

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Химический институт им. А.М. Бутлерова



УТВЕРЖДАЮ

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

_____ 20__ г.

Программа дисциплины

Фармакодинамика и фармакокинетика М1.ДВ.2

Направление подготовки: 020100.68 - Химия

Профиль подготовки: Хемоинформатика и молекулярное моделирование

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Миронов В.Ф.

Рецензент(ы):

Антипин И.С.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Антипин И. С.

Протокол заседания кафедры No ____ от "____" _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Химического института им. А.М. Бутлерова:

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) Миронов В.Ф. , Vladimir.Mironov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целью изучения курса "Фармакодинамика и фармакокинетика" является создание системы знаний по химизму взаимодействия лекарственных веществ с организмом человека и возникающим биологическим эффектам, по путям введения, распределения и метаболизации лекарственных веществ.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " М1.ДВ.2 Общенаучный" основной образовательной программы 020100.68 Химия и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 1, 2 курсах, 2, 3 семестры.

Для освоения дисциплины студентам необходимы знания, получаемые студентами в рамках программ бакалавриата и специалитета по предметам химического и биологического профиля (Биохимия, Органическая химия, Общая химия), а также получаемые в рамках программы данной сагистратуры (Основы биологии, Основы химии). Знания, приобретаемые при изучении данной дисциплины, необходимы для изучения дисциплин "Хемоинформатика", "Дизайн лекарств" и "Метаболизм и токсичность органических веществ".

Курс "Фармакодинамика и фармакокинетика" входит в раздел общенаучных дисциплин (М1.ДВ.2)

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1 (профессиональные компетенции)	Наличие представлений о наиболее актуальных направлениях исследований в современной теоретической и экспериментальной химии
ПК-2 (профессиональные компетенции)	Знание основных этапов и закономерностей развития химической науки, пониманием объективной необходимости возникновения новых направлений, наличием представлений о системе фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, форм и методов научного познания, их роли в общеобразовательной профессиональной подготовки химиков
ПК-5 (профессиональные компетенции)	Способность анализировать полученные результаты, делать необходимые выводы и формулировать предложения

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- основные понятия и принципы и Фармакодинамики и фармакокинетики как системы знаний по химизму взаимодействия лекарственных веществ с организмом человека и возникающим биологическим эффектам, по путям введения, распределения и метаболизации лекарственных веществ.
- пути создания лекарственных веществ, механизмы их действия,
- направления метаболизма лекарственных веществ, типы рецепторов, на которые они действуют,

- закономерности по взаимосвязи структура - механизм действия,
- закономерности распределения и выведения лекарственных веществ,
- основные химические (ферментативные) процессы биотрансформации лекарственных веществ.

2. должен уметь:

различать понятия лекарственное вещество, лекарственное средство, лекарственная форма, лекарственный препарат, биологическая активная добавка (БАД), гомеопатическое средство, проводить поиск по фармакологии, используя различную справочную литературу, базы данных, интернет-ресурсы, научную периодику, уметь прогнозировать возможное взаимодействие лекарственных средств при совместном применении различных препаратов,

3. должен владеть:

Студент должен владеть основными понятиями, терминологией, задачами фармакокинетики и фармакодинамики. Студент должен ориентироваться в рецепторных системах, на которые направлено действие лекарственных веществ, в медиаторах, которые взаимодействуют с рецепторами, об их агонистах и антагонистах, о принципах создания лекарственных веществ. Студент должен представлять каким образом создается лекарственное вещество, понимать механизм его действия, знать метаболизм лекарственного вещества. Студент должен демонстрировать понимание взаимосвязи структура - механизм действия, представлять пути и направления возможных синтетических подходов к созданию или совершенствованию лекарственных веществ. Студент должен ориентироваться в химических реакциях метаболизации лекарственных веществ под действием ферментов, иметь представления об основных химических процессах I и II фаз биопревращений лекарственных веществ, о транспорте лекарственных веществ в клетки.

