

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет химии и высоких технологий

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

Хагуров Т.А.



мая 2020г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
Б1.В.05 БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА

Направление подготовки

04.04.01 Химия

Направленность (профиль)
на их основе

перспективные соединения и материалы

Форма обучения

очная

Квалификация (степень) выпускника магистр

Краснодар 2020

Рабочая программа дисциплины «Биологически активные вещества» составлена в соответствии с Федеральным государственным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 04.04.01 Химия (уровень магистратуры)

Программу составили:

Беспалов А.В., канд. хим. наук



Рабочая программа утверждена на заседании кафедры органической химии и технологий

18.05.2020 г. протокол №8

И.о. заведующего кафедрой канд. хим. наук, доцент Кузнецова С.Л.



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры органической химии и технологий

18.05.2020 г. протокол №8

И.о. заведующего кафедрой канд. хим. наук, доцент Кузнецова С.Л.



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры общей, неорганической химии и информационно-вычислительных технологий в химии

15.05.2020 г. протокол №10

Заведующий кафедрой д-р хим. наук, профессор Буков Н.Н.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета химии и высоких технологий 25.05.2020 г. протокол №5

председатель УМК ФХиВТ канд. хим. наук Беспалов А.В.



Рецензенты:

Дядюченко Л.В., канд. хим. наук, ведущий научный сотрудник лаборатории регуляторов роста растений ФБГНУ ВНИИБЗР

Кононенко Н.А., д-р хим. наук, профессор кафедры физической химии ФГБОУ ВО «КубГУ»

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель дисциплины

Целью освоения дисциплины «Биологически активные вещества» является изучение современных представлений в области химии и физиологического действия биологически активных веществ различных классов и различной природы. Значительное внимание уделяется химическим превращениям и способам синтеза биологически активных веществ, а также природным источникам их получения. Так же повышенное внимание уделяется особенностям биологического действия данных веществ на живые организмы.

Программа предполагает самостоятельное изучение отдельных тем, анализ научной литературы, связанной с химией биологически активных веществ природного и синтетического происхождения. Выполнение лабораторного практикума и решение задач обеспечивает закрепление изучаемого материала.

1.2 Задачи дисциплины

Задачи учебной дисциплины «Биологически активные вещества» состоят в освоении профессиональных знаний и получении профессиональных навыков в области химии биологически активных веществ различных классов.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биологически активные вещества» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих профессиональных компетенций (ПК):

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ПК-2	Способен выбирать обоснованные подходы к анализу взаимосвязи структуры индивидуальных химических соединений и композиционных материалов с их свойствами	основные теоретические положения химии биологически активных веществ различного происхождения и строения; основные принципы проявления	самостоятельно осуществлять выделение, химический синтез и идентификацию биологически активных веществ различных классов	навыками экспериментальной работы в области выделения, химического синтеза и идентификации различных биологически активных веществ

№ п.п.	Индекс компет енции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
			биологической активности у соединений различного строения		
2.	ПК-3	Способен к поиску и анализу научной информации по химии перспективных соединений и материалов, анализу и обобщению отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования		осуществлять поиск научной и научно-технической информации в области биологически активных соединений при помощи специализированных систем компьютерного поиска; представлять результаты проделанной работы в виде текстовых отчетов, электронных презентаций и устных докладов с элементами научной дискуссии	навыками создания текстовых отчетов и электронных презентаций по результатам проделанной работы

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
Контактная работа, в том числе:		
Аудиторные занятия (всего):	56	56
Занятия лекционного типа	14	14

Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)		42	42
Иная контактная работа:			
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2
Самостоятельная работа (всего), в том числе:		87,8	87,8
Оформление лабораторных работ		20	20
Изучение теоретического материала		37,8	37,8
Реферат		15	15
Подготовка к текущему контролю		15	15
Контроль:			
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)			зачет
Общая трудоемкость	час.	144	144
	в том числе контактная работа	56,2	56,2
	зач. ед.	4	4

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.
Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре.

№ разд ела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1.	Терпены	26	2	2	8	14
2.	Кумарины	24	1	1	8	14
3.	Флавоноиды	12	1	1		10
4.	Алкалоиды	35,8	3	3	12	17,8
5.	Токсины	18	3	3		12
6.	Боевые отравляющие вещества	14	2	2		10
7.	Допинговые средства	14	2	2		10
	Итого по дисциплине:		14	14	28	87,8

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Терпены	Применение эфирных масел и способы их выделения из растительного сырья. Классификация терпенов. Основные компоненты скипидара и канифоли. Отдельные представители терпенов	Т1, ЛР1

		(пинен, лимонен, мирцен). Биохимический синтез пинена и лимонена.	
2.	Терпены	Отдельные представители терпеноидов (ментол, карвон, линалоол), их промышленный синтез и применение. Камфора: биохимический и промышленный синтез, применение. Борнеол и цинеол. Дитерпеноиды, обладающие психоактивным действием. Каротиноиды: ликопин и каротин. Продукты окислительного расщепления каротиноидов и их применение. Промышленный синтез иона.	T1, ЛР1
3.	Кумарины	Химическое строение и классификация кумаринов. Простейшие кумарины. Природные и синтетические антикоагулянты. Оксикумарины, биохимический и промышленный синтез умбеллиферона. Основные представители фуранокумаринов и их биологическое действие. Пиранокумарины. Эллаговая кислота.	T2, ЛР2
4.	Флавоноиды	Флавоноиды: химическое строение и классификация. Основные растительные источники флавоноидов. Биологическая активность флавоноидов и их применение в промышленности.	T2
5.	Алкалоиды	Фармакогнозия и фитохимия. Классификация алкалоидов. Представители алкалоидов с атомом азота, находящимся в боковой цепи (колхицин, эфедрин, мескалин, капсаицин). Алкалоиды красного мухомора (мускарин, иботеновая кислота, мусцимол) и их биологическое действие. Алкалоиды группы пиридина (никотин, анабазин) и пиперидина (кониин, пиперин).	T3, ЛР3
6.	Алкалоиды	Алкалоиды группы хинолина (хинин, эхинопсин). Синтетические противомаларийные средства. Алкалоиды группы изохинолина. Природные и синтетические опиоиды. Опиоидные анальгетики, средства применяющиеся при передозировках опиоидов. Алкалоиды чистотела. Тропановые алкалоиды (кокаин, атропин). Пуриновые алкалоиды: биологическая активность, основные природные источники.	T3, ЛР3

