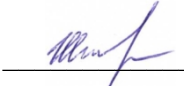


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:  
на заседании кафедры биохимии  
и биотехнологии  
протокол № 18 от 29 июня 2020 г.

Согласовано:  
Председатель УМК биологического  
факультета

Зав. кафедрой  /С.А. Башкатов

 /И.А. Шпирная

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

дисциплина Химия биологически активных веществ

Базовая часть

**программа бакалавриата**

Направление подготовки  
19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) подготовки  
Молекулярная биотехнология

Квалификация  
бакалавр

Разработчик (составитель)  
Старший преподаватель



/ Ю.М. Сотникова

Для приема: 2020 г.

Уфа 2020

Составители: Ю.М. Сотникова, старший преподаватель кафедры биохимии и биотехнологии

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры биохимии и биотехнологии, протокол № 18 от 29 июня 2020 г.

Заведующий кафедрой



/С.А. Башкатов

### Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	6
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	8
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	8
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	9
4.3. Рейтинг-план дисциплины	10
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	14
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	14
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	14
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	15

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (с ориентацией на карты компетенций)**

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	Знать основы номенклатуры биологически активных веществ(БАВ); принципы пространственно-временных закономерностей и строения веществ для понимания многообразия биологически активных веществ и их функций в природе; основные классы БАВ микроорганизмов, растений и животных (антибиотики, алкалоиды, терпеноиды, фенольные соединения, гликозиды).	ОПК-3	
	Знать принципы реализации и управления биотехнологическими процессами получения биологически активных веществ (методы экстракции, сепарирования и очистки БАВ); основные источники БАВ; специфику получения БАВ микроорганизмов и растений.	ПК-2	
Умения	Уметь оперировать знаниями о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы; применять знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы; анализировать данные результатов исследований с помощью знаний о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;	ОПК-3	
	Уметь оперировать знаниями об управлении биотехнологическими процессами; применять знания о реализации и управлении биотехнологическими процессами; анализировать данные результатов исследований реализации и управления биотехнологическими процессами;	ПК-2	
Владения	Владеть понятийным и терминологическим аппаратом знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы; методами анализа и оценки информации с помощью знаний о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;	ОПК-3	
	Владеть понятийным и терминологическим аппаратом о реализации и управлении биотехнологическими процессами; методами анализа и оценки информации параметров реализации и управления биотехнологическими процессами;	ПК-2	

ОПК-3 - способность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы

ПК-2 - способность к реализации и управлению биотехнологическими процессами

## **2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Химия биологически активных веществ» - базовая часть.

Дисциплина изучается на 1 курсе, в 1,2 семестрах.

Целью освоения курса «Химия биологически активных веществ» является формирование представлений об основных классах биологически активных веществ растительных и животных организмов, источниках их получения и функциях.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Физика, Химия, Клеточная биология, Физическая и Коллоидная химия.

Освоение компетенций дисциплины необходимы для изучения следующих дисциплин: Статическая биохимия, Модификация биополимеров, как способ создания новых материалов для медицины и сельского хозяйства, Биохимия и физиология сельскохозяйственных растений, Физиология животных и человека, Энзимология, Генная инженерия, Физиология растений, Биофизика, Радиобиология, Новые технологии в медицине, Динамическая биохимия.

### 3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы дисциплины представлено в Приложении.

#### 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

##### 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции ОПК- 3 - способность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать: принципы знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;	Объем знаний оценивается на 44 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых
Второй этап (уровень)	Уметь: применять знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;	Объем умений оценивается на 44 и ниже баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых
Третий этап (уровень)	Владеть: методами анализа и оценки информации с помощью знаний о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	Объем владения навыками на 44 и ниже баллов от требуемых	Объем владения навыками от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем владения навыками от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем владения навыками от 80 до 110 баллов от требуемых

Код и формулировка компетенции ПК-2 - способность к реализации и управлению биотехнологическими процессами

