Федеральное агентство научных организаций (ФАНО России)
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Тихоокеанский институт биоорганической химии им. Г.Б. Елякова
Дальневосточного отделения Российской академии наук
(ТИБОХ ДВО РАН)

690022, г. Владивосток, проспект 100 лет Владивостоку, 159.
Тел.: (423) 231-14-30, Факс.: (423) 231-40-50, эл. почта: office@piboc.dvo.ru, www.piboc.dvo.ru
ОКПО 02698170, ОГРН 1022502129540, ИНН 2539001223, КПП 253901001

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП
Биоорганическая химия
академик _____ Стоник В.А.
«29» октября 2015 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ТИБОХ ДВО РАН
академик _____ Стоник В.А.
«29» октября 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (РПУД)

Молекулярная фармакология

Направление подготовки 04.06.01 – **Химические науки**

Профиль 02.00.10 - **Биоорганическая химия**

Образовательная программа «**Биоорганическая химия**»

Форма подготовки **- очная**

курс 2, семестр 4
лекции 18 час. / 0,5 з.е.
практические занятия
лабораторные работы 36 час. / 1 з.е.
всего часов аудиторной нагрузки 54 час. / 1,5 з.е.
самостоятельная работа 90 час. / 2,5 з.е.
контрольные работы (количество)
курсовая работа / курсовой проект _____ семестр
зачет 4 семестр
экзамен _____ семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом министерства образования и науки РФ от 30.07.2014 г. № 869

Рабочая программа обсуждена на заседании Ученого совета ТИБОХ ДВО РАН
протокол № 9 от «28» октября 2015 г.
Председатель совета, академик _____ Стоник В.А.

Составитель, академик _____ Стоник В.А.

Владивосток

2015

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании Ученого совета ТИБОХ ДВО РАН:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Председатель совета _____ _____

(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании Ученого совета ТИБОХ ДВО РАН:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Председатель совета _____ _____

(подпись) (И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Молекулярная фармакология» предназначена для аспирантов, обучающихся по образовательной программе «Биоорганическая химия» и входит в вариативную часть учебного плана.

При разработке рабочей программы учебной дисциплины использованы Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 04.06.01 – Химические науки, учебный план подготовки аспирантов по профилю 02.00.10 «Биоорганическая химия».

Цели:

Формирование у студентов базовых представлений в области молекулярных основ физиологического действия лекарственных веществ и основных подходов к поиску и разработке новых лекарственных соединений и биохимических реагентов. Ознакомление студентов с различными группами лекарственных средств, созданных на основе природных соединений и их основными представителями, а также с молекулярными механизмами их действия.

Задачи:

1. Познакомить студентов с историей и основными этапами развития молекулярной фармакологии.
2. Дать представления об основных этапах поиска лидерных соединений и методах биотестирования, включая применение методов компьютерного моделирования и магнитно-резонансной томографии.
3. Рассмотреть и обсудить основные этапы создания лекарств и привести примеры создания лекарств на основе природных соединений.
4. Рассмотреть примеры наиболее важных молекулярных мишеней и дать сведения о молекулярных механизмах действия различных лекарств: антибиотиков, противоопухолевых препаратов, анальгетиков, иммуномодуляторов, противовирусных веществ и др.
5. Рассмотреть проблемы молекулярной диагностики, в том числе применение молекулярных маркеров, и подходы, основанные на геномике, протеомике и метаболомике.
6. Дать представления об основных подходах к лечению наследственных заболеваний и генной терапии.
7. Привить обучающимся навыки, связанные с анализом экспериментальных данных, научить их работать с научной и справочной литературой.

Интерактивные формы обучения составляют 12 часов.

Компетенции выпускника, формируемые в результате изучения дисциплины

В результате освоения программы выпускник должен обладать:

Обще-профессиональными компетенциями:

- способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);
- готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук (ОПК-2).

Профессиональными компетенциями:

- способностью к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по направленности (научной специальности) 02.00.10- Биоорганическая химия (ПК-1);
- способностью к профессиональной эксплуатации современного исследовательского оборудования и приборов (ПК-2).

Требования к уровню усвоения содержания дисциплины.

Аспиранты должны приобрести следующие знания и умения:

Знать:

- современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в области биоорганической химии;
- основные принципы организации работы в коллективе и способы разрешения конфликтных ситуаций;
- современное состояние науки в области биоорганической химии;
- методологию проведения исследования в области биоорганической химии;
- современное состояние экспериментальных методов в области биоорганической химии;
- правила эксплуатации современного исследовательского оборудования и приборов;
- теоретические основы новейших методов исследования структуры и функций природных соединений.

Уметь:

- выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования;

- планировать научную работу, формировать состав рабочей группы и оптимизировать распределение обязанностей между членами исследовательского коллектива;
- определять цель и задачи исследования, планировать и осуществлять экспериментальное исследование;
- представлять результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы) академическому и бизнес-сообществу;
- осуществлять поиск и выделение индивидуальных природных соединений, используя современное исследовательское оборудование;
- интерпретировать результаты физико-химических и биологических методов исследования природных соединений.

