

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Есауленко Игорь Эдуардович
Должность: Ректор
Дата подписания: 12.09.2023 16:24:20
Уникальный программный ключ:
691eebef92031be66ef61648f97525a2e2da8356

ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко
Минздрава России

УТВЕРЖДАЮ

Декан фармацевтического факультета

д.м.н., профессор Бережнова Т.А.

«04» апреля 2023 г.

Рабочая программа

по дисциплине «Методы экспериментального изучения молекулярных основ действия лекарственных средств»

для специальности 33.05.01 «Фармация» (уровень специалитета)

форма обучения очная

факультет фармацевтический

кафедра фармацевтической химии и фармацевтической технологии

курс 2

семестр 4

лекции 4 (часов)

Зачет 3 (часа, 4 семестр)

Практические занятия 36 (часов)

Самостоятельная работа 29 (часов)

Всего часов (ЗЕ) 72 (2)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 33.05.01 Фармация (уровень специалитета) (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации приказ от 27 марта 2018 г. № 219).

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры фармацевтической химии и фармацевтической технологии «27» марта 2023 г. протокол №8

Заведующий кафедрой, д.х.н. Рудакова Л.В.

Рецензент (ы):

д.х.н., профессор кафедры клинической лабораторной диагностики, Пономарева Н.И.

д.ф.н., профессор кафедры организации фармацевтического дела, клинической фармации и фармакогнозии, Афанасьева Т.Г.

Программа одобрена на заседании ЦМК по координации преподавания специальности «Фармация» от «04» апреля 2023 г., протокол № 5.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: ознакомление студентов с рядом разделов фармакологии, биохимии, молекулярной и клеточной биологии для создания целостного представления об основных механизмах действия лекарственных препаратов.

Задачами дисциплины являются:

- расширить познания студентов в области молекулярных основ нормальной и патологической биологии;
- ознакомить студентов с влиянием природных и синтетических физиологически активных веществ на процессы в клетке;
- современных принципах разработки лекарственных средств и тенденциях фармакологии.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП СПЕЦИАЛИСТА

Дисциплина «Методы экспериментального изучения молекулярных основ действия лекарственных средств» изучается в IV семестре.

Входные навыки, знания и умения, необходимые для изучения дисциплины сформированы в курсе химии и биологии, биохимии, фармацевтической химии.

В рамках курса даются базовые представления об общих принципах метаболизма лекарственных средств; механизмах функционирования и фармакологии периферической и центральной нервной системы; механизмах функционирования и фармакологии кровеносной системы и крови; организации эндокринной сигнализации в организме и эндокринной фармакологии; основных принципах химиотерапии; организации иммунной системы, механизмах воспалительного ответа и связанных с ними фармакологических подходах; основах фармакологической токсикологии.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| Результаты образования | Краткое содержание и характеристика (обязательного) порогового уровня сформированности компетенций | Номер компетенции |
|---|---|-------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Знать: <ul style="list-style-type: none">– основные классы макромолекул — мишеней фармакологических агентов;– формулы наиболее распространенных лекарственных средств (напр., аспирин, пенициллин) и тех средств, функционирование которых непосредственно объясняется их химическим строением (напр., новокаин, декаметоний, органофосфаты и др.)– основные типы агонистов и антагонистов фармакологических мишеней;– механизмы действия основных лекарственных средств, используемых в терапии заболеваний, вызванных | Способен принимать участие в проведении исследований в области оценки эффективности и безопасности лекарственных средств ИД ПКР-8-3 Проводит изучение биодоступности веществ на различных моделях <i>in vitro</i> и <i>in vivo</i> ИД ПКР-8-4 Оформляет результаты исследований, проводит статистическую обработку результатов. | ПКР-8 |

| | | |
|---|--|--|
| <p>патологией различных систем организма;</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные понятия фармакокинетики и фармакодинамики; – механизмы развития лекарственной устойчивости; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – рассчитывать долю занятых рецепторов, терапевтический индекс, дозы лекарственных средств и т. п.; – объяснить механизмы возникновения основных патологических процессов; – объяснить механизмы действия изученных в ходе курса лекарственных средств. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основными принципами индивидуализированного подхода к фармакологическому лечению заболеваний. | | |
|---|--|--|

