

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Д.А. Таюрский

» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

Химия биологически активных веществ

Направление подготовки: 04.03.01 - Химия

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) профессор, д.н. (профессор) Галкина И.В. (Кафедра высокомолекулярных и элементоорганических соединений, Химический институт им. А.М. Бутлерова), 1Irina.Galkina@kpfu.ru

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-6	способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию
ОПК-1	способностью использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач
ОПК-3	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
ПК-3	владением системой фундаментальных химических понятий

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

что такое биологически активные вещества, историю и эволюцию органической химии лекарственных веществ; усвоить классификацию наркотических препаратов и психотропных веществ, ознакомиться с особенностями их воздействия на организм человека. Иметь знания о боевых отравляющих веществах, их структуре и биологическом действии

Должен уметь:

ориентироваться в методах органического синтеза лекарственных препаратов, усвоить классификацию лекарственных веществ; свободно разбираться в механизмах действия различных классов наркотических препаратов и пестицидов. Уметь оказать первую медицинскую помощь при отравлениях и передозировке наркотическими веществами.

Должен владеть:

знаниями об основных принципах создания новых синтетических лекарственных препаратов и усвоить связь между структурой лекарств и их биологической активностью.

Должен демонстрировать способность и готовность:

к применению полученных знаний с целью последующего их применения в направленном синтезе биологически активных веществ, потенциальных лекарственных препаратов

### 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.4 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 04.03.01 "Химия (не предусмотрено)" и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 2, 3 курсах в 4, 5 семестрах.

### 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 36 часа(ов), в том числе лекции - 36 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 36 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: отсутствует в 4 семестре; зачет в 5 семестре.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Понятие о биологически активных веществах (БАВ).	4	2	0	0	2
2.	Тема 2. Эволюция органической химии лекарственных веществ	4	2	0	0	2
3.	Тема 3. Основные требования к лекарственным веществам. ,	4	2	0	0	2
4.	Тема 4. Стратегия создания синтетических препаратов (лекарств).	4	2	0	0	2
5.	Тема 5. Связь химической структуры с биологической активностью лекарственных веществ.	4	2	0	0	2
6.	Тема 6. Принципиальная схема разработки нового лекарственного вещества.,	4	2	0	0	2
7.	Тема 7. Основные болезни человека и ведущие группы лекарственных веществ.	4	2	0	0	2
8.	Тема 8. Синтез лекарственных веществ алифатического ряда	4	2	0	0	2
9.	Тема 9. Лекарственные вещества ациклического ряда.:	4	2	0	0	2
10.	Тема 10. Химия лекарственных веществ с гетероциклическим фрагментом.	5	2	0	0	2
11.	Тема 11. Наркотики и наркомания.	5	2	0	0	2
12.	Тема 12. Особенности воздействия наркотических препаратов на организм человека.	5	2	0	0	2
13.	Тема 13. Пестициды в современном сельском хозяйстве.	5	2	0	0	2
14.	Тема 14. Механизмы действия различных классов пестицидов.	5	2	0	0	2
15.	Тема 15. Боевые отравляющие вещества и их биологическое действие.	5	2	0	0	2
16.	Тема 16. Химическое оружие.	5	2	0	0	2
17.	Тема 17. Способы и мероприятия по защите населения от воздействия химического оружия.	5	2	0	0	2
18.	Тема 18. Взрывчатые и горючие вещества	5	2	0	0	2
	Итого		36	0	0	36

##### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

###### Тема 1. Понятие о биологически активных веществах (БАВ).

История возникновения медицины и аптекарского дела. Алхимия, иятрохимия и Парацельс. Эволюция органической химии лекарственных веществ. Казанская школа химиков и лекарственные препараты. Аспирин А.Е. Арбузова. Достижения К.К. Клауса, Н.Н. Зинина, А.М. Бутлерова и других химиков. Гомеопатия. История открытия и синтез первых лекарственных препаратов: сульфаниламиды, хинин, пенициллин. Современные лекарственные средства.

## **Тема 2. Эволюция органической химии лекарственных веществ**

Первобытный человек. Алхимия, иятрохимия и Парацельс. Эволюция органической химии лекарственных веществ. Становление аптекарского дела как медицинское направление алхимии. Первые аптеки мира, России и Татарстана. Открытие первых аптек Иваном Грозным.