Владеть:

- навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз банных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований;
- навыками планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов;
- навыками представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности;
- организаторскими способностями, навыками планирования и распределения работы между членами исследовательского коллектива;
- навыками коллективного обсуждения планов работ, получаемых научных результатов, согласования интересов сторон и урегулирования конфликтных ситуаций в команде;
- методами планирования, подготовки, проведения НИР по направленности (научной специальности) 02.00.10 Биоорганическая химия;
- методами анализа полученных данных, формулировки выводов и рекомендаций по направленности (научной специальности) 02.00.10 Биоорганическая химия;
- экспериментальными методами подготовки и проведения научно-исследовательской работы, по направленности (научной специальности) 02.00.10 Биоорганическая химия;
- навыками работы с современным исследовательским оборудованием, приборами, программными комплексами обработки результатов в области биоорганической химии.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (18 ЧАСОВ)

МОДУЛЬ 1. ИСТОРИЯ И ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ФАРМАКОЛОГИИ (2 часа)

Предмет молекулярной фармакологии, ее связь с классической фармакологией. Общая и частная фармакология. Лекарства. Роль природных соединений в фармакологии.

Гиппократ и медицина Древней Греции. Клавдий Гален и появление галеновых препаратов. Применение природных соединений в арабском мире. Абу ибн Сина. Пауль Эрлих и появление современных лекарств. Клеточная теория. Открытие витаминов. Открытие гормонов и нейротрансмиттеров. Трансформация химии природных соединений в биоорганическую химию. Установление биологических функций основных групп биомолекул. Типы молекулярных мишеней, основные классы макромолекул, выступающие в качестве молекулярных мишеней. Роль нуклеиновых кислот в передаче наследуемых свойств. Роль полисахаридов и пептидогликанов в качестве компонентов клеточных стенок микроорганизмов. Эйкозаноиды и их роль в регуляции физиологических процессов. Развитие современной фармацевтики и появление молекулярной фармакологии.

Используемые активные и интерактивные методы: проблемная лекция, лекция визуализация (1 час.).

МОДУЛЬ 2. ПОИСК ЛИДЕРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ. МЕТОДЫ БИОТЕСТИРОВАНИЯ И МОДЕЛИРОВАНИЯ (2 часа)

Основные методы поиска лидерных соединений: скрининг библиотек синтетических веществ и поиск природных соединений с получением наборов их производных и аналогов. Роль органического синтеза в получении библиотек соединений. Направленный асимметрический синтез природных соединений. Биотехнологические подходы к созданию библиотек соединений. Основные источники природных веществ и их изученность. Экспедиционные исследования. Методы биотестерирования *in vitro*. Биотестирование *in vivo*. Лабораторные животные и виварии. Модельные заболевания лабораторных животных. Испытания *in vivo* с помощью магнитно-резонансной томографии. Биоиспытания *in silico*. Молекулярное моделирование. Моделирование трехмерной структуры белка-мишени. Поиск лидерных соединений. Оптимизация структуры и моделирование специфичности и фармокинетических свойств.

Используемые активные и интерактивные методы: проблемная лекция, лекция визуализация (1 час.).

МОДУЛЬ 3. МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МИШЕНИ И МЕХАНИЗМЫ ДЕЙСТВИЯ ЛЕКАРСТВ (10 часов)

Примеры ферментов – молекулярных мишеней: мембранные ферменты, ферменты биосинтеза ДНК, протеинкиназы. Конкурентное и неконкурентное ингибирование. Эффекторы аллостерических ферментов. Первичные и вторичные мессенджеры. Типы

рецепторов. Примеры лигандов рецепторов. Агонисты и антагонисты. Типы ионных каналов. Ионные каналы сердечной мышцы. Потенциал действия и кардиограмма. Белки цитоскелета как молекулярные мишени лекарств. Рибосомы как молекулярные мишени лекарств.

Типы антибиотиков и молекулярные механизмы их действия. Рибосомы как молекулярные мишени. Антибиотикоустойчивость микроорганизмов. Проблемы изыскания новых антимикробных соединений. Кворум сенсинг и другие особенности развития микробных инфекций.

Противоопухолевые соединения. Клеточный цикл и контроль за ростом и развитием клеток. Распространение опухолевых заболеваний. Гормон-зависимые опухоли. Основные этапы канцерогенеза. Множественная лекарственная устойчивость. Апоптоз, его индукция и регулирование.

Противоопухолевые нуклеозиды. Арабиноцитозин. Противоопухолевые агенты, действующие на белки цитоскелета. Таксол и его аналоги. Винкаалкалоиды. Противоопухолевые антибиотики. Рубомицин. Противоопухолевые лекарства морского происхождения. Противоопухолевые агенты, вызывающие гибель клеток стимуляцией образования активных форм кислорода. Активаторы апоптоза опухолевых клеток. Стимуляторы противоопухолевого иммунитета. Канцерпревентивные агенты. Антиоксиданты.

Противовоспалительные лекарства. Роль фосфолипазы A^2 как молекулярной мишени. Циклооксигеназы как молекулярные мишени. Аспирин и другие нестероидные противовоспалительные лекарства. Стероидные противовоспалительные лекарства. Периферическая и центральная нервные системы. Молекулярные механизма передачи нервного импульса. Фармакологическая коррекция активности периферической нервной системы. Кураре-алкалоиды и лекарственные препараты на их основе. Пахикарпин как ганглиоблокатор. Тропановые алкалоиды и созданные на их основе лекарственные препараты – анестетики.