		Промышленный синтез кофеина.	
7.	Алкалоиды	Алкалоиды группы индола (стрихнин, бруцин, иохимбин). Диметилтриптамин и его химические производные (буфотенин, псилоцибин) как представители психоактивных веществ. Алкалоиды спорыньи. Применение алкалоидов барвинка в медицине. Терпеновые (аконитин, вератридин) и стероидные (батрахотоксин) алкалоиды. Тетродоксин. Токсины бледной поганки как представители пептидных алкалоидов.	ТЗ, ЛРЗ
8.	Токсины	Понятие о токсинологии, ее основные разделы. Классификация токсинов по происхождению и принципу токсического воздействия на организм. Токсины небелковой природы (кантаридин, цикутотоксин), их химический синтез. Токсины плесневых грибов (афлатоксины, охратоксины и др.). Токсины динофлагеллятов. Бrevetоксины. Майтотоксин и палитоксин.	Т4
9.	Токсины	Белковые токсины растительного происхождения. Конооксины, их биологическое действие и применение в медицине. Состав и основные компоненты пчелиного яда (мелитин, ферменты). Диамфотоксин.	Т4
10.	Токсины	Общий механизм действия латротоксина - основного токсического компонента яда каракурта. Основные компоненты яда желтого скорпиона. Классификация, применение и биологическое действие змеиных ядов. Отдельные компоненты, встречающиеся в ядах змей. Классификация бактериальных токсинов. Механизм действия и токсичность холерного токсина. Ботулотоксин и тетаноспазмин.	Т4
11.	Боевые отравляющие вещества	Варианты классификации и история применения боевых отравляющих веществ. Боевые отравляющие вещества удушающего и общедовитого действия. Применение фосгена в промышленном органическом синтезе. Антидоты, применяющиеся при отравлениях цианидами. Боевые отравляющие вещества кожно-разрывного действия. Механизм действия люизита; антидоты	Т5

		применяющиеся при отравлениях тяжелыми металлами. Применение азотистых ипритов в медицине.	
12.	Боевые отравляющие вещества	Боевые отравляющие вещества нервно-паралитического действия: G- и V-серии, особенности физиологического воздействия, antidotes, утилизация. Бинарное оружие на основе фосфорорганических отравляющих веществ. Отравляющие вещества раздражающего действия (лакриматоры, стерниты, вещества комплексного воздействия). Слезоточивый газ. Отравляющие вещества болевого и психохимического воздействия.	T5
13.	Допинговые средства	Понятие о спортивном допинге. Классификация допинговых средств. Анаболические стероиды (физиологическое действие, основные представители, побочные эффекты при их неконтролируемом применении). Анаболические вещества нестероидной природы. Гормональные допинговые средства. Механизм действия эритропоэтина.	T6
14.	Допинговые средства	Адреномиметические препараты и их применение в спорте и медицине. Гормонные антагонисты, обладающие антиэстрогенной активностью. Синтез и биологическое действие тамоксифена. Модуляторы метаболизма. Милдронат. Диуретики и другие маскирующие вещества.	T6

2.3.2 Занятия семинарского типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Терпены	Решение задач по теме «Терпены»	решение задач
2.	Терпены	Тестовая работа по теме «Терпены»	T1
3.	Кумарины, флавоноиды	Решение задач по теме «Кумарины и флавоноиды»	решение задач
4.	Кумарины, флавоноиды	Тестовая работа по теме «Кумарины и флавоноиды»	T2
5.	Алкалоиды	Решение задач по теме «Алкалоиды»	решение задач
6.	Алкалоиды	Решение задач по теме «Алкалоиды»	решение задач
7.	Алкалоиды	Тестовая работа по теме «Алкалоиды»	T3

8.	Токсины	Решение задач по теме «Токсины небелковой природы»	решение задач
9.	Токсины	Решение задач по теме «Пептидные и белковые токсины»	решение задач
10.	Токсины	Тестовая работа по теме «Токсины»	T4
11.	Боевые отравляющие вещества	Тестовая работа по теме «Боевые отравляющие вещества»	T5
12.	Допинговые средства	Тестовая работа по теме «Допинговые средства»	T6
13.	-//-	Защита рефератов с коллективным обсуждением.	реферат
14.	-//-	Защита рефератов с коллективным обсуждением.	реферат

2.3.3 Лабораторные занятия

№	Наименование раздела	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Терпены	Синтез 3-бромокамфоры. Часть 1. Синтез целевого продукта.	ЛР1
2.	Терпены	Синтез 3-бромокамфоры. Часть 2. Очистка, выделение и идентификация целевого продукта.	ЛР1
3.	Кумарины	Синтез 7-гидрокси-4-метил-кумарина. Часть 1. Синтез целевого продукта.	ЛР2
4.	Кумарины	Синтез 7-гидрокси-4-метил-кумарина. Часть 2. Выделение, очистка и идентификация целевого продукта.	ЛР2
5.	Алкалоиды	Синтез кофеина Часть 1. Синтез ксантина.	ЛР3
6.	Алкалоиды	Синтез кофеина Часть 2. Метилирование ксантина.	ЛР3
7.	Алкалоиды	Синтез кофеина. Часть 3. Выделение, очистка и идентификация конечного продукта.	ЛР3