Целью изучения курса "Фармакодинамика и фармакокинетика" является создание системы знаний по химизму взаимодействия лекарственных веществ с организмом человека и возникающим биологическим эффектам, по путям введения, распределения и метаболизации лекарственных веществ. Студент должен представлять каким образом создается лекарственное вещество, понимать механизм его действия, знать метаболизм лекарственного вещества, типы рецепторов, на которые оно действует. Студент должен демонстрировать понимание взаимосвязи структура - механизм действия, представлять пути и направления возможных синтетических подходов к созданию или совершенствованию лекарственных веществ. Студент должен ориентироваться в химических реакциях метаболизации лекарственных веществ под действием ферментов, иметь представления об основных химических процессах I и II фаз биопревращений лекарственных веществ, о транспорте лекарственных веществ в клетки.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины отсутствует во 2 семестре; 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. Общая и частная фармакология.	2	1	2	0	0	
2.	Тема 2. Всасывание лекарственных средств.	2	2	2	0	0	
3.	Тема 3. Распределение лекарственных средств в организме. Связь между дозой и концентрацией лекарственного средства.	2	3	2	0	0	
4.	Тема 4. Гематоэнцефалический барьер	2	4	2	0	0	
5.	Тема 5. Биотрансформация (метаболизм) лекарственных веществ	2	5	2	0	0	
6.	Тема 6. Биотрансформация лекарственных веществ в печени. I и II фазы биотрансформации.	2	6	2	0	0	
7.	Тема 7. Цитохром Р-450 - зависимые реакции окисления.	2	7	2	0	0	
8.	Тема 8. Рецепторы	2	8	2	0	0	
9.	Тема 9. Важнейшие типы рецепторов	2	9	2	0	0	дискуссия
10.	Тема 10. Круглый стол по теме "Фармакодинамический тип взаимодействия"	3	1	0	2	0	дискуссия
11.	Тема 11. Круглый стол по теме "Нервная клетка и синапс"	3	2	0	2	0	дискуссия
12.	Тема 12. Круглый стол по теме "Адренорецепторы"	3	3	0	2	0	дискуссия

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
13.	Тема 13. Круглый стол по теме "НО и его биологические функции"	3	4	0	2	0	дискуссия
14.	Тема 14. Круглый стол по теме "Нейромедиаторы"	3	5	0	2	0	дискуссия
	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	зачет
	Итого			18	10	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Общая и частная фармакология.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Фармакокинетика и фармакодинамика. Общая фармакология. Частная фармакология. Основные понятия фармакологии.

Тема 2. Всасывание лекарственных средств.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Основные пути введения лекарственных средств. Взаимосвязь между фармакокинетикой и фармакодинамикой. Понятие дозы (эффективная, токсическая, летальная, терапевтическая). Терапевтическая широта препарата. Препараты с узким и широким токсическим диапазоном действия. Фармакокинетическая кривая. Различные виды (внутримышечное, внутривенное, энтеральное введение). Биодоступность (абсолютная, относительная, общая). Интраназальное введение препаратов (преимущества и недостатки). Подкожное введение препаратов (преимущества и недостатки). Энтеральное введение препаратов (преимущества и недостатки). Сублингвальное введение препаратов (преимущества и недостатки). Ректальное введение препаратов (преимущества и недостатки). Всасывание лекарственного средства в тонком кишечнике. Биоэквивалентность (фармацевтическая, фармакокинетическая, терапевтическая). Определение биоэквивалентности лекарственных препаратов. Препараты-дженерики.

Тема 3. Распределение лекарственных средств в организме. Связь между дозой и концентрацией лекарственного средства.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Влияние различных факторов на распределение лекарственного средства. Истинный и кажущийся объем распределения лекарственного средства. Транспортные системы для лекарственных средств. Сывороточный альбумин (участки связывания). Поступление лекарственных веществ через гистогематические барьеры (гематоэнцефалический, гематоофтальмический, гематотестикулярный, гематофолликулярный).

Тема 4. Гематоэнцефалический барьер

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Гематоэнцефалический барьер (эндотелиальные клетки сосудов головного мозга, базальная мембрана, глиальные клетки - астроциты). Гематотестикулярный барьер (эндотелиальные клетки сосудов, базальная мембрана, собственная оболочка семенных канальцев, клетки Сертоли и интерстиции, белковая оболочка яичек). Гематофолликулярный барьер (тека-клетки созревающего фолликула, клетки фолликулярного эпителия и базальной мембраны). Гематоофтальмический барьер. Внутриклеточный транспорт лекарственных средств. Виды транспорта через мембраны клеток.