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётных единиц, 72 часа.

| | Раздел учебной дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающегося и трудоемкость (в часах) | | | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|---|--|---------|-----------------|---|----------------------|----------------|---|
| | | | | Лекции | Практические занятия | Самост. работа | |
| 1 | Молекулярные основы действия лекарственных средств | 4 | 1-9 | 2 | 18 | 14 | ВК, ТК |
| 2 | Современные принципы разработки лекарственных средств и тенденции фармакологии | 4 | 10-18 | 2 | 18 | 15 | ВК, ТК, ПК |

4.2 Тематический план лекций

| № | Тема | Цели и задачи | Содержание темы | Часы |
|----|--|--|--|------|
| 1. | Связывание фармакологического агента с мишенью в организме как основа действия лекарственных средств. Структура малых лигандов и белковых мишеней-рецепторов, основные определяющие их физико-химические факторы. Основные определения фармакокинетики. Влияние метаболизма на фармакологические агенты. Основные органы, в которых проходит биотрансформация фармакологических агентов. | Рассмотреть молекулярные основы действия лекарственных средств | Связывание фармакологического агента с мишенью в организме как основа действия лекарственных средств Основные определения фармакокинетики Влияние метаболизма на фармакологические агенты. Основные органы, в которых проходит биотрансформация фармакологических агентов | 2 |
| 2. | Поиск новых лекарственных средств; активные и лидирующие вещества; агент-направленная и мишень-направленная стратегии поиска. Агент-направленная стратегия. Мишень-направленная стратегия. Доклиническая разработка лекарственных средств. | Рассмотреть пути поиска новых лекарственных средств | Поиск новых лекарственных средств Оптимизация лидирующих соединений Доклиническая разработка лекарственных средств. Биологическая характеристика | 2 |

4.3 Тематический план практических занятий

| № | Тема | Цели и задачи | Содержание темы | Обучающийся должен знать | Обучающийся должен уметь | Часы |
|----|--|--------------------------------------|--|--|--------------------------------------|------|
| 1. | Связывание фармакологического агента с мишенью в организме как основа действия | Основные определения фармакокинетики | основные типы агонистов и антагонистов фармакологи | механизмы действия основных лекарственных средств, | Основные определения фармакокинетики | 4 |

| | | | | | | |
|----|---|--------------------------------------|--|--|--|---|
| | лекарственных средств. | | ческих мишеней | используемых в терапии заболеваний, вызванных патологией различных систем организма | | |
| 2. | Структура малых лигандов и белковых мишеней-рецепторов, основные определяющие их физико-химические факторы. | Основные определения фармакокинетики | механизмы действия основных лекарственных средств, используемых в терапии заболеваний, вызванных патологией различных систем организма | механизмы действия основных лекарственных средств, используемых в терапии заболеваний, вызванных патологией различных систем организма | Молекулярные основы действия лекарственных средств | 4 |
| 3. | Основные определения фармакокинетики: абсорбция, распределение, метаболизм и выведение лекарственных средств. Физиологические барьеры. | Основные определения фармакокинетики | основные понятия фармакокинетики и фармакодинамики | механизмы действия основных лекарственных средств, используемых в терапии заболеваний, вызванных патологией различных систем организма | Молекулярные основы действия лекарственных средств | 4 |
| 4. | Влияние метаболизма на фармакологические агенты: инактивация, активация, трансформация в токсические метаболиты, трансформация в экскретируемую форму. Основные органы, в которых проходит биотрансформация фармакологических | Основные определения фармакокинетики | Основные понятия фармакокинетики и фармакодинамики | механизмы действия основных лекарственных средств, используемых в терапии заболеваний, вызванных патологией различных систем | Молекулярные основы действия лекарственных средств | 4 |