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать: принципы реализации и управления биотехнологическими процессами;	Объем знаний оценивается на 44 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых
Второй этап (уровень)	Уметь: оперировать знаниями об управлении биотехнологическими процессами;	Объем умений оценивается на 44 и ниже баллов от	Объем умений оценивается от 45 до 59 баллов от	Объем умений оценивается от 60 до 79 баллов от	Объем умений оценивается от 80 до 110 баллов от

		требуемых	требуемых	требуемых	требуемых
Третий этап (уровень)	Владеть: методами анализа и оценки информации параметров реализации и управления биотехнологическими процессами	Объем владения навыками на 44 и ниже баллов от требуемых	Объем владения навыками от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем владения навыками от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем владения навыками от 80 до 110 баллов от требуемых

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10.

Шкалы оценивания экзамена:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	Знать основы номенклатуры биологически активных веществ (БАВ); принципы пространственно-временных закономерностей и строения веществ для понимания многообразия биологически активных веществ и их функций в природе; основные классы БАВ микроорганизмов, растений и животных (антибиотики, алкалоиды, терпеноиды, фенольные соединения, гликозиды).	ОПК-3	Коллоквиум, тестирование, контрольная работа
	Знать принципы реализации и управления биотехнологическими процессами получения биологически активных веществ (методы экстракции, сепарирования и очистки БАВ); основные источники БАВ; специфику получения БАВ микроорганизмов и растений.	ПК-2	Коллоквиум, тестирование, контрольная работа
2-й этап Умения	Уметь оперировать знаниями о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы; применять знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы; анализировать данные результатов исследований с помощью знаний о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;	ОПК-3	Коллоквиум, тестирование, контрольная работа
	Уметь оперировать знаниями об управлении биотехнологическими процессами; применять знания о реализации и управлении биотехнологическими процессами; анализировать данные результатов исследований реализации и управления биотехнологическими процессами;	ПК-2	Коллоквиум, тестирование, контрольная работа
3-й этап	Владеть понятийным и терминологическим аппаратом знания о современной физической картине мира, пространственно-	ОПК-3	Коллоквиум, тестирование,

Владеть	временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы; методами анализа и оценки информации с помощью знаний о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;		контрольная работа
	Владеть понятийным и терминологическим аппаратом о реализации и управлении биотехнологическими процессами; методами анализа и оценки информации параметров реализации и управления биотехнологическими процессами;	ПК-2	Коллоквиум, тестирование, контрольная работа
	Владеть: навыками работы на лабораторных приборах; методами математической и компьютерной обработки результатов экспериментов	ПК-1	Коллоквиум, тестирование, контрольная работа

### 4.3. Рейтинг-план дисциплины

Рейтинг-план дисциплины представлен в Приложении.

Экзаменационный билет состоит из трех теоретических вопросов. Каждый вопрос оценивается 10-ю баллами. Таким образом, максимальный балл, который можно получить на экзамене составляет 30 баллов. Баллы, полученные при сдаче экзамена, суммируются с баллами, полученными в ходе семестра. Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

#### Экзаменационные вопросы по курсу «Химия биологически активных веществ»

1. Биологически активные соединения. Виды классификации биологически активных соединений: химическая, биохимическая, по биологической активности, по природным источникам.
2. Белки и пептиды. Определение, биологические функции. Элементный состав. Физико-химические свойства белков. Гидролиз белков.
3. Аминокислоты. Структурная классификация протеиногенных аминокислот. Характеристика ациклических аминокислот. Примеры.
4. Первичная структура белков. Пептидная связь. Способы отображения первичной структуры белков. Связь свойств и функций белков с их первичной структурой (прогормоны и гормоны, проферменты и ферменты). Вторичная структура белков ( $\alpha$  – спираль и  $\beta$  – складчатая структура). Связи, стабилизирующие вторичную структуру белков.
5. Третичная и четвертичная структуры белков и связи, их стабилизирующие. Понятие о субъединицах (протомерах). Роль четвертичной структуры в выполнении белками их функций (гемоглобин, лактатдегидрогеназа).
6. Нуклеиновые кислоты. Роль и распространение. Схема гидролиза нуклеопротеидов. Азотистые основания и углеводы нуклеиновых кислот.
7. Строение и номенклатура нуклеотидов, входящих в состав РНК. Строение РНК. Первичная, вторичная и третичная структуры. Виды РНК и их функции.
8. Строение и номенклатура нуклеотидов, входящих в состав ДНК. Строение ДНК и их