Тема 5. Биотрансформация (метаболизм) лекарственных веществ

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Основные типы реакций биотрансформации (окисление, восстановление, гидролиз ферментами, синтез). Лекарственные вещества - ингибиторы и индукторы ферментов. Понятие о печеночной и внепеченочной трансформации. Пресистемный метаболизм лекарственных веществ (эффект первого прохождения). Фармакокинетическая классификация лекарственных веществ, биотрансформируемых в печени Способы преодоления пресистемного метаболизма. Транспортные системы переноса лекарственных веществ в гепатоциты.

Тема 6. Биотрансформация лекарственных веществ в печени. I и II фазы биотрансформации.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

I фаза биотрансформации (микросомальные и немикросомальные реакции). Несинтетические реакции - окисление (алифатическое гидроксילирование, ароматическое гидроксילирование, O-дезалкилирование, N-дезалкилирование, S-дезалкилирование, S-окисление, дезаминирование, десульфирование, дегалогенизация), восстановление (восстановление азогруппы, нитрогруппы, карбоксильной группы, восстановление, катализируемое алкогольдегидрогеназой), гидролиз (эфирный и амидный). Синтетические реакции - конъюгация с глюкуроновой кислотой, с сульфатом, с глицином, глутатионом, глутамином, ацетилирование, метилирование.

Тема 7. Цитохром P-450 - зависимые реакции окисления.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Механизм гидроксילирования, 5 основных стадий. Изохромы P-450. Примеры основных типов реакций биотрансформации лекарственных веществ в эндоплазматическом ретикулуме печени. Алкогольдегидрогеназа и биотрансформация этанола. Энзимы II фазы метаболизма лекарственных веществ. Примеры реакций. Общие сведения о внепеченочной биотрансформации лекарственных веществ. Выделение лекарственных веществ и метаболитов почками. Понятие о первичной моче. Клиренс.

Тема 8. Рецепторы

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Определение Эрлиха, Альберта, Сергеева и Шиманского. Агонисты. Антагонисты. Цикл фолиевой кислоты в микроорганизмах (пара-аминобензойная кислота, дигидрофолатсинтетаза, дигидрофолатредуктаза).

Тема 9. Важнейшие типы рецепторов

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Холинэргические рецепторы. Рецепторы, являющиеся частью нуклеиновых кислот. ГАМК-рецепторы, дофаминэргические рецепторы, глутаматные рецепторы, опиатные рецепторы, бензодиазепиновые рецепторы, адренорецепторы, рецепторы, отвечающие за транскрипцию ДНК.

Тема 10. Круглый стол по теме "Фармакодинамический тип взаимодействия"

практическое занятие (2 часа(ов)):

Рассматриваются вопросы: Синергизм и антагонизм. Метаболит и антиметаболит. Фермент, кофермент. Принципы построения антиметаболитов. Стереохимия и эффективность лекарственных препаратов. Схема освобождения и обратного захвата норадреналина. Ангиотензинконвертирующий фермент и его ингибиторы. Эффекты медиаторов - агонистов и антагонистов различных типов рецепторов.

Тема 11. Круглый стол по теме "Нервная клетка и синапс"

практическое занятие (2 часа(ов)):

Рассматриваются и обсуждаются вопросы: Передача нервного импульса Na/K-АТФ-фаза и ее роль.

Тема 12. Круглый стол по теме "Адренорецепторы"

практическое занятие (2 часа(ов)):

Рассматриваются и обсуждаются вопросы: Типы адренорецепторов. Вторичные посланники. Циклоаденозинмонофосфат и циклогуанозинмонофосфат. Их роль в передаче вторичного сигнала.

Тема 13. Круглый стол по теме "NO и его биологические функции"

практическое занятие (2 часа(ов)):

Рассматриваются и обсуждаются вопросы: Молекула NO. Ее биологические функции. Механизм действия. Лекарства - генераторы NO.