Фармакологическая коррекция активности центральной нервной системы. Алкалоиды опийного мака. Морфин и созданные на его основе анальгетики, взаимодействующие с опиоидными рецепторами. Эфедрин и его аналоги как стимуляторы ЦНС. Конотоксины - природные модели для создания новых лекарств. Новый анальгетический лекарственный препарат «приалт» (зиконотид).

Противовирусные соединения. Вирусы и вирусное поражение. Типы вирусов. Вирус иммунодефицита человека и СПИД. Основные фармакологические мишени, используемые при поиске антивирусных соединений: обратная транскриптаза (ревертаза),

вирусная интеграза. Природные соединения с противовирусным действием. Противовирусные нуклеозиды. История открытия. Азидотимидин. Ацикловир. Противовирусные белки. Интерфероны эндогенного происхождения и получаемые генно-инженерным путем. Противовирусные препараты растительного происхождения. Альпизарин. Ингибирование прикрепления вируса к клетке. Сульфатированные полисахариды. Проблемы создания новых противовирусных лекарств.

Иммуномодулирующие препараты и механизмы их действия.

Препараты кардиологической направленности. Механизмы вазодиляции: блокирование кальциевых каналов, повышение уровня цикло-АМФ и активности протеинкиназы, ц-ГМФ-зависимые механизмы через стимуляцию протеин киназы С, ингибирование рецептора ангиотензина-2 и другие. Альфа- и бета-блокаторы. Препараты на основе алкалоидов группы резерпина. Препараты серии «Гистохром» для реабилитации инфаркта миокарда и рассасывания гемофтальмов. Препараты, влияющие на биосинтез оксида азота.

Используемые активные и интерактивные методы: проблемная лекция, лекция визуализация (7 час.).

МОДУЛЬ 4. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ДИАГНОСТИКА (2 часа)

История молекулярной диагностики. Уринотерапия. Габриэль Андраль и первые анализы крови. Иммуноферментный анализ на присутствие специфических антител. Опухолевые клетки и их биохимические отличия от нормальных клеток. Открытие опухолевых маркеров. Белок Бенс-Джонса, альфа-фетопротеин, простат-специфический антиген (ПСА) и другие опухолевые маркеры. Молекулярные маркеры сердечно-сосудистых заболеваний: активаторы плазмалогена, С-реактивный белок и др. Маркеры инфекционных заболеваний. Лектин-ферментный анализ. Полимеразная цепная реакция (Кери Муллис, 1983 г) и ее роль в современной молекулярной диагностике. Фармакогеномика. Диагностика методами метаболомики.

Используемые активные и интерактивные методы: проблемная лекция, лекция визуализация (2 час.).

МОДУЛЬ 5. НАСЛЕДСТВЕННЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ И ГЕННАЯ ТЕРАПИЯ (2 часа.)

Большинство заболеваний связаны с повреждениям генетического аппарата клеток. Ингибирование м-РНК с помощью ми-РНК. Введение в ДНК генов, активирующих лекарственный препарат. Вставка генов, программирующих гибель клеток. Введение генов, изменяющих антигены, чтобы сделать животных более похожими по клеточным

характеристикам на человека и использовать их органы для трансплантации. Вставка генов, поврежденных у конкретного пациента.

Используемые активные и интерактивные методы: проблемная лекция, лекция визуализация (1 час.).

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (36 ЧАСОВ)

Лабораторная работа № 1. Поиск антимикробных соединений с использованием экстрактов морских беспозвоночных. Продолжительность занятия – 5 академических часов.

План занятия

1. Сообщение преподавателя:
а) задачи лабораторной работы;
б) организация работы;
в) ведение лабораторного журнала.
2. Самостоятельная работа аспирантов:
а) проведение эксперимента;
б) составление отчета в лабораторном журнале.

Лабораторная работа № 2. Ингибирование клоногенных свойств опухолевых клеток экстрактами морских беспозвоночных в мягком агаре.

Продолжительность занятия – 5 академических часов

План занятия

1. Сообщение преподавателя:
а) задачи лабораторной работы;
б) организация работы;
2. Самостоятельная работа аспирантов:
а) проведение эксперимента;
б) составление отчета в лабораторном журнале.

Лабораторная работа № 3. Знакомство с биоиспытаниями *in silico.*

Продолжительность занятия – 5 академических часов

План занятия

1. Сообщение преподавателя:
а) задачи лабораторной работы;
б) организация работы;
2. Самостоятельная работа аспирантов:
а) проведение эксперимента;
б) составление отчета в лабораторном журнале.

Лабораторная работа № 4.

Знакомство с магнитно-резонансной томографией.

Продолжительность занятия – 5 академических часов

План занятия

1. Сообщение преподавателя:
а) задачи лабораторной работы;
б) организация работы;
2. Самостоятельная работа аспирантов:
а) проведение эксперимента;
б) составление отчета в лабораторном журнале.

Лабораторная работа № 5.

Стимуляция макрофагов кукумариозидом A_2-2

Продолжительность занятия – 5 академических часов

План занятия

1. Сообщение преподавателя:
а) задачи лабораторной работы;
б) организация работы;
2. Самостоятельная работа аспирантов:
а) проведение эксперимента;
б) составление отчета в лабораторном журнале.

Лабораторная работа № 6.

Использование ингибиторов для отмены молекулярного взаимодействия. Ингибирование стеринами гемолитического действия кукумариозида А2-2.