- биологическая роль. Первичная, вторичная и третичная структуры ДНК.
9. Ферменты: определение, методы выделения и выявления, свойства. Механизм действия ферментов. Проферменты, активаторы и ингибиторы ферментов.
  10. Классификация ферментов: оксидоредуктазы и изомеразы; трансферазы и гидролазы; лиазы и лигазы. Примеры их действия. Практическое значение ферментов.
  11. Гормоны. Классификация, строение, влияние на обмен веществ и физиологические процессы, свойства.
  12. Органические кислоты растительного мира. Оксикислоты: яблочная, молочная, винная кислота и ее соли, винный камень - нахождение в природе, структура, физические и химические свойства. Оксифенольные кислоты: бензойная, салициловая, галловая.
  13. Углеводы. Моносахариды. Важнейшие триозы, пентозы, гексозы, их производные. Строение, биологическая роль.
  14. Углеводы. Дисахариды. Мальтоза, целлобиоза, сахароза, лактоза. Строение, биологическая роль.
  15. Углеводы. Полисахариды. Классификация. Гомополисахариды: крахмал, гликоген, целлюлоза, декстрины, маннаны. Гетерополисахариды: камеди, пектиновые вещества. Строение, биологическая роль. Сбраживаемые и несбраживаемые углеводы. Реакции спиртового брожения.
  16. Гликозиды. Классификация, строение, нахождение в природе, биологическое действие: сердечные гликозиды, сапонины, антрагликозиды, ирдоиды, цианогенные, глюкозинолаты.
  17. Липиды. Биологические функции. Классификация по физиологическому значению. Структурная классификация. Примеры.
  18. Фосфолипиды. Строение, классификация, биологическая роль.
  19. Стероиды (стерины, стериды). Строение, биологическая роль, представители. Холестерин и его роль. Простагландины: строение, биологическая роль.
  20. Гликолипиды, воски, терпены. Строение, биологическая роль, представители.
  21. Изопреноиды. Классификация. Терпены и терпеноиды - классификация. Строение, свойства, биологическое действие, нахождение в природе. Эфирные масла. Хмелевое эфирное масло, основные компоненты. Политерпены. Каротиноиды.
  22. Монотерпены. Ациклические монотерпены – мирцен, оцимен, терпеноиды – гераниол, гераниаль. Моноциклические терпены и терпеноиды – лимонен, ментол. Дициклические терпены – камфора, пинен, туйон. Дитерпены.
  23. Алкалоиды. Классификация. Истинные алкалоиды (пирролидиновые, пиперидиновые, пиридиновые, изохинолиновые, пуриновые). Строение, биологическое действие, нахождение в природе.
  24. Отдельные представители истинных алкалоидов: кофеин, теобромин, теофиллин; никотин, анабазин; морфин, кодеин. Протоалкалоиды. Псевдоалкалоиды.
  25. Природные фенолы. Классификация, нахождение в природе. Оксibenзойные кислоты и их производные. Оксикоричные кислоты, оксикоричные спирты и кумарины.
  26. Флавоноиды. Классификация, строение, нахождение в природе, биологические функции: катехины, лецкоантоцианы, флаваноны, антоцианы, флавоны, флавонолы. Участие антоцианов в окраске растений. Влияние рН, катионов металлов на окраску антоцианов.
  27. Полифенолы. Классификация. Дубильные вещества - конденсированные и гидролизуемые. Галловые и эллаговые дубильные вещества.
  28. Конденсированные дубильные вещества. Лигнин. Меланины. Гуминовые кислоты. Свойства, биологические функции, нахождение в природе, использование в промышленности.
  29. Витамины. Определение, классификация. Гипо-, а-, гипервитаминозы. Провитамины. Антивитамины, механизм их действия. Взаимодействие витаминов.