## **Тема 3. Основные требования к лекарственным веществам. ,**

Основные требования к лекарственным веществам. Стадии биологического изучения лекарственного вещества: фармацевтическая, фармакокинетическая и фармакодинамическая. Методы введения лекарственного вещества: энтеральные, парентеральные. Физиологическое действие на организм различных химических групп: гидроксильной; галогенов, нитро- и нитрозогрупп, азотсодержащих групп, кислотных группировок.

## **Тема 4. Стратегия создания синтетических препаратов (лекарств).**

Принцип машинного скрининга; принцип химического моделирования; принцип введения фармакофорной группы; принцип молекулярного моделирования; методология комбинаторной химии.

## **Тема 5. Связь химической структуры с биологической активностью лекарственных веществ.**

Связь химической структуры с биологической активностью (эффективностью) лекарственных веществ. Лекарственные вещества должны обладать: хорошей растворимостью или полной нерастворимостью (в случае действия, например, на гельминта в кишечнике); липофильностью (способностью растворяться в жирах) и способностью проникать через мембраны клетки. Химические аспекты воздействия лекарственных веществ на функции организма человека. Принцип действия лекарственных веществ. Транспорт через плазматическую мембрану. Строение клетки. Типы и функции мембран. Взаимодействие биологически активных веществ с рецепторами. Типы связей. Ферменты ? белковые специфические катализаторы биохимических реакций.

## **Тема 6. Принципиальная схема разработки нового лекарственного вещества.,**

Принципиальная схема разработки нового лекарственного вещества. Классификация лекарственных веществ: по лечебному действию (химиотерапевтическому, нейрофармакологическому, регуляторному); по источникам получения (синтетические, полусинтетические и природные); по химическому строению (неорганические, органические синтетические и органические природные).

## **Тема 7. Основные болезни человека и ведущие группы лекарственных веществ.**

Основные болезни человека (болезни сердечно-сосудистой системы, онкологические, СПИД, южная малярия, паразитарные инфекции) и ведущие группы лекарственных веществ. Суммы продаж лекарственных препаратов.

## **Тема 8. Синтез лекарственных веществ алифатического ряда**

Синтез лекарственных веществ алифатического ряда: алкилгалогениды для наркоза; алканола и их производные, альдегиды и кислоты; витамины В12 и F

Синтез лекарственных веществ алифатического ряда: диэтиловый эфир, алкилгалогениды для наркоза (этилхлорид, хлороформ, фторотан); алканола и их производные, альдегиды и кислоты; витамины В12 и F. Промышленный синтез этанола гидратацией этилена и ферментативный путь получения из сахаридов. Синтез сложных эфиров азотистой и азотной кислот с одно и полиатомными спиртами, например, нитроглицерин, эринит. Монооксид азота и его роль в организме. Синтез антисептика метанала. Синтез аминокислот: метионина (используется при диабете, снимает токсические поражения печени), триптофана (используется при лечебном питании).

## **Тема 9. Лекарственные вещества ациклического ряда.:**

Лекарственные вещества ациклического ряда: замещенные циклогексаны. Витамин А.

Синтез производных ароматического ряда:

синтез антигистаминного препарата димедрола; синтез аспирина; синтез парацетамола (панадола).

## **Тема 10. Химия лекарственных веществ с гетероциклическим фрагментом.**

Химия лекарственных веществ с гетероциклическим фрагментом: синтез противоопухолевых веществ; антибиотики, содержащие азетидиновое ядро; синтез производных фурана и нитрофурана.

## **Тема 11. Наркотики и наркомания.**

Исторический экскурс в проблему. Химические формулы основных, особенно опасных, наркотических веществ. Классификация наркотических препаратов и психотропных веществ: производные конопли (марихуана, гашиш, анаша); опиатные наркотики (маковая соломка, сок маковых коробочек, морфин, кодеин, гкроин, метадон, промедол и другие); снотворно-седативные препараты (барбитураты, нитразепам, фенодорм, элениум, тазепам, реладорм и другие); психостимуляторы (растения - кока, кола, эфедрин, препараты - кокаин, эфедрин, первитин, амфетамин, экстази, кофеин и другие); галлюциногены (мескалин из мексиканского какуса, псилобицин из мексиканского гриба, гармин из сирийской Руты, атропин из пасленовых растений и синтетические препараты ЛСД, кетамин, фенцилидин и другие; ингалянты (ЛНДВ) нефтепродукты, растворителя, лаки, краски.