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовая работа не предусмотрена учебным планом

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	Изучение	1 Коваленко, Л.В. Биохимические основы химии

	теоретического материала	биологически активных веществ [Текст]: учебное пособие для студентов вузов / Л. В. Коваленко. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 229 с. 2 Солдатенков, А.Т. Пестициды и регуляторы роста: прикладная органическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Т. Солдатенков, Н.М. Колядина, Т.А. Ле. - Электрон. дан. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 226 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/70750. - Загл. с экрана. 3 Основы органической химии пищевых, кормовых и биологически активных добавок [Текст]: учебное пособие для студентов вузов / [А. Т. Солдатенков и др.]. - М.: Академкнига: [Химия], 2006. - 278 с. 4 Солдатенков, А.Т. Основы органической химии лекарственных веществ [Текст] / А. Т. Солдатенков, Н. М. Колядина, И. В. Шендрик. - 3-е изд. - М.: Мир. БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. - 191 с. 5 Клопов, М.И. Биологически активные вещества в физиологических и биохимических процессах в организме животного [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.И. Клопов, В.И. Максимов. - Электрон. дан. - СПб: Лань, 2012. - 448 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4228. - Загл. с экрана.
2.	Оформление лабораторных работ	1 Коваленко, Л.В. Биохимические основы химии биологически активных веществ [Текст]: учебное пособие для студентов вузов / Л. В. Коваленко. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 229 с.
3.	Реферат	1 Солдатенков, А.Т. Пестициды и регуляторы роста: прикладная органическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Т. Солдатенков, Н.М. Колядина, Т.А. Ле. - Электрон. дан. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 226 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/70750. - Загл. с экрана. 2 Основы органической химии пищевых, кормовых и биологически активных добавок [Текст]: учебное пособие для студентов вузов / [А. Т. Солдатенков и др.]. - М.: Академкнига: [Химия], 2006. - 278 с. 3 Солдатенков, А.Т. Основы органической химии лекарственных веществ [Текст] / А. Т. Солдатенков, Н. М. Колядина, И. В. Шендрик. - 3-е изд. - М.: Мир. БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. - 191 с. 4 Клопов, М.И. Биологически активные вещества в физиологических и биохимических процессах в организме животного [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.И. Клопов, В.И. Максимов. - Электрон. дан. - СПб: Лань, 2012. - 448 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4228. - Загл. с экрана. 5 Методические рекомендации к организации аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы

		студентов: методические указания / сост. Т.П. Стороженко, Т.Б. Починок, А.В. Беспалов, Н.В. Лоза. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2018. - 89 с.
4.	Подготовка к текущему контролю	1 Коваленко, Л.В. Биохимические основы химии биологически активных веществ [Текст]: учебное пособие для студентов вузов / Л. В. Коваленко. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 229 с. 2 Клопов, М.И. Биологически активные вещества в физиологических и биохимических процессах в организме животного [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.И. Клопов, В.И. Максимов. - Электрон. дан. - СПб: Лань, 2012. - 448 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4228 . - Загл. с экрана. 3 Методические рекомендации к организации аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы студентов: методические указания / сост. Т.П. Стороженко, Т.Б. Починок, А.В. Беспалов, Н.В. Лоза. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2018. - 89 с.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

3. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины «Химия биологически активных веществ – избранные главы» предполагает следующие формы занятий в рамках традиционных образовательных технологий:

1. Информационная лекция.
2. Лабораторная работа.
3. Практическая работа - семинар (решение задач с коллективным обсуждением, индивидуальное выполнение студентами тестовых заданий).
4. Защита реферата (представление студентами своих реферативных работ в виде презентации и устного доклада, с последующим коллективным обсуждением представленного материала).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

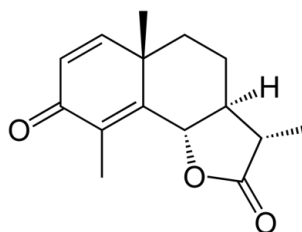
Вид занятий	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
Лекции	Лекция-диалог, проблемная лекция	4
Практические занятия	Дискуссия	8
Лабораторные работы	Работа в малых группах	8
Итого		20

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

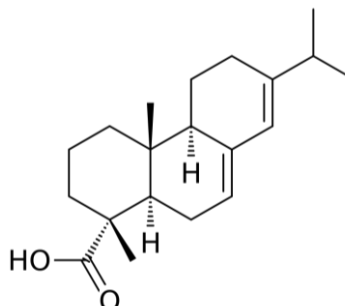
4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

1 Примеры задач для коллективного решения в аудитории

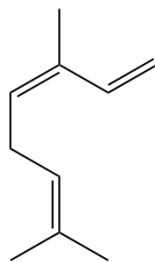
1. Сантонин, выделяемый из полыни цитварной, ранее применялся как противоглистное средство в ветеринарной практике. Исходя из структуры сантонина, установите его принадлежность к терпеноидам. К какой классификационной группе терпеноидов относится сантонин? Какой структурный фрагмент обуславливает способность сантонина к гидролизу в кислой и щелочной средах? Напишите схемы реакций гидролиза сантонина.



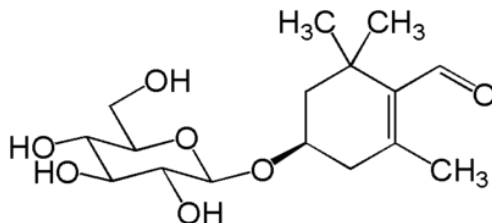
2. Абиетиновая кислота является одним из основных компонентов канифоли. Выделите в структуре абиетиновой кислоты изопреновые звенья. К какой классификационной группе терпеноидов относится эта кислота? Назовите типы сопряженных систем в структуре абиетиновой кислоты.