30. Витамин А: строение, природные источники, биологическая роль, признаки недостаточности.
31. Витамины группы D: строение, природные источники, биологическая роль, признаки недостаточности.
32. Витамины Е и К: строение, природные источники, биологическая роль, признаки недостаточности.
33. Витамин В1 (тиамин): строение, природные источники, биологическая роль, признаки недостаточности, связь с ферментами.
34. Витамин В2 (рибофлавин): строение, природные источники, биологическая роль, признаки недостаточности, связь с ферментами.
35. Витамин В3 (пантотеновая кислота): строение, природные источники, биологическая роль, признаки недостаточности, связь с ферментами.
36. Витамин В5 (никотиновая кислота): строение, природные источники, биологическая роль, признаки недостаточности, связь с ферментами.
37. Витамин В6 (пиридоксин): строение, природные источники, биологическая роль, признаки недостаточности, связь с ферментами.
38. Витамин В12 (цианкобаламин): строение, природные источники, биологическая роль, признаки недостаточности, связь с ферментами.
39. Витамин С: строение, природные источники, биологическая роль, признаки недостаточности.
40. Антибиотики: общие представления, химическая природа, практическое применение. Источники в пищевых продуктах.

### Пример экзаменационного билета

Утверждено  
На заседании кафедры  
биохимии и биотехнологии

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**  
Дисциплина Химия биологически активных веществ

#### Экзаменационный билет № 1

1. Классификация и номенклатура биологически активных веществ
2. Эйкозаноиды. Классификация. Биосинтез. Функции простагландинов, простацклинов, лейкотриенов и тромбоксанов.
3. Бета-лактамы антибиотики. История открытия. Использование.

Критерии оценки (в баллах) каждого вопроса:

- 8-10 баллов выставляется студенту, если студент дал полный, развернутый ответ на теоретический вопрос билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы.
- 5-7 баллов выставляется студенту, если студент в основном раскрыл теоретический вопрос, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности;
- 3-4 балла выставляется студенту, если при ответе на вопрос студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками

материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос;  
- 1-2 баллов выставляется студенту, если ответ на вопрос свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.  
- 0 баллов выставляется студенту, если ответа на вопрос нет.

### **Вопросы к коллоквиуму по курсу «Химия биологически активных веществ»**

1. Терпеноиды. Биологическая активность. Применение в медицине.
2. Терпеноиды. Биологическая активность. Применение в сельском хозяйстве.
3. Монотерпеноиды. Основные примеры. Биологическая активность. Применение в медицине и сельском хозяйстве.
4. Кардиотонические гликозиды. Применение в медицине.
5. Какие соединения относятся к флавоноидам? Перечислите качественные реакции на флавоноиды, на какие свойства флавоноидов они основаны?
6. Какие качественные реакции являются специфическими, а какие общими для фенольных соединений?
7. Какие соединения относятся к флавоноидам?
8. Какие качественные реакции могут быть использованы для количественного определения флавоноидов?
9. Назовите основные этапы количественного определения флавоноидов.
10. Как получить извлечение из сырья для проведения качественных реакций и количественного определения флавоноидов?

Коллоквиум оценивается в соответствии рейтинг плану по максимальному и минимальному количеству баллов:

5 баллов выставляется студенту, если ответил на все вопросы, продемонстрировав высокий уровень знания тематики;

3-4 балла выставляется студенту, если ответил на все вопросы, продемонстрировав средний уровень знания тематики;

1-2 балла выставляется студенту, если ответил не на все вопросы, продемонстрировав низкий уровень знания тематики или не ответил на часть вопросов.