Тема 14. Круглый стол по теме "Нейромедиаторы"

практическое занятие (2 часа(ов)):

Рассматриваются и обсуждаются вопросы: Первоначальные сведения о нейромедиаторах. Ацетилхолин, норадреналин, дофамин, серотонин, гистамин, гамма-аминомасляная кислота, глицин, глутаминовая кислота, аспарагиновая кислота, эндорфины, энкефалины, вещество P, соматостатин, гастрины, холецистокинин.

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
9.	Тема 9. Важнейшие типы рецепторов	2	9		10	дискуссия
10.	Тема 10. Круглый стол по теме "Фармакодинамический тип взаимодействия"	3	1		8	дискуссия
11.	Тема 11. Круглый стол по теме "Нервная клетка и синапс"	3	2		6	дискуссия
12.	Тема 12. Круглый стол по теме "Адренорецепторы"	3	3		6	дискуссия
13.	Тема 13. Круглый стол по теме "NO и его биологические функции"	3	4		6	дискуссия
14.	Тема 14. Круглый стол по теме "Нейромедиаторы"	3	5		8	дискуссия
	Итого				44	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

дискуссия, мини-конференция

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

Тема 1. Общая и частная фармакология.

Тема 2. Всасывание лекарственных средств.

Тема 3. Распределение лекарственных средств в организме. Связь между дозой и концентрацией лекарственного средства.

Тема 4. Гематоэнцефалический барьер

Тема 5. Биотрансформация (метаболизм) лекарственных веществ

Тема 6. Биотрансформация лекарственных веществ в печени. I и II фазы биотрансформации.

Тема 7. Цитохром Р-450 - зависимые реакции окисления.

Тема 8. Рецепторы

Тема 9. Важнейшие типы рецепторов

дискуссия , примерные вопросы:

Холинэргические рецепторы. Рецепторы, являющиеся частью нуклеиновых кислот.

ГАМК-рецепторы, дофаминэргические рецепторы, глутаматные рецепторы, опиатные рецепторы, бензодиазепиновые рецепторы, адренорецепторы, рецепторы, отвечающие за транскрипцию ДНК.

Тема 10. Круглый стол по теме "Фармакодинамический тип взаимодействия"

дискуссия , примерные вопросы:

Фармакодинамический тип взаимодействия. Синергизм и антагонизм. Примеры взаимодействия различных лекарственных веществ.

Тема 11. Круглый стол по теме "Нервная клетка и синапс"

дискуссия , примерные вопросы:

Строение нервной клетки, особенности ее функционирования, синапс. Na/K-АТФ-фаза, особенности строения, биохимия работы ионного канала.

Тема 12. Круглый стол по теме "Адренорецепторы"

дискуссия , примерные вопросы:

Классификация адренорецепторов. Адреномиметики и адреноблокаторы. Агонисты и антагонисты норадреналина.

Тема 13. Круглый стол по теме "NO и его биологические функции"

дискуссия , примерные вопросы:

NO как нейромедиатор, его функции. NO-синтазы, биосинтез NO. Ингибиторы NO-синтаз.

Тема 14. Круглый стол по теме "Нейромедиаторы"

дискуссия , примерные вопросы:

Первоначальные сведения о нейромедиаторах (ацетилхолин, норадреналин, дофамин, серотонин, гистамин, гамма-аминомасляная кислота, глицин, глутаминовая кислота, аспарагиновая кислота, эндорфины, энкефалины, вещество Р, соматостатин, гастрин, холецистокинин). Агонисты и антагонисты нейромедиаторов. Биосинтез норадреналина.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Билеты к зачету

Билет

Всасывание лекарственных средств. Терапевтическая широта препарата.

Адренорецепторы.

Вторичные посланники (циклоаденозинмонофосфат и циклогуанозинмонофосфат).

Принципы построения антиметаболитов.

Билет

Понятие дозы (эффективная, токсическая, летальная, терапевтическая).

Препараты с узким и широким токсическим диапазоном действия.

Ангиотензинконвертирующий фермент и его ингибиторы.

Рецепторы, являющиеся частью нуклеиновых кислот.

Билет

Фармакокинетическая кривая. Различные виды (внутримышечное, внутривенное, энтеральное введение).

Определение биоэквивалентности в лекарственных препаратах.

Схема освобождения и обратного захвата норадреналина.