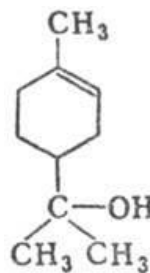
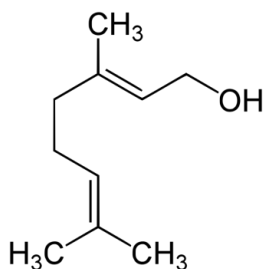
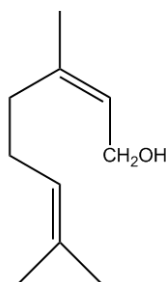
3. Оцимен обуславливает специфический запах листьев базилика благородного. Его строение установлено с помощью реакции озонлиза. Какие продукты образуются в результате этой реакции (напишите схемы реакций озонлиза с последующей восстановительной обработкой)? Назовите оцимен по систематической номенклатуре ИЮПАК.



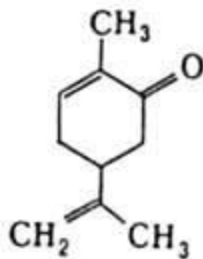
4. Из шафрана выделен обладающий горьким вкусом гликозид пикрокроцин. Относится ли пикрокроцин к производным терпеноидов? В какой среде это соединение гидролизуется? Напишите схему реакции гидролиза и назовите полученные продукты.



5. Нерол и гераниол в кислой среде превращаются в α -терпинеол с разной скоростью: нерол - быстрее, гераниол - медленнее. Напишите схемы реакций циклизации и объясните их механизм. Почему эти реакции идут с различной скоростью?



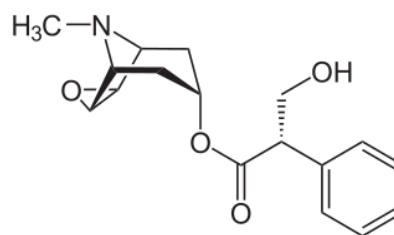
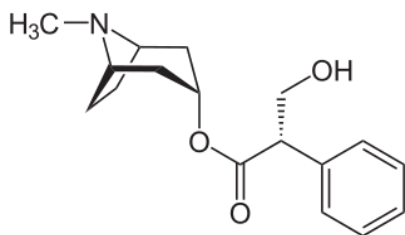
6. Положение двойных связей в молекуле карвона было доказано путем его одностадийного восстановления в лимонен. Какая из реакций - Кижнера-Вольфа или Клемменсена - использовалась в данном случае? Напишите схему протекающей реакции.



7. Для извлечения алкалоидов из коры хинного дерева, в которой они находятся в виде солей, к измельченному сырью добавляют «известковое молоко» (суспензию гидроксида кальция в воде) и проводят экстракцию бензолом. Полученный экстракт взбалтывают с раствором серной кислоты. На примере гидрохлорида хинина напишите схемы реакций, последовательно происходящих в ходе экстракции. Сравните основные центры в молекуле хинина по их силе.

8. При быстрой сушке листьев дурмана (60 °C, 5-6 часов) содержание алкалоидов гиосциамин (I) и скополамина (II) в сухом сырье почти в 2 раза больше, чем в сырье,

подвергшемся длительной сушке (в тени, 6-7 дней). Какой химический процесс может происходить с этими соединениями при длительном хранении влажного сырья? Напишите схемы реакций.



9. Продуктами реакции гидролиза основного метаболита кокаина являются экгонин и бензойная кислота. Какое строение имеет метаболит? Напишите схемы реакции гидролиза в кислой и щелочной средах.

10. В токсикологическом анализе в случае отравления опиоидами используют раздельное извлечение из анализируемого материала морфина и кодеина. Предложите химическую реакцию, с помощью которой можно отделить морфин от кодеина, и напишите ее схему.

2 Примеры тестовых проверочных работ

Тестовая работа №1 (Т1)

1). Какой из перечисленных способов выделения эфирных масел из растительного сырья используется преимущественно для цитрусовых?

перегонка с водяным паром
холодное прессование

анфлераж
экстракция

2). К какому классу терпенов относится мирцен?

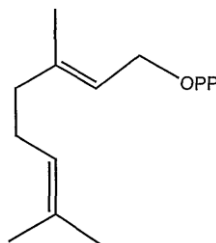
семитерпен

монотерпен

сесквитерпен

дитерпен

3). Напишите механизм биохимического синтеза α -пинена из геранил пирофосфата:



4). Какое вещество является основным компонентом скипидара?

α -пинен
3-карен

β -пинен
абиетиновая кислота

лимонен
лимонен

5). Какое из перечисленных веществ является психоактивным компонентом шалфея предсказателей?

сальвинорин А
ликопин

абиетиновая кислота
камфора

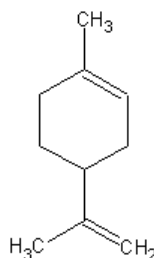
6). Какое из перечисленных веществ является основным компонентом эфирного масла эвкалипта?

лимонен
борнеол

ментол
мирцен

цинеол
линалоол

7). Предложите вариант химического синтеза лимонена из доступных реагентов.



Тестовая работа №3 (ТЗ)

1). Какой из перечисленных алкалоидов является жгучим компонентом красного перца?

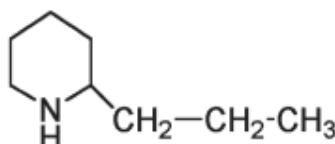
колхицин
капсаицин

мескалин
пиперин

тебаин
атропин

2). В какой области находят применение алкалоиды барвинка розового – винкристин, винорелбин и винбластин?