### **Тесты для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Химия биологически активных веществ»**

#### **Тест по теме « Белки »**

Выберите один правильный ответ:

1. Определите признак, по которому все нижеперечисленные соединения, кроме одного, объединены в одну группу. Укажите «лишние» среди них химическое соединение.  
1) пепсин 5) каталаза  
2) коллаген 6) мальтаза  
3) кератин 7) гемоглобин  
4) хитин
2. Соли тяжелых металлов (ртути, мышьяка, свинца) являются ядами для организма. Они связываются с сульфидными группировками белков. Назовите структуру белков, которая разрушается под действием солей тяжелых металлов.  
1) первичная 3) третичная  
2) вторичная
3. Назовите белок, выполняющий ферментативную функцию.  
1) гормон роста 4) актин  
2) фибрин 5) трипсин

3) инсулин

4. В каком ответе все названные химические соединения относятся к аминокислотам?

- 1) тубулин, коллаген, лизоцим
- 2) лизин, триптофан, аланин
- 3) холестерин, прогестерон, стеариновая кислота
- 4) валин, мальтаза, кератин
- 5) сахароза, лактоза, глицин
- 6) аденин, тимин, гуанин

5. Белки как полимеры имеют особенности, по которым существенно отличаются от каких полисахаридов, как гликоген и крахмал. Найдите эти особенности среди ответов

и укажите признак, который такой особенностью НЕ является.

- 1) очень большое число мономеров
- 2) являются линейными полимерами
- 3) иная структура мономеров
- 4) мономеры белка отличаются друг от друга

6. Первичные структуры разных белков отличаются друг от друга по ряду признаков. Найдите эти признаки среди ответов и укажите особенность строения, по которой разные белки, наоборот, похожи друг на друга.

- 1) количество аминокислот
- 2) количественное соотношение аминокислот разных видов
- 3) последовательность соединения аминокислот друг с другом
- 4) структура химических связей, участвующих в формировании последовательности аминокислот

7. Назовите органические соединения, которые содержатся в клетке в наибольшем количестве (в % на сырую массу).

1. 1) углеводы
2. 2) липиды
3. 3) белки
4. 4) нуклеиновые кислоты
5. 5) низкомолекулярные органические вещества

8. Назовите функциональные группы соседних аминокислот в белке, между которыми образуется пептидная связь.

1. 1) радикалы 4) карбоксильные группы
2. 2) карбоксильная группа и аминогруппа 5) карбоксильная группа и радикал
3. 3) радикал и ион водорода 6) аминогруппа и радикал

9. Назовите белок, выполняющий рецепторную функцию.

- 1) лизоцим 3) протромбин
- 2) пепсин 4) родопсин

10. Назовите белок, выполняющий рецепторную функцию.

- 1) коллаген 3) гемоглобин
- 3) фибрин 4) инсулин

11. Назовите белок, выполняющий в основном структурную функцию.

- 1) кератин 4) липаза
- 2) каталаза 5) гормон роста
- 3) нуклеаза

12. Назовите белок, выполняющий в основном транспортную функцию.

- 1) коллаген 4) гемоглобин
- 2) кератин 5) миоглобин
- 3) фибрин

13. Назовите основную функцию, которую выполняют такие белки, как кератин,

коллаген, тубулин.

- 1) двигательная 4) транспортная
- 2) защитная 5) строительная
- 3) ферментативная

14. Назовите белок, выполняющий в основном двигательную функцию.

- 1) актин 4) каталаза
- 2) фибрин 5) липаза
- 3) тромбин 6) миоглобин

15. Назовите функцию, которую выполняет основная масса белков семян растений и яйцеклеток животных.

- 1) защитная 4) двигательная
- 2) строительная 5) ферментативная
- 3) запасующая

16. В каком ответе все названные химические соединения являются белками?