Продолжительность занятия – 6 академических часов

План занятия

1. Сообщение преподавателя:
а) задачи лабораторной работы;
б) организация работы;
2. Самостоятельная работа аспирантов:
а) проведение эксперимента;
б) составление отчета в лабораторном журнале.

Лабораторная работа № 7.

Иммуноферметный анализ. Знакомство с методом.

Продолжительность занятия –5 академических часов

План занятия

1. Сообщение преподавателя:

а) задачи лабораторной работы;

б) организация работы;

2. Самостоятельная работа аспирантов:

а) проведение эксперимента;

б) составление отчета в лабораторном журнале.

III. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

Фонд оценочных средств прилагается.

IV. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Машковский, М. Д. Лекарственные средства : пособие для врачей в 2 т. / М. Д. Машковский. – М.: Новая волна, 2006. – 1216 с. http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:237360&theme=FEFU
2. Шимановский, Н.Л. Молекулярная и нанофармакология / Н. Л. Шимановский, М. А. Епинетов, М. Я. Мельников. - М.: Физматлит, 2010. -623 с. http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:299676&theme=FEFU
3. Фармакология : учебник для вузов / Р. Н. Аляутдин, В. Ю. Балабаньян, Н. Г. Бондарчук и др. ; под ред. Р. Н. Аляутдина. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 827 с. http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:730324&theme=FEFU
4. Примроуз, С. Геномика. Роль в медицине: учебное издание / С. Примроуз, Р. Тваймен ; под ред. Е. Д. Свердлова, С. А. Лимборской ; пер. с англ.- М.: Бином. Лаб.знаний, 2008. – 277 с. http://elibrary.ru/item.asp?id=19542883
5. Природные соединения. Синтез, химическое строение и биологическая активность : избранные труды / Г. Б. Еляков ; [отв. ред. В. А. Стоник] ;. Владивосток : Дальнаука , 2007. 351 с. http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:265439&theme=FEFU
6. Биохимия человека : учебник в 2 т. / Р. Марри, Д. Греннер, П. Мейес (и др.); пер. с англ. В. В. Борисова, Е. В. Дайниченко. - М.: Мир БИНОМ. Лаб. Знаний, 2009. - 381 с. http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:277691&theme=FEFU

Дополнительная литература

1. Граник, В. Г. Основы медицинской химии : учеб. пособие / В. Г.Граник. - М.: Вузовская книга, 2001. - 384 с. http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:17006&theme=FEFU
2. Гаевый, М.Д. Фармакология : учебник / М. Д. Гаевый. - М.: Медицина, 1983 – 318 с. http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:315261&theme=FEFU

3. Прозоровский, В.Б. Почему лекарства лечат / В. Б. Прозоровский ; под. ред. Т. Н. Зенюка. - Л.: Лениздат, 1991. - 191 с.
http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:325889&theme=FEFU
4. Семенов, А.А. Очерк химии природных соединений / А.А. Семенов.- Новосибирск.: наука, 2000. – 664 с.
http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:13478&theme=FEFU
5. Природные соединения и создание отечественных лекарственных препаратов В. А. Стоник, Г. А. Толстиков // Вестник Российской академии наук Т. 78, N 8 (2008), С. 675-68. (1 экз.)
http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:303306&theme=FEFU
6. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии / ред. : К. Уилсон, Дж. Уолкер ; пер. с англ. Т. П. Мосоловой, Е. Ю. Бозелек-Решетняк. – М.: БИНОМ. Лаб. Знаний, 2012. - 848 с.
http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:705602&theme=FEFU
7. Кольман, Я. Наглядная биохимия / Я. Кольман, К.-Г. Рем ; пер. с нем. Л. В. Козлова, Е. С. Левиной, П. Д. Решетова. – М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2012. - 469 с.
http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:668199&theme=FEFU

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Сергеев, П. В. Очерки биохимической фармакологии. П. В. Сергеев, П. А. Галенко-Ярошевский, Е.Л. Шимановкий. - РЦ "Фармединфо", 1996. - 384 с.
http://eknigi.org/zdorovie/153524-ocherki-bioximicheskoj-farmakologii.html
2. Румянцев Е.В. Химические основы жизни: иллюстрационно-раздаточный материал к лекционному курсу / Е.В. Румянцев, Е.В. Антина, Ю.В. Чистяков. - Иван. гос. хим-технол. ун-т: Иваново, 2003. – 80 с.
http://www.isuct.ru/dept/vhk/russian/Materials/UMK/Biochemistry/Doc/CBL_Material_1.pdf
3. Румянцев Е.В. Химические основы жизни / Е.В. Румянцев, Е.В. Антина, Ю.В. Чистяков. Химия: Колос, 2007. – 560 с.
http://kniga-free.ru/2009/ximicheskie-osnovy-zhizni.html

Федеральное агентство научных организаций (ФАНО России)
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Тихоокеанский институт биоорганической химии им. Г.Б. Елякова
Дальневосточного отделения Российской академии наук
(ТИБОХ ДВО РАН)

690022, г. Владивосток, проспект 100 лет Владивостоку, 159.
Тел.: (423) 231-14-30, Факс.: (423) 231-40-50, эл. почта: office@piboc.dvo.ru, www.piboc.dvo.ru
ОКПО 02698170, ОГРН 1022502129540, ИНН 2539001223, КПП 253901001