Передача нервного импульса, Na/K-АТФ-фаза.

Билет

Транспортные системы для лекарственных средств. Сывороточный альбумин (участки связывания).

Гематоэнцефалический барьер (эндотелиальные клетки сосудов головного мозга, базальная мембрана, глиальные клетки - астроциты).

Определение рецептора (Эрлих, Альберт, Сергеев и Шиманский).

ГАМК-рецепторы

Билет

Биотрансформация лекарственных веществ в печени. I и II фазы биотрансформации.

Транспортные системы переноса лекарственных веществ в гепатоциты.

Цикл фолиевой кислоты в микроорганизмах (пара-аминобензойная кислота, дигидрофолатсинтетаза, дигидрофолатредуктаза).

Метаболит и антиметаболит. Фермент, кофермент.

Билет

Цитохром P-450 - зависимые реакции окисления. Механизм гидроксилирования, 5 основных стадий. Изохромы P-450.

Алкогольдегидрогеназа и биотрансформация этанола.

Фармакодинамический тип взаимодействия. Синергизм и антагонизм.

НО и его биологические функции.

7.1. Основная литература:

1. В.В.Годован. Фармакология в рисунках и схемах. Одесский Медуниверситет. 2009. Т.1, 223 с. Т.2, 273 с.

7.2. Дополнительная литература:

1. Pharmacology demystified. M.Kamienski, J. Keogh. McGRAW-HILL. New York Chicago San Francisco Lisbon London Madrid Mexico City Milan New Delhi San Juan Seoul Singapore Sydney Toronto. 2006. 456 p.

2. М.Дж. Нил. Наглядная фармакология. ГЭОТАР, Медицина, 1999. 106 с.

3. А.Альберт. Избирательная токсичность. М., Медицина, 1989. Т. 1, 399 с. Т. 2, 428 с.

4. В.В. Майский. Элементарная фармакология. 543 с.

5. Color Atlas of Pharmacology. 2 Ed. Thieme, 2000.

6. Фармакология, рецептура. Практические занятия. Под ред. И.С. Чекмана, Киев, ООО "Рада", 2003.

7. А.И. Венгеровский. Лекции по фармакологии. М.: Физико-математическая литература. 2007. 704 с.

8. В. Малеванная. Конспект лекций по фармакологии. М., Эксмо, 2007. 159 с.

9. Ю.Б. Белоусов, В.С.Моисеев, В.К.Лепяхин. Клиническая фармакология и фармакотерапия. 2-е издание. М., Универсум Паблишинг, 1997, 531 с.

10. В.Д.Орлов, В.В.Липсон, В.В.Иванов Медицинская химия. Харьков, Фолио, 2005, 461 с.

11. Токсикологическая химия. Под ред. Т.В.Плетеневой. "Гэотар-Медиа", 2005, 509 с.

7.3. Интернет-ресурсы:

Лекции по общей фармакологии - http://www.med-edu.ru/pharmakol/obw_farm_podraz/

Общая фармакология, фармакокинетика и фармакодинамика -

<http://max.1gb.ru/farm/farm002.shtml>

Фармакодинамика - Википедия - <http://ru.wikipedia.org/wiki/фармакодинамика>

Фармакокинетика и фармакодинамика - <http://www.pharmacokinetica.ru/>

Фармакокинетика и фармакодинамика - [http://nedug.ru/library/фармакокинетика и фармакодинамика](http://nedug.ru/library/фармакокинетика_и_фармакодинамика)

ФАРМАКОКИНЕТИКА И ФАРМАКОДИНАМИКА ЛЕКАРСТВ -

<http://www.spravocnikpolekarstvam.ru/farmakokinetika-lekarstvennykh-preparatov/farmakokinetika-i-farmakologiya/>

Фармакология - http://pharmacologia.narod2.ru/obschaya_farmakologiya/

Фармакология - Википедия - <http://ru.wikipedia.org/wiki/фармакология>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Освоение дисциплины "Фармакодинамика и фармакокинетика" 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.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020100.68 "Химия" и магистерской программе Хемоинформатика и молекулярное моделирование .

Автор(ы):

Миронов В.Ф. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Антипин И.С. _____

"__" _____ 201__ г.