- 1) сахароза, инсулин, урацил
- 2) фенилаланин, глюкагон, пепсин
- 3) глюкоза, фруктоза, гликоген
- 4) каталаза, глюкагон, кератин 5) рибоза, тимин, актин

17. Определите признак, по которому все нижеперечисленные химические соединения, кроме одного, объединены в одну группу. Укажите это «лишнее» среди них химическое соединение.

- 1) аланин 5) актин
- 2) валин 6) лейцин
- 3) глицин 7) цистеин
- 4) триптофан

18. Назовите белок, выполняющий ферментативную функцию.

- 1) каталаза 4) глюкагон
- 2) протромбин 5) кератин
- 3) тубулин

19. Назовите белок, входящий в состав микротрубочек жгутиков и ресничек, центриолей и веретина движения.

- 1) кератин 3) миозин
- 2) тубулин 4) коллаген

20. Назовите белок волос.

- 1) кератин 3) миозин 5) актин
- 2) тубулин 4) коллаген 6) фибрин

21. Что является мономером белков?

- 1) глюкоза 4) нуклеиновая кислота
- 2) нуклеотид 5) азотистое основание
- 3) аминокислота

22. Сколько видов аминокислот входит в состав природных белков?

- 1) 10 3) 20 5) 46
- 2) 15 4) 25 6) 64

23. Что происходит с третичной структурой транспортных и ферментативных белков в момент выполнения ими своих функций

- 1) не изменяется
- 2) разрушаются
- 3) слегка видоизменяется
- 4) усложняется
- 5) приобретает четвертичную структуру
- 6) переходит во вторичную структуру

24. Назовите белок, из которого состоят рога, копыта, когти, перья и волоса

животных.

- 1) коллаген 3) тубулин
- 2) кератин 4) миозин

25. Назовите белок, который был первым из синтезирован искусственно.

- 1) инсулин 3) каталаза
- 2) гемоглобин 4) интерферон

Тест по каждому разделу дисциплины в соответствии рейтинг плану по максимальному и минимальному количеству баллов:

0 баллов – тестирование не выполнено

1-9 баллов выставляется студенту, который правильно ответил менее, чем на 50 % вопросов

10-14 баллов выставляется студенту, который правильно ответил на 80 % вопросов

15 баллов выставляется студенту, который правильно ответил на 100 % вопросов

## **Контрольная работа по дисциплине «Химия биологически активных веществ»**

### **Вариант 1**

1. Классификация биологически активных веществ (БАВ) по структурному признаку, биологической (физиологической) функции или источникам-продуцентам.
2. Производные жирных кислот. Основные структурные фрагменты липидов: жирные кислоты и их производные, жирные спирты.
3. Изопреноиды. Терпеноиды.
4. Тетратерпеноиды – ксантофилы и каротиноиды.
5. Меротерпеноиды – терпеноиды смешанного биосинтеза.

### **Вариант 2**

1. Терпеноиды животных организмов. Функции. Стерины и стероиды.
2. Фитостерины, зоостерины, микостерины и стерины морских организмов.
3. Строение холестерина и желчных кислот.
4. Половые гормоны – эстрогены, андрогены, гестогены и лекарственные препараты на их основе.
5. Экдистероиды (экдизоны – гормоны линьки). Важнейшие экдистероиды.

Контрольная работа по каждому разделу дисциплины в соответствии рейтинг плану по максимальному и минимальному количеству баллов:

0 баллов - студент не выполнил контрольную работу

1-5 баллов выставляется студенту, который ответил на вопросы, продемонстрировав базовые знания по данной тематике

6-10 баллов выставляется студенту, который дал развернутый ответ на все теоретические вопросы, продемонстрировав достаточно уверенные знания по данной тематике, допуская ошибки и неточности

11-15 баллов выставляется студенту, который дал развернутый ответ на все теоретические вопросы, продемонстрировав уверенные знания по данной тематике

## **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **Основная литература**

1. Сотникова Ю.М. Химия биологически активных веществ [Электронный ресурс]: учеб.пособие. Ч.1/Ю.М. Сотникова, Р.Г. Фархутдинов; Башкирский государственный университет. Уфа: РИЦ БашГУ, 2018.