3). Изобразите схему химического синтеза кониина – основного ядовитого компонента болиголова пятнистого.



4). Какие из перечисленных веществ встречаются в опиум – высушенном млечном соке снотворного мака?

кодеин
героин

папаверин
атропин

эхинопсин
теофиллин

5). Какое из перечисленных веществ является наиболее сильным опиоидным анальгетиком?

3-метилфентанил
промедол

леворфанол
карфентанил

6). Какой из перечисленных алкалоидов является наиболее токсичным?

никотин
стрихнин

α -аманитин
аконитин

батрахотоксин
тетродотоксин

7). Какие из перечисленных алкалоидов относятся к группе индола?

хинин
псилоцибин

морфин
иохимбин

кокаин
мускарин

Тестовая работа №4 (Т4)

1). Дайте определение следующим терминам:

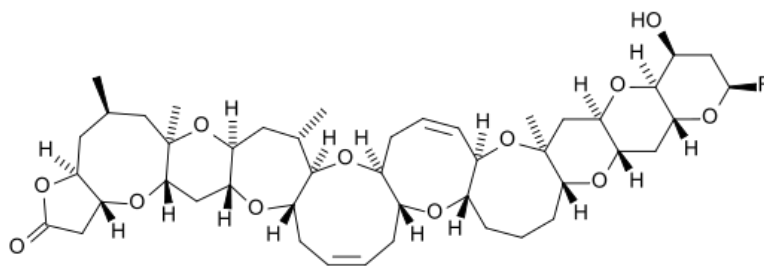
фитотоксины

нефротоксины

экзотоксины

2). Какую функцию выполняет фермент гиалуронидаза, встречающийся в пчелином яде?

3). Какие живые организмы способны вырабатывать токсины подобного строения? Как называются такие токсины? (выберите правильные ответы из первого и второго столбца):



плесневые грибы
растения
динофлагелляты
насекомые

охратоксины
бrevetоксины
конотоксины
афлатоксины

4). Какое из перечисленных веществ является основным токсическим компонентом жуков-нарывников?

кантаридин
диамфотоксин

мелитин
окадаевая кислота

5). Какое из перечисленных веществ является основным компонентом пчелиного яда по массе?

апамин
фосфолипаза A2

мелитин
рицин

тертиапин
кальцисептин

6). Какое из перечисленных веществ является наиболее токсичным?

майтотоксин
диамфотоксин

палитоксин
абрин

цикутоксин
тетаноспазмин

7). К какому классу токсинов по их биологическому действию относится α -латротоксин – главный действующий компонент яда паука каракурта?

нефротоксин
нейротоксин

кардиотоксин
гемотоксин

гепатотоксин
миотоксин

Тестовая работа №5 (Т5)

1). Дайте определение следующим терминам:

инкапаситанты

лакриматоры

стерниты

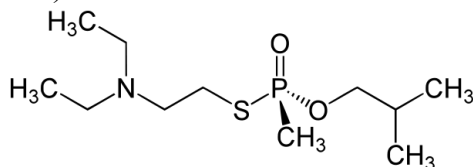
2). К какому классу боевых отравляющих веществ относится иприт?

удушающие
нервно-паралитические

кожно-нарывные
лакриматоры

стерниты
общеядовитые

3). К какому классу относится соединение следующего строения с точки зрения различных классификаций боевых отравляющих веществ (выберите правильные ответы из первого, второго и третьего блоков)?

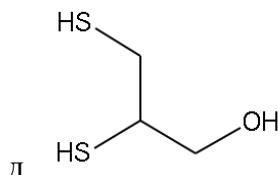
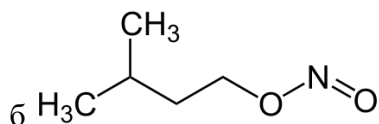
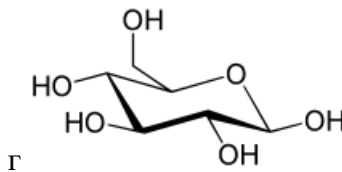
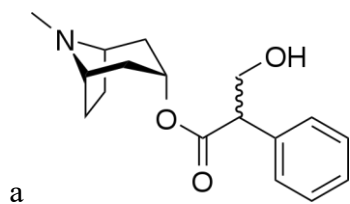


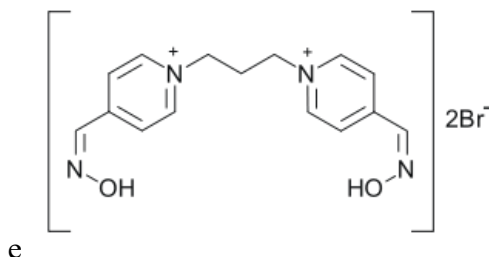
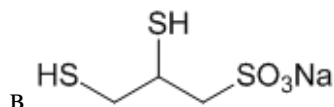
кожно-нарывные
нервно-паралитические

быстродействующие
медленнодействующие

смертельные
временно выводящие живую силу из строя

4). Какие из указанных веществ являются антидотами по отношению к люизиту?





5). Какое из перечисленных веществ является токсическим компонентом пестицида «Циклон Б»?

фосген	иприт	зарин
синильная кислота	хлорциан	табун

6). Какое из перечисленных веществ является наиболее токсичным при ингаляционном воздействии?

иприт	угарный газ	табун
фосген	синильная кислота	зоман

7). Применение каких отравляющих веществ не запрещено международными договорами?