### **Тема 12. Особенности воздействия наркотических препаратов на организм человека.**

Особенности воздействия наркотических препаратов на организм человека и связь со строением наркотических веществ (препараты конопли, содержащие каннабинол, опиатные наркотики, снотворно-седативные, психостимуляторы, галлюциногены, ингалянты). Уголовная ответственность за синтез, приобретение, распространение и употребление наркотических веществ. Статьи Уголовного кодекса.

### **Тема 13. Пестициды в современном сельском хозяйстве.**

Классификация пестицидов. Гербициды, фунгициды, зооциды, нематоциды. Антрактанты и хемотренизаторы. Органические и неорганические пестициды. Хлорорганические и фосфорорганические пестициды.

### **Тема 14. Механизмы действия различных классов пестицидов.**

Токсическое действие пестицидов на организм человека и природу. Продукты метаболизма фосфорорганических пестицидов: дихлофоса, паратиона, карбофоса и других пестицидов. Продукты метаболизма синтетических пиретроидов, например, дельта. Метаболизм хлоруглеводородных пестицидов: ДДТ (последствия применения этого пестицида), метоксихлора, альдрина и других. Метаболизм производных карбаминовой кислоты и мочевины.

### **Тема 15. Боевые отравляющие вещества и их биологическое действие.**

История развития химического оружия. Классификация и характеристика основных отравляющих веществ. Основные задачи химических войск. Устройство угольного противогаза академика Н. Д. Зелинского. Основные понятия о радиационной обстановке, дозиметрическом контроле и дезактивации места катастрофы.

### **Тема 16. Химическое оружие.**

Определение химического оружия. Основные характеристики боеприпасов: стойкость (стойкие и нестойкие); физиологическое воздействие: нервно-паралитическое, кожно-разрывного действия, общедовитого действия, удушающего и психохимического действия; средства и способы применения ОВ. Характеристики основных отравляющих веществ: зарин, заман, тубун, Хлорацетофенон, дифосген, хлорциан, иприт, адамсит, фосген, дифенилхлорарсин и другие.

### **Тема 17. Способы и мероприятия по защите населения от воздействия химического оружия.**

Комплекс мероприятий, проводимый с целью предотвращения и ослабления воздействия на людей и животных химической обстановки. Работа Штаба Гражданской обстановки (ГО). Задачи противохимической защиты: своевременное выявление признаков химического поражения различными ОВ; Защита населения, животных, продуктов питания, питьевой воды, материальных и культурных ценностей.

### **Тема 18. Взрывчатые и горючие вещества**

Определение взрывчатого вещества. История развития взрывчатых веществ. Изобретение пороха, нитроглицерина и динамита. Основные взрывчатые вещества: тринитротолуол, тротил, пикриновая кислота, гексоген, напалм, нитрат аммония и другие.

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

## **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

## **7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы.

Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Электронное пособие - <http://en.wikipedia.org/wiki/Pesticide>

Электронное пособие - <http://www.springer.com/biomed/pharmaceutical+science/journal/10600>

Электронное пособие - [http://en.wikipedia.org/wiki/Medicinal\\_chemistry](http://en.wikipedia.org/wiki/Medicinal_chemistry)

Электронное пособие - [http://chemistry.about.com/od/medicalhealth/Health\\_Medicinal\\_Chemistry.htm](http://chemistry.about.com/od/medicalhealth/Health_Medicinal_Chemistry.htm)

Электронное пособие - <http://www.efmc.info/>

Электронное пособие - [http://chemistry.about.com/od/medicalhealth/Health\\_Medicinal\\_Chemistry.htm](http://chemistry.about.com/od/medicalhealth/Health_Medicinal_Chemistry.htm)

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Необходимый для усвоения материал содержится и в учебниках, книгах, статьях. Порой возникает необходимость привлекать информационные ресурсы Интернет.

Система вузовского обучения подразумевает значительно большую самостоятельность обучающихся в планировании и организации своей деятельности.

Методические рекомендации к конспектированию научного и учебно-методического материала

При подготовке конспекта студенту необходимо:

1. Определить цель работы.
2. Ознакомиться с материалом, полностью прочитав его текст.
3. Составить план, соотнося его с заданной темой и целью работы.
4. Определить части текста, соотносящиеся с пунктами плана, и выделить их.
5. Законспектировать материал в соответствии с пунктами плана.
6. Окончательно оформить конспект (в письменном или электронном виде), указав автора, название статьи, название основного источника, откуда взят материал, место издания, год выхода в печать.