[URL:https://elib.bashedu.ru/dl/local/Sotnikova Farhutdinov HimijaAV up 1 2018.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/local/Sotnikova_Farhutdinov_HimijaAV_up_1_2018.pdf).

2. Баширова Р.М. Биологически активные вещества растений и микроорганизмов [Электронный ресурс]: монография / Р.М. Баширова, Р.И. Ибрагимов; Башкирский

### Дополнительная литература

3. Вторичные метаболиты растений и методы их исследования / под ред. Р. М. Башировой; Т. И. Плехановой. — Уфа : Здравоохранение Башкортостана, 2004. — 168 с. (13 экз.)
4. Тюкавкина Н. А. Биоорганическая химия: учебник / Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Байков. 4-е изд., стер. Москва: Дрофа, 2005. 542 с. (25 экз.)

### 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <https://elib.bashedu.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <https://biblioclub.ru/>
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ - <http://www.bashlib.ru/catalogi/>
5. Электронная информационно-образовательная среда БашГУ (ЭИОС) - <http://www.bashedu.ru/elektronnaya-informatsionno-obrazovatel'naya-sreda-bashgu>

#### Программное обеспечение:

1. Права на программы для ЭВМ операционная система для персонального компьютера WinSL 8 Russian OLPNL Academic Edition Legalization Get Genuine. Права на программы для ЭВМ обновление операционной системы для персонального компьютера Windows Professional 8 Russian Upgrade OLPNL Academic Edition. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.
2. Программа для ЭВМ Office Standard 2013 Russian OLPNL Academic Edition. Договор №114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.
3. Официальный оригинальный английский текст лицензии для системы Moodle <http://www.gnu.org/licenses/gpl.html> Перевод лицензии для системы Moodle <http://rusgpl.ru/rusgpl.pdf>

### 6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
21	Химия биологически активных веществ	<p>1. <i>учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</i> аудитория № 232 (учебный корпус биофака), аудитория № 332 (учебный корпус биофака), аудитория № 324 (учебный корпус биофака), аудитория № 327 (учебный корпус биофака).</p> <p>2. <i>учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</i> аудитория № 318б (учебный корпус биофака),</p>	<p><b>Аудитория № 232</b> Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор Panasonic PT-LB78VE, экран настенный Classic Norma 244*183.</p> <p><b>Аудитория № 332</b> Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор Panasonic PT-LB78VE, экран настенный Classic Norma 244*183.</p> <p><b>Аудитория № 318б</b> Учебная мебель, лабораторный инвентарь, доска, шкаф вытяжной,</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные</p> <p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные</p> <p>3. Программное обеспечение Moodle. Официальный</p>