нервно-паралитические	кожно-нарывные	удушающие
лакриматоры	стерниты	общеядовитые

3 Примеры контрольных вопросов и заданий к лабораторным работам

1. Каковы основные требования техники безопасности при работе с бромом?
2. Какая качественная реакция позволяет установить наличие брома в 3-бромкамфоре? Проведите данную реакцию.
3. Определите температуру плавления 3-бромкамфоры.
4. В какой области находит применение 3-бромкамфора?
5. В какой области находит применение 7-гидрокси-4-метилкумарин?
6. Какими полезными свойствами обладают биологически активные вещества класса кумаринов?
7. Назовите основные природные источники кумаринов.
8. Какая качественная реакция позволяет отличить друг от друга кофеин, теofilлин и теобромин?
9. Какое воздействие оказывают пуриновые алкалоиды на человеческий организм?
10. Назовите основные природные источники пуриновых алкалоидов.

4 Примерные темы рефератов

1. Бrevetоксины и другие токсины динофлагеллятов: нахождение в природе, биогенез, особенности токсического действия. Полные синтезы различных бrevetоксинов.
2. Анаболические стероиды: история применения, биологическое действие, побочные эффекты при неконтролируемом приеме. Использование анаболиков в медицинских целях и в качестве спортивного допинга.

3. Противотуберкулёзные медицинские препараты: история, развитие, классификация. Особенности действия и побочные эффекты при их использовании. Современные направления развития противотуберкулезных средств.

4. Токсины ядовитых грибов: разновидности, физиологическое действие.

5. Хинин и другие противомаларийные медицинские препараты: особенности действия и побочные эффекты при их использовании.

6. Сильнодействующие ядовитые вещества (СДЯВ) и аварийно химически опасные вещества (АХОВ). Определение, факторы опасности, классификация, правила работы с данными веществами.

7. Сердечные гликозиды: нахождение в природе, физиологическое действие, применение в медицине.

8. История создания, химический синтез, классификация и применение фосфорорганических инсектицидов.

9. Каннабиноиды: нахождение в природе, классификация, особенности биологического действия.

10. Нейролептики: история, развитие, классификация. Особенности действия и побочные эффекты при их использовании.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

1 Список вопросов для подготовки к экзамену

1. Применение эфирных масел и способы их выделения из растительного сырья.
2. Классификация терпенов. Основные компоненты скипидара и канифоли.
3. Отдельные представители терпенов (пинен, лимонен, мирцен). Биохимический синтез пинена и лимонена.
4. Отдельные представители терпеноидов (ментол, карвон, линалоол), их промышленный синтез и применение.
5. Камфора: биохимический и промышленный синтез, применение. Борнеол и цинеол. Дитерпеноиды, обладающие психоактивным действием.
6. Каротиноиды: ликопин и каротин. Продукты окислительного расщепления каротиноидов и их применение. Промышленный синтез иона.
7. Химическое строение и классификация кумаринов. Простейшие кумарины.
8. Природные и синтетические антикоагулянты. Оксикумарины, биохимический и промышленный синтез умбеллиферона.
9. Основные представители фуранокумаринов и их биологическое действие. Пиранокумарины. Эллаговая кислота.
10. Флавоноиды: химическое строение и классификация.
11. Основные растительные источники флавоноидов.
12. Биологическая активность флавоноидов и их применение в промышленности.
13. Фармакогнозия и фитохимия. Классификация алкалоидов.
14. Представители алкалоидов с атомом азота, находящимся в боковой цепи (колхицин, эфедрин, мескалин, капсаицин).
15. Алкалоиды красного мухомора (мускарин, иботеновая кислота, мусцимол) и их биологическое действие.
16. Алкалоиды группы пиридина (никотин, анабазин) и пиперидина (кониин, пиперин).
17. Алкалоиды группы хинолина (хинин, эхинопсин). Синтетические противомаларийные средства.

18. Алкалоиды группы изохинолина. Природные и синтетические опиоиды. Опиоидные анальгетики, средства, применяющиеся при передозировках опиоидов.
19. Алкалоиды чистотела. Тропановые алкалоиды (кокаин, атропин).
20. Пуриновые алкалоиды: биологическая активность, основные природные источники. Промышленный синтез кофеина.
21. Алкалоиды группы индола (стрихнин, бруцин, иохимбин).
22. Диметилтриптамин и его химические производные (буфотенин, псилоцибин) как представители психоактивных веществ.
23. Алкалоиды спорыньи. Применение алкалоидов барвинка в медицине.
24. Терпеновые (аконитин, вератридин) и стероидные (батрахотоксин) алкалоиды. Тетродоксин.
25. Токсины бледной поганки как представители пептидных алкалоидов.
26. Понятие о токсикологии, ее основные разделы. Классификация токсинов по происхождению и принципу токсического воздействия на организм.
27. Токсины небелковой природы (кантаридин, цикутотоксин), их химический синтез.
28. Токсины плесневых грибов (афлатоксины, охратоксины и др.).
29. Токсины динофлагеллят. Бrevetоксины. Майтотоксин и палитоксин.
30. Белковые токсины растительного происхождения. Коноксины, их биологическое действие и применение в медицине.
31. Состав и основные компоненты пчелиного яда (мелитин, ферменты). Диафотоксин.
32. Общий механизм действия латротоксина - основного токсического компонента яда каракурта. Основные компоненты яда желтого скорпиона.
33. Классификация, применение и биологическое действие змеиных ядов. Отдельные компоненты, встречающиеся в ядах змей.
34. Классификация бактериальных токсинов. Механизм действия и токсичность холерного токсина. Ботулотоксин и тетаноспазмин.
35. Варианты классификации и история применения боевых отравляющих веществ.
36. Боевые отравляющие вещества удушающего действия. Применение фосгена в промышленном органическом синтезе.
37. Боевые отравляющие вещества общедовитого действия. Антидоты, применяющиеся при отравлениях цианидами.
38. Боевые отравляющие вещества кожно-нарывного действия. Механизм действия льюизита; антидоты, применяющиеся при отравлениях тяжелыми металлами. Применение азотистых ипритов в медицине.
39. Боевые отравляющие вещества нервно-паралитического действия: G- и V-серии, особенности физиологического воздействия, антидоты, утилизация. Бинарное оружие на основе фосфорорганических отравляющих веществ.
40. Отравляющие вещества раздражающего действия (лакриматоры, стерниты, вещества комплексного воздействия). Слезоточивый газ. Отравляющие вещества болевого и психохимического воздействия.
41. Понятие о спортивном допинге. Классификация допинговых средств.
42. Анаболические стероиды (физиологическое действие, основные представители, побочные эффекты при их неконтролируемом применении).
43. Анаболические вещества нестероидной природы.
44. Гормональные допинговые средства. Механизм действия эритропоэтина.
45. Адrenomиметические препараты и их применение в спорте и медицине.
46. Гормональные антагонисты, обладающие антиэстрогенной активностью. Синтез и биологическое действие тамоксифена.