Методические рекомендации по подготовке реферата

Подготовка реферата осуществляется обучающимся самостоятельно на основе изученного материала. Тему реферата по данной дисциплине выбирает обучающийся, руководствуясь сформировавшимся научным интересом. В процессе подготовки реферата обучающийся должен ознакомиться со всей доступной учебной и исследовательской литературой, усвоить материал, значительно превышающий по объему обычную учебную нагрузку.

Обучающийся самостоятельно осуществляет подбор необходимой литературы и источников; умение находить и обрабатывать их является важнейшей составляющей оценки его исследования. Рекомендуется избегать прямых компиляций, использования устаревшей литературы и информации, не поддающейся проверке, 'подгонки' фактических данных к концептуальной установке.

Источниковая база научной работы обучающегося в аспирантуре должна быть по возможности максимально разнообразной, включающей монографические исследования, научные статьи, словари, справочники, энциклопедии, материалы периодической печати и т.д. Количество источников в каждом конкретном случае варьируется, но, как правило, составляет не менее 20 наименований.

Реферат обязательно должен включать: план, введение, изложение содержания научного исследования, заключение и список использованной литературы и источников. При наличии приложений, они помещаются после заключения. Все приведенные в тексте цифровые данные, цитаты, заимствованные суждения и информация эксклюзивного характера должны быть подтверждены указанием источника.

Во введении следует изложить целевую установку, обосновать актуальность темы, дать краткий обзор литературы и источников, а при необходимости - и характеристику примененных студентом методов исследования. В основной части раскрывается суть проблемы, различные точки зрения на нее, существующие в современной науке, собственная оценка, являющаяся результатом проделанного студентом исследования. В заключении кратко резюмируется содержание работы, формулируются выводы, высказываются предложения по использованию результатов, полученных в процессе исследования, в дальнейшей учебной и (или) профессиональной деятельности.

Особое внимание следует обратить на оформление научного аппарата работы: необходимо придерживаться принятых стандартов библиографического описания документа.

На титульном листе научной работы должны быть обозначены: полное наименование вуза, кафедры, название работы, вид работы (реферат), курс и профиль обучающегося, его фамилия, имя и отчество (полностью), ученая степень, должность, фамилия и инициалы научного руководителя, место и время (год) выполнения работы.

#### **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

#### **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

#### **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;

- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 04.03.01 "Химия" и профилю подготовки "не предусмотрено".

Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ДВ.4 Химия биологически активных веществ

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 04.03.01 - Химия

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

**Основная литература:**

1. Галкина И.В. Основы химии биологически активных веществ: Учебное пособие для вузов, [Электронный ресурс]. - 2009 [2006] Режим доступа: [http://kpfu.ru/staff\\_files/F301281106/Medicinal.Chemistry.\\_view\\_only.version\\_.pdf](http://kpfu.ru/staff_files/F301281106/Medicinal.Chemistry._view_only.version_.pdf)
2. Будников Г. К. Химическая безопасность и мониторинг живых систем на принципах биомиметики: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Г.К. Будников, С.Ю. Гармонов и др. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 320 с.  
Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=354022>

**Дополнительная литература:**

1. Коваленко, Л.В. Биохимические основы химии биологически активных веществ [Электронный ресурс] : . ? Электрон. дан. ? М. : 'Лаборатория знаний' (ранее 'БИНОМ. Лаборатория знаний'), 2012. ? 230 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/70702/#1>
2. Солдатенков А.Т., Колядина Н.М., Ле Туан А., Солдатенко А.Т. Пестициды и регуляторы роста: прикладная органическая химия. - 2-е изд. (эл). - М: Бином. Лаборатория знаний, 2013. - 223 с.  
<https://e.lanbook.com/reader/book/70750/#1>
3. Кольман, Ян. Наглядная биохимия / Я. Кольман, К.-Г. Рем; пер. с нем. проф. д.б.н. Л. В. Козлова [и др.]; под ред. к.х.н. П. Д. Решетова, Т. И. Соркиной. ?4-е изд.. ?Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. ?469 с.

Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ДВ.4 Химия биологически активных веществ

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 04.03.01 - Химия

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.