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине **«Молекулярная фармакология»**
профессиональная образовательная программа высшего образования
по направлению подготовки
04.06.01 Химические науки
Профиль – **Биоорганическая химия**

Образовательная программа **«Биоорганическая химия»**
Форма подготовки **– очная**

Владивосток
2015

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Молекулярная фармакология»
Формируемые компетенции

ОПК–1: Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций), шифр	**Критерии оценивания результатов обучения**				
	1	2	3	4	5
Знает: современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности	Отсутствие знаний	Фрагментарные представления о современных способах использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности	В целом успешные, но не систематические представления о современных способах использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы, представления о современных способах использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности	Сформированные представления о современных способах использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности
Умеет: выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования	Отсутствие умений	Фрагментарное использование умения выбирать и использовать экспериментальные и расчетно-теоретические	В целом успешное, но не систематическое использование умения выбирать и использовать экспериментальные	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование умения выбирать и использовать экспериментальные и	Сформированное умение выбирать и использовать экспериментальные и расчетно-теоретические методы для

		методы для решения научной задачи	и расчетно-теоретические методы для решения научной задачи	расчетно-теоретические методы для решения научной задачи	решения научной задачи
Владеет навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз банных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков поиска и критического анализа научной и технической информации	В целом успешное, но не систематическое применение навыков поиска и критического анализа научной и технической информации	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков поиска и критического анализа научной и технической информации	Успешное и систематическое применение навыков поиска и критического анализа научной и технической информации
Владеет: навыками планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов	В целом успешное, но не систематическое применение навыков планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов	Успешное и систематическое применение навыков планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов
Владеет: навыками представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков представления и продвижения результатов интеллектуальной	В целом успешное, но не систематическое применение навыков представления и	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков представления и продвижения	Успешное и систематическое применение навыков представления и продвижения

		деятельности	продвижения результатов интеллектуальной деятельности	результатов интеллектуальной деятельности	результатов интеллектуальной деятельности
Шкала оценивания (соотношение с традиционными формами аттестации)	неудовлетворительно	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

ОПК-2: Готовность организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций), шифр	**Критерии оценивания результатов обучения**				
	1	2	3	4	5
Знает:: основные принципы организации работы в коллективе и способы разрешения конфликтных ситуаций	Отсутствие знаний	Фрагментарные представления об основных принципах организации работы в коллективе, отсутствие представлений о способах разрешения конфликтных ситуаций	Неполные представления об основных принципах организации работы в коллективе, общие представления о способах разрешения конфликтных ситуаций	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных принципах организации работы в коллективе, конкретные представления о способах разрешения конфликтных ситуаций	Сформированные систематические представления об основных принципах организации работы в коллективе и способах разрешения типичных неконструктивных предконфликтных и конфликтных ситуаций
Умеет:	Отсутствие умений	Фрагментарное	В целом успешное, но	Сформированное	Сформированное

планировать научную работу, формировать состав рабочей группы и оптимизировать распределение обязанностей между членами исследовательского коллектива		использование разделения научной работы на составные части, отсутствие умения оптимизировать распределение обязанностей между членами команды	не систематическое использование умения планировать научную работу и формировать команду с адекватным распределением обязанностей между членами коллектива	умение составления плана научной работы, схем взаимодействия при решении исследовательских и практических задач с оценкой их сильных и слабых сторон, но наличие определенных затруднений с формированием команды	умение составления плана научной работы с выделением параллельно и последовательно выполняемых стадий с оптимальным распределением обязанностей между членами коллектива
Умеет: осуществлять подбор обучающихся в бакалавриате, специалитете и магистратуре для выполнения НИР и квалификационных работ	Отсутствие умений	Ограниченные возможности в подборе обучающихся в бакалавриате, специалитете и магистратуре для выполнения НИР	Умение подбирать обучающихся в бакалавриате, специалитете и магистратуре для выполнения НИР	Умение подбирать обучающихся для выполнения НИР и квалификационных работ	Сформированное умение и наличие опыта подбора обучающихся для выполнения НИР и квалификационных работ
Владеет:: организаторскими способностями, навыками планирования и распределения работы между членами исследовательского коллектива	Отсутствие навыков	Слабо выраженные организаторские способности, преимущественно подчиненное положение в команде, наличие исполнительских навыков	Слабо выраженные организаторские способности, наличие внутренних стимулов к организации работы в исследовательском коллективе	Выраженные организаторские способности, но отсутствие достаточных практических навыков планирования и распределения работы между членами исследовательского коллектива	Явно выраженные лидерские качества и организаторские способности, наличие опыта планирования и распределения работы между членами исследовательского коллектива
Владеет:	Отсутствие навыков,	Фрагментарное	В целом успешное, но	В целом успешное	Успешное и

навыками коллективного обсуждения планов работ, получаемых научных результатов, согласования интересов сторон и урегулирования конфликтных ситуаций в команде	повышенная конфликтность	применение навыков коллективного обсуждения планов работ, получаемых научных результатов, ограниченные возможности согласования интересов сторон и урегулирования конфликтных ситуаций в команде	не систематическое применение навыков коллективного обсуждения планов работ, получаемых научных результатов, отсутствие опыта согласования интересов сторон и урегулирования конфликтных ситуаций в команде	применение навыков коллективного обсуждения планов работ, получаемых научных результатов, наличие опыта согласования интересов сторон и урегулирования конфликтных ситуаций в команде	систематическое применение навыков коллективного обсуждения планов работ, получаемых научных результатов, согласования интересов сторон и урегулирования конфликтных ситуаций в команде
Шкала оценивания (соотношение с традиционными формами аттестации	неудовлетворительно	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