47. Модуляторы метаболизма. Милдронат.
48. Диуретики и другие маскирующие вещества.

2 Примеры билетов к экзамену

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»
Кафедра органической химии и технологий
Направление подготовки 04.04.01 - Химия
20__-20__ уч. год
Дисциплина «Химия БАВ – избранные главы»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1.

1. Каротиноиды: ликопин и каротин. Продукты окислительного расщепления каротиноидов и их применение. Промышленный синтез ионана.
2. Отравляющие вещества раздражающего действия (лакриматоры, стерниты, вещества комплексного воздействия). Слезоточивый газ. Отравляющие вещества болевого и психохимического воздействия.

Заведующий кафедрой
органической химии и технологий

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»
Кафедра органической химии и технологий
Направление подготовки 04.04.01 - Химия
20__-20__ уч. год
Дисциплина «Химия БАВ – избранные главы»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №2.

1. Алкалоиды группы изохинолина. Природные и синтетические опиоиды. Опиоидные анальгетики, средства применяющиеся при передозировках опиоидов.
2. Анаболические стероиды (физиологическое действие, основные представители, побочные эффекты при их неконтролируемом применении).

Заведующий кафедрой
органической химии и технологий

Критерии экзаменационной оценки	Оценка	Уровень
Студент свободно владеет теоретическим материалом (система знаний о классах биологически активных веществ, особенностях их строения и биологической роли в живых организмах полностью сформирована), при ответе на экзаменационные вопросы практически не допускает каких-либо неточностей или	«отлично»	повышенный (продвинутый) уровень

ошибок.		
Студент хорошо владеет теоретическим материалом, имеет сформированную систему знаний о биологически активных веществах, однако при ответе на вопросы экзаменатора допускает незначительное число ошибок, не носящих принципиального характера.	«хорошо»	базовый уровень
Студент знает основные классы биологически активных веществ и особенности их биохимической роли, однако плохо разбирается в деталях изучаемого материала. В ответах на вопросы присутствует значительное число ошибок или неточностей.	«удовлетворительно»	пороговый уровень
Система знаний о биологически активных веществах, их классификации, строении и биохимической роли не сформирована, отвечая на вопросы экзаменатора студент демонстрирует поверхностные и отрывочные знания курса, либо полное их отсутствие.	«неудовлетворительно»	менее 50%, уровень не сформирован

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

- при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;
- при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;
- при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

5.1 Основная литература:

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

1 Коваленко, Л.В. Биохимические основы химии биологически активных веществ [Текст]: учебное пособие для студентов вузов / Л. В. Коваленко. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 229 с.

5.2 Дополнительная литература:

1 Солдатенков, А.Т. Пестициды и регуляторы роста: прикладная органическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Т. Солдатенков, Н.М. Колядина, Т.А. Ле. - Электрон. дан. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 226 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/70750>. - Загл. с экрана.

2 Основы органической химии пищевых, кормовых и биологически активных добавок [Текст]: учебное пособие для студентов вузов / [А. Т. Солдатенков и др.]. - М.: Академкнига: [Химия], 2006. - 278 с.

3 Солдатенков, А.Т. Основы органической химии лекарственных веществ [Текст] / А. Т. Солдатенков, Н. М. Колядина, И. В. Шендрик. - 3-е изд. - М.: Мир. БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. - 191 с.

4 Клопов, М.И. Биологически активные вещества в физиологических и биохимических процессах в организме животного [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.И. Клопов, В.И. Максимов. - Электрон. дан. - СПб: Лань, 2012. - 448 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4228>. - Загл. с экрана.

5.3. Периодические издания:

1 Биоорганическая химия - российский научный журнал, посвященный биоорганической химии, то есть физико-химической биологии и органической химии биологически значимых молекул. В нем публикуются обзорные и оригинальные экспериментальные и теоретические исследования по структуре, связи структуры и функции и синтезу биополимеров, таких как белки, нуклеиновые кислоты, полисахариды и смешанные биополимеры, а также более высокоорганизованные комплексы и низкомолекулярные биорегуляторы (пептиды, липиды, антибиотики, пептидные и стероидные гормоны и т.д. Предметами публикаций в журнале являются также проблемы нейро- и иммунохимии, биотехнологии, экологии и фундаментальные основы разработки диагностикумов на инфекционные заболевания.

2 Биохимия - российский научный журнал, который исследует химические аспекты молекулярной биологии, микробиологии, иммунологии, физиологии, фундаментальной медицины. Знакомит с новыми экспериментальными методами в биохимии.

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Информационный сайт о химии, содержащий базу знаний, справочники и химические онлайн-сервисы (<http://www.xumuk.ru>).

2. Сайт, содержащий статьи соросовского образовательного журнала (<http://www.pereplet.ru/cgi/soros/readdb.cgi>).