| | | | | | | |
|----|--|---|---|--|---|---|
| | агентов. | | | организма | | |
| 5. | Поиск новых лекарственных средств; активные и лидирующие вещества; агент-направленная и мишень-направленная стратегии поиска. Агент-направленная стратегия: природные и синтетические антагонисты; естественные агонисты и их аналоги; примеры лекарств, разработанные с помощью этой стратегии (пенициллин, паклитаксел, инсулин и т.п.). | Пути поиска новых лекарственных средств | Пути поиска новых лекарственных средств | Доклиническая разработка лекарственных средств. Биологическая характеристика | Молекулярные основы действия лекарственных средств | 4 |
| 6. | Мишень-направленная стратегия: высокопроизводительный скрининг, комбинаторная химия (параллельный синтез, тэггинг), рациональный дизайн (на примере ритонавира). Пептиды, пептидомиметики и макромолекулы как особый класс фармакологических агентов. Оптимизация лидирующих соединений. | Пути поиска новых лекарственных средств | Пути поиска новых лекарственных средств | Доклиническая разработка лекарственных средств. Биологическая характеристика | Молекулярные основы действия лекарственных средств | 4 |
| 7. | Оральный механизм доставки: формулы пролонгированного действия; применение эксципиентов, липосом и микросфер. Пульмонарная доставка. Трансдермальная доставка: ионофорез, сонофорез. | Пути поиска новых лекарственных средств | Проведении исследований в области оценки эффективности и безопасности лекарственных средств | механизмы Доклиническая разработка лекарственных средств. Биологическая характеристика | Современные принципы разработки и лекарственных средств | 4 |
| 8. | Доставка с помощью полимеров. Общие принципы: различные | Пути поиска новых лекарственных средств | Проведении исследований в | Доклиническая разработка | Современные принципы | 4 |

| | | | | | | |
|-----|---|---|---|--|---|---|
| | виды диффузии, химическая деградация, активация растворителем. Регулируемая доставка и регулируемая специфичность к органам-мишеням. Использование липосом в качестве векторов доставки. | х средств | области оценки эффективности и безопасности лекарственных средств | лекарственных средств. Биологическая характеристика | разработок и лекарственных средств | |
| 9. | Доклиническая разработка лекарственных средств. Биологическая характеристика: биохимические и клеточные анализы, анализы на животных. | Пути поиска новых лекарственных средств | Проведении исследований в области оценки эффективности и безопасности лекарственных средств | Доклиническая разработка лекарственных средств. Биологическая характеристика | Современные принципы разработки и лекарственных средств | 2 |
| 10. | Химическая характеристика: структура, растворимость, коэффициент распределения, стабильность, чистота. Химический синтез: ретросинтетический анализ, линейный и конвергентный синтез; масштабирование и производство. Разработка лекарственной формы. | Пути поиска новых лекарственных средств | Проведении исследований в области оценки эффективности и безопасности лекарственных средств | Доклиническая разработка лекарственных средств. Биологическая характеристика | Современные принципы разработки и лекарственных средств | 2 |

4.4. Тематика самостоятельной работы обучающихся

| Тема | Внеаудиторная самостоятельная работа | | | |
|--|---|--|---|------|
| | Форма | Цель и задачи | Метод. обеспечение | Часы |
| Молекулярные основы действия лекарственных средств | Изучение литературных источников информации, в том числе используя компьютерные ресурсы | Подготовка к ПЗ, подготовка к ВК, подготовка к ТК, подготовка к ПК | 1. Аляутдин Р. Н. Фармакология, 4-е изд. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. 2. Катцунг Б. Г. Базисная и клиническая фармакология. В 2-х т. – СПб.: Диалект; М.: Бином, 2008. 3. Боргер М., Штрауб М. Э. Клиническая фармакология | 14 |

| | | | | |
|--|---|--|--|----|
| | | | по Гудману и Гилману (под ред. Гилмана А. Г.). В 4-х т. – М.: Практика, 2006. 4. Харкевич Д. А. Фармакология, 11-е изд., испр. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. | |
| Современные принципы разработки лекарственных средств и тенденции фармакологии | Изучение литературных источников информации, в том числе используя компьютерные ресурсы | Подготовка к ПЗ, подготовка к ВК, подготовка ТК, подготовка к ПК | 1. Аляутдин Р. Н. Фармакология, 4-е изд. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. 2. Катцунг Б. Г. Базисная и клиническая фармакология. В 2-х т. – СПб.: Диалект; М.: Бином, 2008. 3. Боргер М., Штрауб М. Э. Клиническая фармакология по Гудману и Гилману (под ред. Гилмана А. Г.). В 4-х т. – М.: Практика, 2006. 4. Харкевич Д. А. Фармакология, 11-е изд., испр. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. | 15 |

4.5 Матрица соотнесения тем/ разделов учебной дисциплины и формируемых в них ОК и ПК

| Темы/разделы дисциплины | Количество часов | Компетенции |
|---|------------------|--|
| Методы физического и физико-химического анализа | 34 | ПКР-8 ИД ПКР-8-3 ИД ПКР-8-4 |
| Лекарственные формы лекарственных средств и методы их анализа | 35 | |
| ИТОГО | 69+3(контроль) | |

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Обучение складывается из аудиторных занятий, включающих лекционный курс, практические занятия и самостоятельной работы. Основное учебное время выделяется на практическую работу по усвоению теоретических знаний, приобретению практических навыков и умений.

При изучении учебной дисциплины необходимо использовать весь ресурс основной и дополнительной учебной литературы, лекционного материала, наглядных пособий и демонстрационных материалов, лабораторного оборудования и освоить

практические навыки и умения, приобретаемые в ходе выполнения практических работ и решения ситуационных задач.

Практические занятия проводятся в виде практических занятий, решения тестовых заданий, обучающих и ситуационных задач.

В соответствии с требованиями ФГОС-3 ВПО в учебном процессе широко используются активные и интерактивные формы проведения занятий (*развивающее и проблемное обучение в форме ролевых игр, объяснительно-иллюстративное обучение с визуализацией аудиторных занятий, программированное обучение, модульное обучение, информатизационное обучение, мультимедийное обучение*). Используемые образовательные технологии при изучении данной дисциплины составляют не менее 5,0% интерактивных занятий от объема аудиторных занятий.

Самостоятельная работа студентов подразумевает подготовку к практическим занятиям, к текущим, промежуточным и итоговым контролям и включает индивидуальную аудиторную и домашнюю работу с наглядными материалами, учебной основной и дополнительной литературой, ресурсами сети Интернет, решение ситуационных задач и т.д.

Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине «Методы экспериментального изучения молекулярных основ действия лекарственных средств» и выполняется в пределах часов, отводимых на ее изучение.

Каждый обучающийся должен быть обеспечен доступом к библиотечным фондам университета и кафедры.

По разделам учебной дисциплины разработаны методические рекомендации для студентов и методические указания для преподавателей, которые находятся в электронной базе кафедры.

В конце изучения учебной дисциплины проводится промежуточный контроль знаний с использованием тестового контроля, проверкой практических умений и решением ситуационных задач.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Примеры тестов к промежуточной аттестации

1. Укажите энтеральный путь введения лекарств.

- а) внутримышечный;
- б) подкожный;
- в) ингаляционный;
- г) внутрь;
- д) субарахноидальный.

2. Что характерно для введения лекарственных веществ через рот?

- а) быстрое развитие эффекта;
- б) возможность использования в бессознательном состоянии;
- в) возможность применения лекарств, разрушающихся в ЖКТ;
- г) скорость поступления лекарств в общий кровоток непостоянна;
- д) необходимость стерилизации вводимых лекарств.