ПК-1: Способность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по специальности (направленности) 02.00.10 биоорганическая химия

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	**Критерии оценивания результатов обучения**				
	1	2	3	4	5

Знает: современное состояние науки в области биоорганической химии	Отсутствие знаний	Фрагментарные представления о современном состоянии науки в области биоорганической химии	Неполные представления о современном состоянии науки в области биоорганической химии	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, представления о современном состоянии науки в области биоорганической химии	Сформированные систематические представления о современном состоянии науки в области биоорганической химии
Знает: методологию проведения исследования в области биоорганической химии	Отсутствие знаний	Фрагментарные представления о методологии проведения исследований природных соединений	Неполные представления о методологии проведения исследований природных соединений	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, представления о методологии проведения исследований природных соединений	Сформированные систематические представления о методологии проведения исследований природных соединений
Умеет: определять цель и задачи исследования, планировать и осуществлять экспериментальное исследование	Отсутствие умений	Отсутствие соответствия целей и задач содержанию экспериментального исследования	Недостаточно полное соответствие целей и задач содержанию экспериментального исследования	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умении определять цель и задачи исследования, планировать и осуществлять экспериментальное исследование	Сформированное умение определять цель и задачи исследования, планировать и осуществлять экспериментальное исследование
Умеет: представлять результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы) академическому и бизнес-сообществу	Отсутствие умений	Умение представлять результаты НИР узкому кругу специалистов	В целом успешное умение представлять результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы) академическому сообществу	Успешное умение представлять результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы) академическому и бизнес-сообществу	Сформированное умение представлять результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы) академическому и

					бизнес-сообществу; определять целевые группы и форматы продвижения результатов собственной научной деятельности
Владеет: методами планирования, подготовки, проведения НИР по направленности (научной специальности) 02.00.10 Биоорганическая химия	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение методов планирования, подготовки и проведения НИР по направленности (научной специальности) 02.00.10 Биоорганическая химия	В целом успешное, но не систематическое применение методов планирования, подготовки, проведения НИР по направленности (научной специальности) 02.00.10 Биоорганическая химия	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, применение методов планирования, подготовки, проведения НИР по направленности (научной специальности) 02.00.10 Биоорганическая химия	Успешное и систематическое применение методов планирования, подготовки и проведения НИР по направленности (научной специальности) 02.00.10 Биоорганическая химия
Владеет: методами анализа полученных данных, формулировки выводов и рекомендаций по направленности (научной специальности 02.00.10	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение методов анализа и обсуждения полученных данных, формулировки выводов и рекомендаций по направленности (научной	В целом успешное, но не систематическое применение методов анализа и обсуждения полученных данных, формулировки выводов и рекомендаций по	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, применение методов анализа и обсуждения полученных данных, формулировки выводов и рекомендаций по направленности (научной специальности) 02.00.10	Успешное и систематическое применение методов анализа и обсуждения полученных данных, формулировки выводов и рекомендаций по

Биоорганическая химия		специальности) 02.00.10 Биоорганическая химия	направленности (научной специальности) 02.00.10 Биоорганическая химия	Биоорганическая химия	направленности (научной специальности) 02.00.10 Биоорганическая химия
Шкала оценивания (соотношение с традиционными формами аттестации)	неудовлетворительно	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

ПК-2: Способность к профессиональной эксплуатации современного исследовательского оборудования и приборов

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	**Критерии оценивания результатов обучения**				
	1	2	3	4	5
Знает: современное состояние экспериментальных методов в области биоорганической химии	Отсутствие знаний	Фрагментарные представления о современном состоянии экспериментальных методов в области химии	Неполные представления о современном состоянии экспериментальных методов в области биоорганической химии	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, представления о современном состоянии экспериментальных методов в области биоорганической химии	Сформированные систематические представления о современном состоянии экспериментальных методов в области биоорганической химии
Знает: правила эксплуатации современного исследовательского оборудования и	Отсутствие знаний	Фрагментарные представления о правилах эксплуатации современного	Неполные представления о правилах эксплуатации современного	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знаний о правилах эксплуатации	Сформированные систематические знания правил эксплуатации современного

приборов		исследовательского оборудования и приборов	исследовательского оборудования и приборов	современного исследовательского оборудования и приборов	исследовательского оборудования и приборов
Знает: теоретические основы новейших методов исследования структуры и функций природных соединений	Отсутствие знаний	Фрагментарные представления о теоретических основах интерпретации результатов физико-химических методов исследования структуры и функций природных соединений	Общие представления о теоретических основах интерпретации результатов физико-химических методов исследования структуры и функций природных соединений	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания теоретических основ интерпретации результатов физико-химических методов исследования структуры и функций природных соединений	Сформированные знания теоретических основ интерпретации результатов физико-химических методов исследования структуры и функций природных соединений
Умеет: осуществлять поиск и выделение индивидуальных природных соединений, используя современное исследовательское оборудование	Отсутствие умений	Фрагментарное использование методов поиска и выделения индивидуальных природных соединений	В целом успешное, но не систематическое использование методов поиска и выделения индивидуальных природных соединений	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использования методов поиска и выделения индивидуальных природных соединений	Сформированное умение использовать методов поиска и выделения индивидуальных природных соединений
Умеет: интерпретировать результаты физико-химических и биологических методов	Отсутствие умений	Умение интерпретировать результаты отдельных физико-химических и	В целом успешное, но не систематическое использование умения	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в интерпретации результатов физико-	Сформированное умение интерпретировать результаты физико-химических и