3. База данных издательства Springer (<http://link.springer.com>).

4. База данных рефератов и цитирования Scopus (<http://www.scopus.com>).

5. База данных рефератов и цитирования Web of Science (WoS) (<http://apps.webofknowledge.com>).

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Успешное изучение дисциплины «Химия биологически активных веществ-избранные главы» требует от студентов регулярного посещения лекций, а также активной работы на практических занятиях, выполнения тестовых проверочных работ, выполнения

и защиты лабораторных работ, ознакомления с основной и дополнительной рекомендуемой литературой.

При подготовке к лекционному занятию студентам рекомендуется:

- 1) просмотреть записи предыдущей лекции и восстановить в памяти ранее изученный материал;
- 2) бегло просмотреть материал предстоящей лекции, с целью лучшего усвоения нового материала;
- 3) самостоятельно проработать отдельные фрагменты темы прошлой лекции, если это необходимо.

При конспектировании лекционного материала студентам нужно стремиться кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения и формулировки, не пытаясь записать весь преподаваемый материал слово в слово.

При подготовке к лабораторному занятию рекомендуется:

- 1) внимательно изучить материал предстоящей работы и составить план ее выполнения;
- 2) уделить повышенное внимание экспериментальным особенностям предстоящей работы (используемым реактивам и оборудованию, а также технике работы с ними);

Выполнять лабораторную работу необходимо аккуратно и последовательно, отражая все ее основные этапы в лабораторном журнале. Для успешной защиты лабораторной работы необходимо тщательно изучить лекционный и, если это необходимо, дополнительный теоретический материал по теме работы, а также правильно заполнить лабораторный журнал, сделав все необходимые расчеты и сформулировав выводы по проделанной работе.

При подготовке к практическому занятию (семинару) рекомендуется:

- 1) ознакомиться с темой и планом занятия, чтобы выяснить круг вопросов, которые будут обсуждаться на занятии;
- 2) поработать с конспектом лекции по теме занятия, а также ознакомиться с рекомендуемой литературой и (при необходимости) дополнительными источниками информации в виде периодических изданий и Интернет-ресурсов.

При выполнении практической работы студентам необходимо отмечать те вопросы и разделы, которые вызывают у них затруднения. с целью последующей консультации у преподавателя. Каждый студент должен стремиться активно работать на практических занятиях и успешно выполнять тестовые проверочные работы.

Самостоятельная работа наряду с аудиторной представляет одну из важнейших форм учебного процесса. Самостоятельная работа - это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа предназначена не только для овладения представленной дисциплиной, но и для формирования навыков работы вообще, в учебной, научной, профессиональной деятельности, способности принимать на себя ответственность, самостоятельно решать возникающие проблемы, находить правильные решения и т.д.

№	Вид СРС	Организация деятельности студента Форма контроля
1	2	3
1.	Оформление лабораторных работ	Проведение необходимых расчетов, аккуратное оформление хода и результатов выполненной работы в лабораторном журнале. Форма контроля – защита лабораторных работ.

2.	Изучение теоретического материала	Работа с конспектом лекций, а также с рекомендуемой основной и дополнительной литературой по заданной теме, ознакомление с периодическими изданиями и ресурсами сети Интернет. Форма контроля – выполнение тестовых работ.
3.	Реферат	Работа с учебной и научно-технической литературой, поиск информации в периодических изданиях и ресурсах сети Интернет, самостоятельный выбор и обработка необходимого материала, а также написание реферативной работы, ее оформление в виде презентации и представление в форме устного доклада. Форма контроля – защита реферата.
4.	Подготовка к текущему контролю	Изучение теоретического материала, необходимого для успешной защиты лабораторных работ, выполнения тестовых работ и других видов текущего контроля. Форма контроля – все виды текущего контроля.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

8.1 Перечень информационных технологий

1. Использование электронных презентаций при проведении лекционных занятий.
2. Проверка самостоятельно решенных задач и консультирование посредством электронной почты.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения

1. Операционная система Microsoft Windows.
2. Программный пакет для работы с различными типами документов Microsoft Office Professional Plus.

8.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru>).
2. Электронная библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com>).
3. Электронная библиотечная система «Юрайт» (<http://www.biblio-online.ru>).
4. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» (<http://cyberleninka.ru>).
5. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE» (www.biblioclub.ru).

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для проведения занятий по дисциплине «Химия биологически активных веществ – избранные главы», предусмотренной учебным планом подготовки магистров, имеется необходимая материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам:

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – ауд. 425с, ул. Ставропольская, 149 (комплект учебной мебели, меловая доска, переносное мультимедийное оборудование).
2.	Семинарские занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – ауд. 425с, ул. Ставропольская, 149 (комплект учебной мебели, меловая доска, переносное мультимедийное оборудование).
3.	Лабораторные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа – ауд. 414с, ул. Ставропольская, 149 (учебная лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью, вытяжной системой вентиляции, меловой доской, средствами пожарной безопасности и оказания первой медицинской помощи, лабораторным оборудованием: весы лабораторные электронные A&DEK-410i, электроплитки, сушильный шкаф, мешалки механические, мешалки магнитные IKA HS 7, ротационные испарители, наборы химической посуды и реактивов.).
4.	Курсовое проектирование	Курсовая работа не предусмотрена учебным планом.
5.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – ауд. 425с, ул. Ставропольская, 149 (комплект учебной мебели, меловая доска, переносное мультимедийное оборудование).
6.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – ауд. 425с, ул. Ставропольская, 149 (комплект учебной мебели, меловая доска, переносное мультимедийное оборудование).
7.	Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы – ауд. 401с, ул. Ставропольская, 149 (компьютерная техника с подключением к сети «Интернет», программой экранного увеличения и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета).