

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт фундаментальной медицины и биологии



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор  
по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Минзарипов Р.Г.

"\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**

Популяционная фармакокинетика и фармакогенетика М2.ДВ.3

Направление подготовки: 020400.68 - Биология

Профиль подготовки: Информационные технологии в фармакологии

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Абакумова Т.Р. , Рыбакова С.В.

**Рецензент(ы):**

Зиганшина Л.Е.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Зиганшина Л. Е.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_ от "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

Протокол заседания УМК No \_\_\_ от "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No

Казань  
2014

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Абакумова Т.Р. кафедра фундаментальной и клинической фармакологии ИФМиБ отделение фундаментальной медицины , Tatyana.Abakumova@kpfu.ru ; Рыбакова С.В. , SVRybakova@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

формирование системных знаний, умений, навыков по работе с различной справочной литературой по фармакогенетике, с аннотациями на лекарственные средства, а также формирование у аспирантов умений и навыков ориентироваться в медицинских справочниках по нозологии.

Фармакогенетика является фундаментальной наукой и имеет большое значение для разработки принципов рационального и эффективного применения лекарственных средств. Фармакогенетика представляет возможность индивидуализации выбора лекарственных препаратов и режимов их дозирования на основании изучения генотипа конкретного пациента. Фармакогенетика играет важную роль в изыскании новых эффективных лекарственных средств.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " М2.ДВ.3 Профессиональный" основной образовательной программы 020400.68 Биология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 2 курсе, 3 семестр.

Цикл М2.ДВ.2 (дисциплина по выбору). Читается во 2-м семестре обучения.

Для изучения возрастных особенностей фармакокинетики и фармакодинамики необходимы знания общей биологии, биохимии, неорганической и органической химии, фармакологии, морфологии человека и животных, анатомии.

Цикл "Популяционная фармакокинетика и фармакогенетика" является основой для изучения следующих дисциплин:

М2.ДВ.2 Фармакокинетические и фармакодинамические взаимодействия.

М2. В.3 Исследование метаболизма и активности лекарств.

М1. ДВ.1 Средства, влияющие на холинергические и адренергические синапсы

М.2.В.6 Средства, регулирующие функции исполнительных органов и систем

М.2.ДВ.3 Фармакология гипотензивных лекарственных средств

М1.ДВ.1 Средства, влияющие на функцию нервной системы

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-6 (общекультурные компетенции)	способен самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности
ПК-2	знает и использует основные теории, концепции и принципы в избранной области деятельности, способен к системному мышлению

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-10 (профессиональные компетенции)	глубоко понимает и творчески использует в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин магистерской программы
ПК-19 (профессиональные компетенции)	имеет навыки формирования учебного материала, чтения лекций, готов к преподаванию в высшей школе и руководству научно-исследовательскими работами (НИР) студентов, умеет представлять учебный материал в устной, письменной и графической форме для различных контингентов слушателей
ПК-3 (профессиональные компетенции)	самостоятельно анализирует имеющуюся информацию, выявляет фундаментальные проблемы, ставит задачу и выполняет полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач по специализации с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, демонстрирует ответственность за качество работ и научную достоверность результатов

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- фармакологические группы лекарственных веществ и их основных представителей, молекулярный механизм действия лекарственных веществ, их фармакологические свойства, особенности фармакокинетических характеристик, показания и противопоказания к применению, их побочные эффекты; правила обращения с экспериментальными животными

2. должен уметь:

- основываясь на знании механизма действия лекарственных веществ, принадлежащих к разным химическим и фармакологическим группам, проанализировать их фармако-логические свойства, возможность их применения в клинике, предвидеть их лечебное и побочное действие; выписывать рецепты лекарственных форм;

3. должен владеть:

-методиками планирования и разработки схемы фармакологического экспериментов по изучению действия лекарственных веществ на биологические объекты, оформления его результатов и статистической обработки данных; владеть способностью предвидеть возможные последствия комбинированного применения лекарственных препаратов;

4. должен демонстрировать способность и готовность:

демонстрировать готовность использовать полученные знания в решении конкретных задач в рамках специальности магистерской программы.

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 3 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Ферменты, применяемые в молекулярно-генетическом исследовании. Рестриктазы: I, II и III типов. Изоизомеры. Изменение субстратной специфичности рестриктаз в неоптимальных условиях. Построение рестрикционных карт.	3		4	4	0	домашнее задание
2.	Тема 2. Генетические основы индивидуальной чувствительности к лекарствам. Фармакогенетические исследования системы биотрансформации и транспортеров лекарственных средств	3		4	4	0	устный опрос
3.	Тема 3. Клиническое значение фармакодинамических полиморфизмов генов	3		4	4	0	реферат
4.	Тема 4. Фармакогенетические исследования системы биотрансформации и транспортеров лекарственных средств	3		2	4	0	устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
5.	Тема 5. Фармакогенетика блокаторов рецепторов ангиотензина II. Фармакогенетика статинов. Фармакогенетика азатиоприна, сульфасалазина, метотрексата, лекарственных средств, действующих на ЦНС.	3		2	4	0	устный опрос
6.	Тема 6. Фармакогенетика антибиотиков. Фармакогенетика антиагрегантов. Фармакогенетика НПВП	3		0	6	0	реферат
7.	Тема 7. зачет	3		0	4	0	устный опрос
	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	зачет
	Итого			16	30	0	

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Тема 1. Ферменты, применяемые в молекулярно-генетическом исследовании.

**Рестриктазы: I, II и III типов. Изоизомеры. Изменение субстратной специфичности рестриктаз в неоптимальных условиях. Построение рестрикционных карт.**

##### **лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Фармакогенетика. Генетические основы индивидуальной чувствительности к лекарствам. История фармакогенетики. Основные методологические подходы фармакогенетики. Научно-практические задачи фармакогенетики. Медико-генетические, биохимические, фармакологические методы, используемые в фармакогенетике. Фармакогенетика и фармакогеномика. Перспективы генотерапии, фармакологические ограничения. Фармакогенетические исследования: фенотипирование и генотипирование. Значение для развития науки. Наследственная зависимость фармакокинетических и фармакодинамических процессов.

##### **практическое занятие (4 часа(ов)):**

Методология экспериментальных фармакогенетических исследований. Проблемы фармакогенетических тестов на пути к клинической практике.

##### Тема 2. Генетические основы индивидуальной чувствительности к лекарствам.

**Фармакогенетические исследования системы биотрансформации и транспортеров лекарственных средств**

##### **лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Фармакогенетические исследования системы биотрансформации и транспортеров лекарственных средств.

##### **практическое занятие (4 часа(ов)):**

Фармакогенетические исследования 1 фазы биотрансформации. Фармакогенетические исследования II фазы биотрансформации. Фармакогенетические исследования транспортеров лекарственных средств.

### **Тема 3. Клиническое значение фармакодинамических полиморфизмов генов**

#### **лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Клиническое значение ?фармакодинамических? полиморфизмов генов. Генетический полиморфизм  $\beta$ 2-адренорецептора. Генетический полиморфизм ангиотензин-превращающего фермента. Генетический полиморфизм В2-брадикининовых рецепторов. Генетический полиморфизм ионных каналов. Недостаточность (дефицит) глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы.

#### **практическое занятие (4 часа(ов)):**

Фармакогенетика злокачественной гипертермии

### **Тема 4. Фармакогенетические исследования системы биотрансформации и транспортеров лекарственных средств**

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Фармакогенетика не прямых антикоагулянтов. Генетический полиморфизм CYP2C9 и не прямые антикоагулянты. Полиморфизм генов, ответственных за фармакодинамику не прямых антикоагулянтов. Фармакогенетика  $\beta$ -адреноблокаторов. Полиморфизм генов, ответственных за фармакокинетику и фармакодинамику  $\beta$  ?адреноблокаторов. Фармакогенетика блокаторов рецепторов ангиотензина II. Полиморфизм генов, ответственных за фармакокинетику и фармакодинамику блокаторов рецепторов ангиотензина II.

#### **практическое занятие (4 часа(ов)):**

Фармакогенетика статинов. Полиморфизм генов, ответственных за фармакокинетику и фармакодинамику статинов.

### **Тема 5. Фармакогенетика блокаторов рецепторов ангиотензина II. Фармакогенетика статинов. Фармакогенетика азатиоприна, сульфасалазина, метотрексата, лекарственных средств, действующих на ЦНС.**

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Фармакогенетика антиагрегантов. Фармакогенетика клопидогрела. Фармакогенетика блокаторов IIВ-ША гликопротеиновых рецепторов.

#### **практическое занятие (4 часа(ов)):**

Фармакогенетика нестероидных противовоспалительных препаратов

### **Тема 6. Фармакогенетика антибиотиков. Фармакогенетика антиагрегантов.**

#### **Фармакогенетика НПВП**

#### **практическое занятие (6 часа(ов)):**

Фармакогенетика азатиоприна. Фармакогенетика сульфасалазина. Фармакогенетика метотрексата.

### **Тема 7. зачет**

#### **практическое занятие (4 часа(ов)):**

Фармакогенетика лекарственных средств, действующих на центральную нервную систему. Фармакогенетика антибиотиков.

## **4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Ферменты, применяемые в молекулярно-генетическом исследовании. Рестриктазы: I, II и III типов. Изоизомеры. Изменение субстратной специфичности рестриктаз в неоптимальных условиях. Построение рестрикционных карт.	3		подготовка домашнего задания	10	домашнее задание
2.	Тема 2. Генетические основы индивидуальной чувствительности к лекарствам. Фармакогенетические исследования системы биотрансформации и транспортеров лекарственных средств	3		подготовка к устному опросу	9	устный опрос
3.	Тема 3. Клиническое значение фармакодинамических полиморфизмов генов	3		подготовка к реферату	10	реферат
4.	Тема 4. Фармакогенетические исследования системы биотрансформации и транспортеров лекарственных средств	3		подготовка к устному опросу	9	устный опрос
5.	Тема 5. Фармакогенетика блокаторов рецепторов ангиотензина II. Фармакогенетика статинов. Фармакогенетика азатиоприна, сульфасалазина, метотрексата, лекарственных средств, действующих на ЦНС.	3		подготовка к устному опросу	8	устный опрос



N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
6.	Тема 6. Фармакогенетика антибиотиков. Фармакогенетика антиагрегантов. Фармакогенетика НПВП	3		подготовка к реферату	8	реферат
7.	Тема 7. зачет	3		подготовка к устному опросу	8	устный опрос
	Итого				62	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Освоение дисциплины "Популяционная фармакокинетика и фармакодинамика" предполагает использование как традиционных (лекции, практические занятия с использованием методических материалов), так и инновационных образовательных технологий с использованием в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий: лекции визуализации, практические занятия: мозговые штурмы, дискуссии, решение комплексных ситуационных заданий в рамках лабораторных практик, выполнение ряда практических заданий с использованием профессиональных программных средств создания и ведения электронных баз данных; мультимедийных программ, включающих подготовку и выступления студентов на семинарских занятиях.

## 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

### Тема 1. Ферменты, применяемые в молекулярно-генетическом исследовании. Рестриктазы: I, II и III типов. Изоизомеры. Изменение субстратной специфичности рестриктаз в неоптимальных условиях. Построение рестрикционных карт.