исследования природных соединений		биологических методов исследования природных соединений	интерпретировать результаты физико-химических и биологических методов исследования природных соединений	химических и биологических методов исследования природных соединений	биологических методов исследования
Владеет: экспериментальными методами подготовки и проведения научно-исследовательской работы, по направленности (научной специальности) 02.00.10 Биоорганическая химия	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение экспериментальных методов подготовки и проведения научно-исследовательской работы, по направленности (научной специальности)) 02.00.10 Биоорганическая химия	В целом успешное, но не систематическое применение методов подготовки и проведения научно-исследовательской работы, по направленности (научной специальности)) 02.00.10 Биоорганическая химия	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения методов подготовки и проведения научно-исследовательской работы, по направленности (научной специальности)) 02.00.10 Биоорганическая химия	Успешное и систематическое применение методов подготовки и проведения научно-исследовательской работы, по направленности (научной специальности)) 02.00.10 Биоорганическая химия
Владеет: навыками работы с современным исследовательским оборудованием, приборами, программными комплексами обработки результатов в области биоорганической химии	Отсутствие навыков	Владеет навыками работы с некоторыми приборами и оборудованием для получения первичной характеристики природных объектов.	В целом успешное владение навыками работы с современным исследовательским оборудованием, но не достаточное для установления полной структуры природных	В целом успешное владение навыками работы с современным исследовательским оборудованием, но содержащее отдельные пробелы в обработке полученных	Успешное и систематическое применение навыков работы с современным исследовательским оборудованием, приборами, программными комплексами

			соединений.	результатов	обработки результатов в области биоорганической химии.
Шкала оценивания (соотношение с традиционными формами аттестации)	неудовлетворительно	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

Перечень оценочных средств

№ п/п	Контролируемые части дисциплины	Коды компетенций и планируемые результаты обучения		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Теоретическая часть	ОПК-1	**Знает** современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности	Собеседование	Вопросы по темам/разделам дисциплины
			Умеет выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования	Собеседование	Вопросы для подготовки к экзамену
		ОПК-2	**Знает** основные принципы организации работы в коллективе и способы разрешения конфликтных ситуаций	Реферат	Темы рефератов
		ПК-1	**Знает** современное состояние науки в области биоорганической химии	Собеседование	Вопросы для подготовки к экзамену
			Знает методологию проведения исследования в области биоорганической химии	Собеседование	Вопросы для подготовки к экзамену
		ПК – 2	**Знает** современное состояние экспериментальных методов в области биоорганической химии, теоретические основы новейших методов исследования структуры и функций природных соединений	Собеседование	Вопросы для подготовки к экзамену
			Умеет осуществлять поиск и выделение индивидуальных природных соединений, используя современное исследовательское оборудование	Собеседование	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Практическая часть	ОПК-1	**Умеет** выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования	Собеседование	Вопросы по темам/разделам дисциплины
			Владеет навыками планирования научного исследования,	Реферат	Темы рефератов

			анализа получаемых результатов и формулировки выводов		
		ОПК-2	**Умеет** планировать научную работу, формировать состав рабочей группы и оптимизировать распределение обязанностей между членами исследовательского коллектива	Реферат	Темы рефератов
			Владеет навыками коллективного обсуждения планов работ, получаемых научных результатов, согласования интересов сторон и урегулирования конфликтных ситуаций в команде	Собеседование	Вопросы по темам/разделам дисциплины
		ПК-1	**Умеет** определять цель и задачи исследования, планировать и осуществлять экспериментальное исследование	Контрольная работа	Комплект контрольных заданий по вариантам
			Владеет методами анализа полученных данных, формулировки выводов и рекомендаций по направленности (научной специальности 02.00.10 Биоорганическая химия	Контрольная работа	Комплект контрольных заданий по вариантам
		ПК-2	**Умеет** интерпретировать результаты физико-химических и биологических методов исследования природных соединений	Собеседование	Вопросы по темам/разделам дисциплины
			Владеет экспериментальными методами подготовки и проведения научно-исследовательской работы, навыками работы с современным исследовательским оборудованием, приборами, программными комплексами обработки результатов в области биоорганической химии	Контрольная работа	Комплект контрольных заданий по вариантам

КОМПЛЕКСЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ

Темы рефератов по дисциплине «Молекулярная фармакология»

1. Развитие фармакологии и появление молекулярной фармакологии.
Рассмотреть краткую историю фармакологии и дать определение молекулярной фармакологии. Привести примеры современных достижений молекулярной фармакологии

2. Ферменты как молекулярные мишени.
Дать обзор основных ферментов – молекулярных мишеней - для поиска противоопухолевых, противовирусных и противовоспалительных агентов.