3. Укажите основной механизм всасывания лекарственных веществ в желудочно-кишечном тракте.

- а) облегченная диффузия;
- б) пассивная диффузия;
- в) активный транспорт;
- г) пиноцитоз;
- д) фильтрация.

4. Лекарственные средства, являющиеся слабыми основаниями, лучше назначать:

- а) натощак;
- б) после еды;
- в) связь с приемом пищи отсутствует;

- г) натощак, запивая слабощелочными растворами;
 - д) после еды, запивая слабокислыми растворами.
5. Укажите, из какой лекарственной формы при приеме внутрь лекарственное вещество всасывается и поступает в кровь быстрее?
- а) раствор;
 - б) суспензия;
 - в) таблетки;
 - г) капсулы;
 - д) драже.
6. Что характерно для введения лекарств в виде инъекций?
- а) более быстрое развитие эффекта, чем при приеме внутрь;
 - б) возможность применения лекарств, разрушающихся в ЖКТ;
 - в) возможность использования у больных, находящихся в бессознательном состоянии;
 - г) необходимость стерилизации вводимых лекарств;
 - д) все перечисленное выше в п. а), б), в), г) — верно.
7. Наиболее быстро фармакологический эффект развивается при введении лекарств:
- а) подкожно;
 - б) внутримышечно;
 - в) внутривенно;
 - г) внутрь;
 - д) сублингвально.
8. С целью местного воздействия на кожу и слизистые оболочки наносят следующие лекарственные формы:
- а) порошки;
 - б) пасты;
 - в) мази;
 - г) эмульсии;
 - д) все перечисленное выше.
9. При каком способе введения биодоступность препарата 100%?
- а) ректальный;
 - б) пероральный;
 - в) сублингвальный;
 - г) внутривенный;
 - д) транскутанный.
10. Укажите основной путь выведения лекарств из организма:
- а) почками с мочой;
 - б) печенью с желчью;
 - в) легкими с выдыхаемым воздухом;
 - г) потовыми железами с потом;
 - д) молочными железами с молоком.

2. Примерные вопросы к зачету

1). Понятие о лекарствах. Принципы подхода к поиску новых лекарственных веществ. Скрининг и его методы. Изучение взаимосвязи биологической активности лекарственных веществ с их химическим строением.

2) Физико-химические свойства лекарств, их электронная структура. Конформационный анализ. Применение компьютерной техники для создания новых лекарственных средств; программы компьютерного моделирования лекарств.

3) Пути и способы введения лекарств. Энтеральные и парентеральные пути введения: их характеристика, преимущества и недостатки.

4) Всасывание лекарств. Основные механизмы всасывания. Факторы, влияющие на всасывание веществ.

5) Гистогематические барьеры и их характеристика.

6) Транспорт лекарственных веществ.

7) Распределение лекарств в организме.

8) Депонирование лекарственных веществ.

9) Пути элиминации лекарств из организма.

10) Математическое моделирование фармакокинетических процессов.

11) Метаболизм лекарственных веществ.

12) Виды и характер действия лекарственных веществ.

13) Доклиническая разработка лекарственных средств.

14) Биологическая характеристика: биохимические и клеточные анализы, анализы на животных.

3. Примеры ситуационных задач

Задача 1. Вы провизор Центра охраны здоровья матери и ребенка. Вам необходимо выступить на конференции «Школа молодой матери» с сообщением о возможном отрицательном влиянии лекарственных препаратов на разные стадии развития плода.

Расскажите о том, как лекарственное вещество может проникнуть из организма матери в организм плода.

Объясните женщинам значение следующих терминов:

1. Эмбриотоксичность

2. Тератогенность

3. Фетотоксичность

4. Мутагенность

5. Почему ограничен прием многих лекарственных средств в период лактации?

Приведите примеры препаратов, способных оказать отрицательное влияние на плод, при их применении при беременности. Расскажите о мерах по предупреждению этих эффектов.