домашнее задание, примерные вопросы:

Актуальные проблемы генетики: теоретические и практические аспекты. Основные направления генетических исследований. Ферментный инструментарий. Ферменты, применяемые в молекулярно-генетическом исследовании. Метод рестрикционного картирования позволяет увидеть крупные генетические изменения, такие как делеции или инсерции. При этом происходит уменьшение или увеличение рестрикционных фрагментов, а также исчезновение или возникновение сайтов рестрикции. Построение рестрикционных карт: Один из приемов картирования? фингерпринт (?метод отпечатков пальцев? или DNA-fingerprint). Он подразумевает использование неупорядоченных и неполных наборов фрагментов, которые являются характеристикой генома, хотя описывает его не полностью.

### Тема 2. Генетические основы индивидуальной чувствительности к лекарствам. Фармакогенетические исследования системы биотрансформации и транспортеров лекарственных средств

устный опрос, примерные вопросы:

Генетические основы индивидуальной чувствительности к лекарствам. Предпосылки развития ФГ. История ФГ. Значение работ А.Garrod, А.Motulsky, W.Vogel, W.Kalow. Основные методологические подходы ФГ. Научно-практические задачи ФГ. Типирование, маркеры. Медико-генетические, биохимические, фармакологические методы, используемые в фармакогенетике. Фармакогенетика и фармакогеномика. Возможности и ограничения методов гено- и фенотипирования. Перспективы генотерапии, фармакологические ограничения. Первые фармакогенетические феномены. Значение для развития науки. Моногенный и полигенный контроль эффектов лекарственных средств. Наследственная зависимость фармакокинетических и фармакодинамических процессов. Методология экспериментальных фармакогенетических исследований. Принципы экстраполяции данных на человека.

### **Тема 3. Клиническое значение фармакодинамических полиморфизмов генов**

реферат , примерные темы:

Генетический полиморфизм  $\beta_2$  адренорецептора Генетический полиморфизм ангиотензин\_превращающего фермента .Генетический полиморфизм В2\_брадикининовых рецепторов. Генетический полиморфизм ионных каналов. Недостаточность (дефицит) глюкозо\_6\_фосфатдегидрогеназы .Фармакогенетика злокачественной гипертермии

### **Тема 4. Фармакогенетические исследования системы биотрансформации и транспортеров лекарственных средств**

устный опрос , примерные вопросы:

Фармакогенетические исследования I фазы биотрансформации . Фармакогенетические исследования II фазы биотрансформации . Фармакогенетические исследования транспортеров лекарственных средств.

### **Тема 5. Фармакогенетика блокаторов рецепторов ангиотензина II. Фармакогенетика статинов.Фармакогенетика азатиоприна, сульфасалазина, метотрексата, лекарственных средств, действующих на ЦНС.**

устный опрос , примерные вопросы:

Полиморфизм генов, ответственных за фармакодинамику\_адреноблокаторов .Клиническая фармакогенетика блокаторов рецепторов ангиотензина II . Полиморфизм генов, ответственных за фармакокинетику блокаторов рецепторов ангиотензина II . Полиморфизм генов, ответственных за фармакодинамику блокаторов рецепторов ангиотензина II . Клиническая фармакогенетика статинов Полиморфизм генов, ответственных за фармакокинетику статинов. Полиморфизм генов, ответственных за фармакодинамику статинов

### **Тема 6. Фармакогенетика антибиотиков. Фармакогенетика антиагрегантов. Фармакогенетика НПВП**

реферат , примерные темы:

Клиническая фармакогенетика ацетилсалициловой кислоты . Клиническая фармакогенетика клопидогрела Клиническая фармакогенетика блокаторов IIB\_IIIА гликопротеиновых рецепторов. Клиническая фармакогенетика лекарственных средств, применяемых в ревматологии. Клиническая фармакогенетика нестероидных противовоспалительных средств. Клиническая фармакогенетика азатиоприна. Клиническая фармакогенетика сульфасалазина .Клиническая фармакогенетика метотрексата

### **Тема 7. зачет**

устный опрос , примерные вопросы:

Подведение итогов. Заслушивание реферативных сообщений. Решение ситуационных задач. Дискуссия.

### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

Текущий контроль включает 5-10 минутный опрос во время лекционных занятий в виде тестирования с целью закрепления полученных знаний.

Итоговый контроль - зачет.

### 7.1. Основная литература:

Молекулярная и нанофармакология, Шимановский, Николай Львович;Епинетов, Михаил Александрович;Мельников, Михаил Яковлевич, 2010г.

- 1.Клиническая фармакология: учебник для студентов медицинских вузов / [Кукес В. Г. и др.]; под ред. акад. РАМН, проф. В.Г. Кукеса.- Изд. 4-е, перераб. и доп..-Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2009.-1052 с.
- 2.Харкевич Д..М. Фармакология: учебник для вузов / Д.А. Харкевич.-Изд. 10-е, испр., перераб. и доп..-Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2010 .-750 с.
- 3.Большой справочник лекарственных средств: [полная, достоверная и независимая информация о лекарственных средствах] / под ред. проф. Л. Е. Зиганшиной [и др.].- Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2011.-XXVII, 3312 с
- 4.ГЛАВА 2. ФАРМАКОДИНАМИКА из книги "Клиническая фармакология" : учебник / под ред. В. Г. Кукеса. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 1056 с. - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/ru/doc/ISBN9785970427149-0004.html>
- 5.ЧАСТЬ 2.2. ФАРМАКОДИНАМИКА ТЕМА 5. ФАРМАКОДИНАМИКА. ТИПЫ И ВИДЫ ДЕЙСТВИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ВЕЩЕСТВ НА ОРГАНИЗМ из книги "Фармакология : руководство к лабораторным занятиям" : учеб. пособие / Р.Н. Аляутдин, Т.А. Зацепилова, Б.К. Романов, В.Н. Чубарев. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 400 с. : ил. - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/ru/doc/ISBN9785970410561-A006.html>
- 6.Клиническая фармакокинетика: теоретические, прикладные и политические аспекты: руководство / Под ред. В.Г. Кукеса. 2009. - 432 с.: ил. (Серия "Библиотека врача-специалиста"). - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970409725.html>

### 7.2. Дополнительная литература:

Генетика, Никольский, Владимир Иванович, 2010г.

1. Клиническая фармакология по Гудману и Гилману: [руководство: в 4 т. / Х. Акил и др.]; под общ. ред. А.Г. Гилмана; ред. Дж. Хардман и Л. Лимберд; пер. с англ. под общ. ред. к.м.н. Н.Н. Алипова-Москва: Практика, 2006
- 2.Руководство по рациональному использованию лекарственных средств (формуляр): для врачей, оказывающих первичную медико-санитарную помощь / гл. ред.: акад. РАМН А. Г. Чучалин [и др.].- Москва: Ассоциация медицинских обществ по качеству: ГЭОТАР-Медиа, 2007.-729 с

### 7.3. Интернет-ресурсы:

British Medical Journal (BMJ) BMJ Publishing Group Ltd. - <http://www.bmjpharmacol.org>  
Martindale: The Complete Drug Reference, The Pharmaceutical Press - <http://www.medicinescomplete.com>, [sales@medicinescomplete.com](mailto:sales@medicinescomplete.com)  
The Lancet, Elsevier Limited - <http://www.thelancet.com>  
база данных Национальной медицинской библиотеки США - <http://www.pubmed.org>  
Кохрейновская библиотека - <http://www.cochrane.org>

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Популяционная фармакокинетика и фармакогенетика" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Мультимедийная аудитория, вместимостью 20 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже IntelCore i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Электронно-библиотечная система "КнигаФонд".

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и с учетом рекомендаций ПрООП ВПО по направлению и профилю подготовки Биология

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020400.68 "Биология" и магистерской программе Информационные технологии в фармакологии .

Автор(ы):

Абакумова Т.Р. \_\_\_\_\_

Рыбакова С.В. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Зиганшина Л.Е. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.