3. Рецепторы и лиганды.
Дать обзор основных групп рецепторов, рассмотреть лиганды – агонисты и антагонисты – используемые в медицине.

4. Генетические заболевания и генная терапия.
Дать обзор некоторых генетических заболеваний и методов генной терапии.

Комплект лабораторных заданий по дисциплине «Молекулярная фармакология»

1. Поиск антимикробных соединений с использованием экстрактов морских беспозвоночных.

Теоретическая часть. Патогенные бактерии и противомикробные агенты. Поиск антибиотиков.
Приготовление агаровых сред и подготовка чашек Петри с тест-культурами.
Разбавление экстрактов и нанесение соответствующих проб на Чашки Петри.

Фиксация результатов анализа и оформление результатов тестирования (на следующем занятии).

Примечание: чашки Петри с агаром и лунки делают студенты (для последующих занятий), чашки Петри с агаровой средой с нанесенными на них тест-культурами представляются студентам готовыми. Оформление результатов лабораторной работы.

2**. Ингибирование клоногенных свойств опухолевых клеток экстрактами морских беспозвоночных в мягком агаре**.

Теоретическая часть.

Канцерогенез, образований микроколоний клеток. Опухолевые промоторы и канцерогены.

Приготовление сред с мягким агаром, подготовка чашек Петри с клеками JB-6. Разбавление экстрактов и нанесение соответствующих проб. Фиксация результатов анализа и оформление результатов тестирования (на следующем занятии).

Примечание: чашки Петри с мягким агаром делают студенты (для последующих занятий), чашки Петри с мягким агаром с нанесенной культурой JB-6 эвпидермальных мышиных клеток представляются студентам готовыми. Оформление результатов лабораторной работы.

3**. Знакомство с биоиспытаниями *in silico***.

Теоретическая часть. Основы метода сравнительного моделирования структуры белков по их аминокислотной последовательности.

Моделирование структуры вирусных белков и ионных каналов. Оформление результатов лабораторной работы.

4. **Знакомство с магнитно-резонансной томографией.**

Теоретическая часть. Основы магнитно-резонансной томографией. Блок-схема магнитно-резонансного томографа. Используемые лабораторные животные и их модельные заболевания.
Магнитно-резонансная томография печени крыс с экспериментальным гепатитом. Получение изображений. Измерение. Оформление результатов лабораторной работы.

5. Стимуляция макрофагов кукумариозидом А2-2.
Теоретическая часть. Клетки иммунной системы. Биологические функции макрофагов. Процессы, протекающие при стимуляции макрофагов.
Обработка макрофагов различными дозами кукумариозида и наблюдение стимуляции липосом. Количественная оценка эффектов. Оформление результатов лабораторной работы.

6. Ингибирование стеринами гемолитического действия тритерпеновых гликозидов.
Теоретическая часть. Эритроциты. Их биологические функции. Гемолиз эритроцитов. Природные гемолитики.
Приготовление суспензии эритроцитов из крови кроликов. Выполнение гемолиза. Расчет $ГК_{50}$. Проведение гемолиза в присутствии различных концентраций холестерина. Расчет $ИК_{50}$. Оформление результатов лабораторной работы.

7. Иммуноферметный анализ. Знакомство с методом
Теоретическая часть. Антигены и антитела. Конъюгация антител с ферментами. Типы иммуноферментных анализов.
Выполнение анализа. Оформление результатов лабораторной работы.

СОБЕСЕДОВАНИЕ

Вопросы по темам/разделам дисциплины «Молекулярная фармакология»

1. Что такое LD 50?
2. Что такое терапевтический индекс?
3. Как осуществляют поиск природных соединений для отбора лидерных соединений?
4. Каким образом используют методы органического синтеза для создания библиотек соединений на основе природных соединений?
5. Назовите основные источники природных биологически активных веществ.
6. Какие лекарственные вещества растительного происхождения Вы знаете?
7. Чем отличаются методы тестирования in vitro от тестирования in vivo?
8. Что такое биотестирование in silico?
9. Какую биологическую функцию в живых системах выполняют ферменты
10. Какие ферменты используются в качестве молекулярных мишеней при поиске противовоспалительных веществ?
11. Какие ферменты используются в качестве молекулярных мишеней при поиске противоопухолевых соединений?
12. Какие ферменты называют аллостерическими?
13. Какие вещества называют эффекторами ферментов?
14. Назовите некоторые рецепторы, играющие ключевую роль в действии лекарственных веществ,
15. Какие лиганды рецепторов называют антагонистами? Агонистами?
16. Какие типы ионных каналов Вы знаете?
17. Что такое каналопатии?
18. Назовите основные классы антибиотиков.

19. Что такое множественная лекарственная устойчивость?
20. Что такое апоптоз? Каковы признаки апоптоза?
21. Что Вы знаете о канцерогенах и опухолевых промоторах?
22. Каким образом вирусы размножаются в клетках?
23. Расскажите о противоопухолевых и противовирусных нуклеозидах.
24. Какие методы молекулярной диагностики Вы знаете?
25. Назовите некоторые молекулярные маркеры опухолей.
26. Как используется полимеразная цепная реакция в молекулярной диагностике заболеваний?
27. Какие наследственные заболевания Вы знаете? С какими молекулярными «поломками» они связаны?
28. Назовите некоторые методы генной терапии

10 вопросов для письменного ответа (2 варианта). Оцениваются по 10-бальной системе