Задача 2. Сформируйте ассортиментный портфель средств лечения нарушений мозгового кровообращения.

Обоснуйте перечень включенных в список ЛС.

Дайте классификацию ЛС этой группы.

Назовите их основные фармакотерапевтические свойства.

Выделите ЛС с доказанной эффективностью.

Выделите препараты базовой терапии и средства дополнительной терапии.

Назовите основные взаимодействия, осложнения и противопоказания к назначению препаратов.

Укажите режим приема и дозирования.

Задача 3. Сформируйте ассортиментный портфель средств лечения тревожно-депрессивных состояний.

Обоснуйте перечень включенных в список ЛС.

Дайте классификацию ЛС этой группы.

Назовите их основные фармакотерапевтические свойства.

Выделите препараты первого ряда и препараты резерва.

Назовите основные взаимодействия, осложнения и противопоказания к назначению препаратов.

Укажите режим приема и дозирования.

Задача 4. Сформируйте ассортиментный портфель средств лечения кислотозависимых патологий.

Обоснуйте перечень включенных в список ЛС.

Дайте классификацию ЛС этой группы.

Назовите их основные фармакотерапевтические свойства.

Выделите ЛС с доказанной эффективностью.

Выделите препараты базовой терапии и средства дополнительной терапии.

Назовите основные взаимодействия, осложнения и противопоказания к назначению препаратов.

Укажите режим приема и дозирования.

Задача 5. Сформируйте ассортиментный портфель средств лечения заболеваний печени и желчевыводящих путей.

Обоснуйте перечень включенных в список ЛС.

Дайте классификацию (структурируйте) ЛС этих групп.

Назовите их основные фармакотерапевтические свойства.

Назовите основные взаимодействия, осложнения и противопоказания к назначению препаратов.

Укажите режим приема и дозирования.

Задача 6. Сформируйте ассортиментный портфель средств лечения диареи и запоров.

Обоснуйте перечень включенных в список ЛС.

Дайте классификацию (структурируйте) ЛС этих групп.

Назовите их основные фармакотерапевтические свойства.

Назовите основные взаимодействия, осложнения и противопоказания к назначению препаратов.

Укажите режим приема и дозирования.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Аляутдин, Р. Н. Фармакология : учебник / под ред. Р. Н. Аляутдина. - 5-е изд. , перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 1104 с. - ISBN 978-5-9704-3733-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970437339.html> (дата обращения: 25.03.2023).

2. Катцунг Б. Г. Базисная и клиническая фармакология. В 2-х т. – СПб.: Диалект; М.: Бином, 2008.

3. Боргер М., Штрауб М. Э. Клиническая фармакология по Гудману и Гилману (под ред. Гилмана А. Г.). В 4-х т. – М.: Практика, 2006.

4. Харкевич, Д. А. Фармакология : учебник / Д. А. Харкевич. - 11-е изд. , испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 760 с. - ISBN 978-5-9704-3412-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970434123.html> (дата обращения: 25.03.2023).

Программное обеспечение и Интернет- ресурсы:

1. Операционные системы:

- Windows 7
- Windows XP Home Edition

2. Офисные продукты:

- Microsoft Office 2007
- Microsoft Office 2010

3. Прикладные программы:

- КонсультантПлюс

Все указанные программы лицензионны, о чем свидетельствуют соответствующие сертификаты.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Компьютерная техника. Компьютерный класс на 13 рабочих мест используется для проведения текущего, рубежного тестирования, знакомства с нормативными актами.

Учебные лаборатории укомплектованы лабораторной мебелью, весо-измерительными приборами, электрохимическим оборудованием, лабораторной техникой и посудой, приборами для химических, физических и физико-химических методов анализа лекарственных средств, наглядными пособиями, таблицами, плакатами).

Лекционный зал (укомплектован экраном, мультимедийной доской, проектором и т.д.).