их особенности. Общие принципы технологии их переработки.

6.2. По научно-квалификационной работе:

1. Принципы и методология разработки и оптимизации лекарственных препаратов, технологических схем и условий производства в соответствии с действующими требованиями. Регистрация готовых лекарственных средств.
2. Скрининг перспективных биологически активных соединений, полученных из различных источников, с целью использования их в качестве лекарственных средств. Организация разработки, исследования и производства лекарственных препаратов в соответствии с международной системой требований, а также национальными требованиями и стандартами: GLP, GCP, GMP, GPP, и основные принципы этих стандартов.
3. Создание рациональных лекарственных форм из новых лекарственных средств и оптимизация технологии и составов существующих лекарственных препаратов на основе современных технологий, биофармацевтических исследований и методов контроля в соответствии с международной системой требований.
4. Проведение исследований в области биофармацевтической оценки лекарственных препаратов, с использованием современных тестов и приборов для всестороннего контроля лекарственных субстанций, вспомогательных веществ, полупродуктов и лекарственных препаратов, а также математических методов установления корреляционной зависимости фармакокинетических параметров и биофармацевтических характеристик.
5. Общие принципы разработки нормативной документации, регламентирующей условия, технологию изготовления и контроль качества лекарственных препаратов (ФСП, промышленный и др. виды регламентов, методические указания и др.).
6. Математическое планирование эксперимента. Прогнозирование сроков годности препаратов.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (печатные, электронные издания, интернет и другие сетевые ресурсы)

7.1. Перечень рекомендуемой литературы

№	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		на кафедре	в библиотеке
1	Анурова М.Н., Демина Н.Б. /мягкие лекарственные формы: типы, характеристики, регламентация. Фармация. 2014. № 8. С. 46-52. (импакт-фактор 0,319)	1	-
2	Бардаков А.И., Литвин А.А., Сливкин А.И. Биофармацевтические подходы в разработке и оценке готовых лекарственных форм. Учебное пособие. Под редакцией доктора фарм. наук, профессора И.И. Краснюка. Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета. 2010. 125 стр.	1	-
3	Береговых В.В. [и др.] Валидация в производстве лекарственных средств/ М.: ММА им. Сеченова. 2010. 285 с.	1	-

4	British Pharmacopoeia. London. 2009. 10952 с.	1	-
5	Государственная фармакопея XI издания. М., Медицина, вып. 1, 1987, вып. 2, 1990	10	Достаточное количество
6	Государственная фармакопея XII издания. М. Медицина, вып 1. 2010	1	
7	Государственная фармакопея XIII-е изд., выпуск 1-3, 2016. - М. (в электронном виде).	https://elibrary.ru/defaultx.asp	https://elibrary.ru/defaultx.asp
8	Государственная фармакопея республики Беларусь. Минск, 2006. 2544 с.	1	-
9	ГОСТ Р 52249-2009 Правила производства и контроля качества лекарственных средств.	5	-
10	Демина Н.Б. Биофармация – путь к созданию инновационных лекарственных средств // Разработка и регистрация лекарственных средств, 2013. - № 5(5). – С. 46-53.	1	
11	Демина Н.Б., Скатков С.А./ Фармацевтическая нанотехнология – логическое развитие технологических дисциплин в высшем фармацевтическом образовании нового тысячелетия // Фармация. - 2009, № 2 с.60-65	1	-
12	European Pharmacopoeia 7 th edition 2010	1	-
13	Japanese Pharmacopoei. XV edition. (English version). 2006. 1802 с.	1	-
14	Игнатович Э. /Химическая техника. Процессы и аппараты //Москва. - Техносфера.- 2007.- 655с.	1	-
15	Котова Е.А, Краснюк И.И., Оборотова Н.А. Создание липосомальных лекарственных форм противоопухолевых препаратов. Липосомальные препараты производных бис-(β – хлорэтил) амина. Lap Lambert Academic Publishing. 2014 г.173 стр.	1	-
16	Краснюк И.И., Михайлова Г.В. Фармацевтическая технология. Технология лекарственных форм. – М.: Академия, 2006. 592 с.	5	Достаточное количество
17	Краснюк И.И., Михайлова Г.В. /Фармацевтическая гомеопатия. М.: Академия. 2005. 261 с.	1	1
18	Краснюк И.И., Хабриев Р.У., Попков В.А., Краснюк И.И. (мл.) /Основные принципы классификации лекарственных форм//Химико – фармацевтический журнал. № 2, 2009 г., стр.51-56.	1	http://library.aspu.ru/www.knigafund.ru
19	Краснюк И.И., Тарасов В. В., Аляутдин Р. Н., Павлова Л. А. / Использование наночастиц для снижения негативных эффектов лекарственных препаратов. //Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Химия. Биология.	1	http://library.aspu.ru/www.knigafund.ru

	Фармация. - 2013, №1 с. 207-212.		
20	Минина С.А., Каухова И.Е /Химия и технология фитопрепаратов. М.: ГЭОТАР-Медиа. 2009. 559с.	1	-
21	Об обращении лекарственных средств № 61-ФЗ	1	1
22	ОСТ 64-02-003-2002 Продукция медицинской промышленности. Технологические регламенты производства. Содержание, порядок разработки, согласования и утверждения.	1	-
23	ОСТ 91500.05.001-00 «Стандарты качества лекарственных средств. Основные положения».	1	-
24	Руководство PIC/S по надлежащей практике приготовления лекарственных препаратов в медицинских учреждениях. PIC/S апрель 2008 г.- 47с.	1	-
25	Pharmacopoeia USP 33 NF 28. 2010	1	-
26	Фармацевтическая технология. Технология лекарственных форм. М.: ГЭОТАР-Медиа. 2011. 648 стр. /Краснюк И.И. [и др.]	10	Достаточное количество
27	Ходжава М.В., Демина Н.Б., Скатков С.А., Кеменова В.А. Технологические аспекты влагоактивизированного гранулирования // Фармация, 2013. - № 1. – С. 34-36.	1	

7.2. Интернет ресурсы:

1. www.e.lanbook.com
2. <http://www.book.ru>
3. <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
4. www.knigafund.ru
5. http://www.fptl.ru/biblioteka/lekarstvennie_sredstva.html
6. Интернет-журнал «BioMed Central» <http://www.biomedcentral.com/>
7. Информационно-аналитический сервер по биотехнологии “Remedium.ru” <http://remedium.ru/>
8. Kathy Wilson Peacock. Biotechnology and genetic engineering / Kathy Wilson Peacock; foreword by Charles Hagedorn. Copyright © 2010.- 366 p. <http://www.factsonfile.com>
9. Alexander N. Glazer, Hiroshi Nikaido. MICROBIAL BIOTECHNOLOGY. University of California, Berkeley. 2007.- 577 p. Information on this title: www.cambridge.org/9780521842105
10. <http://files.mail.ru/0FA2EDBCCDB44314B7825554AA6F5F05>

7.3. Электронные образовательные ресурсы

1. Программы пакета Microsoft Office;
2. Сайт научной библиотеки Первого МГМУ им. И.М. Сеченова, с доступом к электронному каталогу и полнотекстовым базам данных.
3. Электронная библиотека по фармацевтической технологии. Рекомендовано УМО по медицинскому и фармацевтическому образованию вузов России в качестве электронного учебника для фармацевтических вузов России. Для высшего медицинского и фармацевтического образования, - том 23, 30 (DVD),- М.: : Издательский дом «Русский врач» - 2005. Краснюк И.И. [и др.]

4. Единый образовательный портал ФГАОУ ВО Первого МГМУ им. И.М. Сеченова.