		<p>аудитория № 324 (учебный корпус биофака), аудитория № 327 (учебный корпус биофака).</p> <p><b>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</b> аудитория № 3186 (учебный корпус биофака), аудитория № 324 (учебный корпус биофака), аудитория № 327 (учебный корпус биофака), аудитория № 319, лаборатория ИТ(учебный корпус биофака).</p> <p><b>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> аудитории аудитория № 3186 (учебный корпус биофака), аудитория № 324 (учебный корпус биофака), аудитория № 327 (учебный корпус биофака), аудитория № 319, лаборатория ИТ (учебный корпус биофака).</p> <p><b>5. помещения для самостоятельной работы:</b> аудитория № 428 (учебный корпус биофака), читальный зал №1 (главный корпус).</p>	<p>ноутбук Acer Aspire A-315-33-C9RA, проектор Epson EB-X400, экран на штативе Dехр.</p> <p><b>Аудитория № 324</b> Учебная мебель, доска, экран на штативе DIQUIS, проектор Sony VPL-EX 100, ноутбук Aser Extensa 7630G-732G25Mi.</p> <p><b>Аудитория № 327</b> Учебная мебель, доска, проектор BenQMX525 DLP3200LmXGA13000, экран ClassicSolutionNorma настенный</p> <p><b>Аудитория № 319 Лаборатория ИТ</b> Учебная мебель, доска, персональный компьютер в комплекте №1 iRU Corp – 15 шт.</p> <p><b>Аудитория № 428</b> Учебная мебель, доска, трибуна, мультимедиа-проектор InFocusIN119HDx, ноутбук Lenovo 550, экран настенный ClassicNorma 200*200. моноблоки стационарные –2 шт.</p> <p><b>Читальный зал №1</b> Учебная мебель, учебный и справочный фонд, неограниченный круглосуточный доступ к электронным библиотечным системам (ЭБС) и БД, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 5 шт, МФУ (принтер, сканер, копир) - 1 шт., Wi-Fi доступ для мобильных устройств</p>	<p>оригинальный английский текст лицензии для системы Moodle, <a href="http://www.gnu.org/licenses/gpl.html">http://www.gnu.org/licenses/gpl.html</a> Перевод лицензии для системы Moodle, <a href="http://rusgpl.ru/rusgpl.pdf">http://rusgpl.ru/rusgpl.pdf</a></p>
--	--	---	--	--



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Химия биологически активных веществ» на 1 семестр

очная форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	18
лекций	18
практических/ семинарских	-
лабораторных	-
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	-
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	54
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	-

Форма контроля:

-



№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Классификация биологически активных веществ (по продуцентам, структуре).	4			12	1,2,3,4	Самостоятельное изучение темы «Биологически активные вещества растительного происхождения».	
2	Производные жирных кислот. Терпены и терпеноиды. Классификация.	2			6	1,2,3,4	Самостоятельное изучение темы «Алкалоиды растений», «Фенольные соединения».	
3	Алкалоиды растений. Фенольные соединения. Полифенольные соединения. Биосинтез фенольных соединений.	2			6	1,2,3,4	Самостоятельное изучение темы «Гликозиды. Классификация, функции»	
4	Биологически активные вещества микроорганизмов	2			6	1,2,3,4	Самостоятельное изучение темы «Классификация биологически активных веществ микроорганизмов»	
5	Биологически активные вещества животных. Особенности строения БАВ морских гидробионтов	2			6	1,2,3,4	Самостоятельное изучение темы «Классификация биологически активных веществ животных»	
6	Биологически активные вещества человека. Гормоны.	2			6	1,2,3,4	Самостоятельное изучение темы «Классификация	

							биологически активных веществ человека»	
7	Биотические и абиотические факторы регуляции биосинтеза ВМ в растениях	2			6	1,2,3,4	Самостоятельное изучение темы «Перспективы получения биологически активных веществ биотехнологическими и генно-инженерными методами»	
8	Практическое значение биологически активных веществ.	2			6	1,2,3,4	Самостоятельное изучение темы «Практическое значение и применение биологически активных веществ»	
	<b>Всего часов:</b>	18			54			



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Химия биологически активных веществ» на 2 семестр

очная форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	17,2
лекций	-
практических/ семинарских	16
лабораторных	-
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	38
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	52,8

Форма контроля:

Экзамен 2 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Биологически активные вещества растительного происхождения.		4		10	1,2,3,4	Подготовка к коллоквиуму по теме «Классификация БАВ»	Коллоквиум
2	Биологически активные вещества микроорганизмов		4		8	1,2,3,4	Подготовка к тестированию по теме «Классификация БАВ»	Тестирование
3	Биологически активные вещества животных.		4		10	1,2,3,4	Подготовка к контрольной работе по теме «Классификация БАВ»	Контрольная работа
4	Биологически активные вещества человека.		4		10	1,2,3,4	Подготовка к итоговой контрольной работе по всем разделам дисциплины	Контрольная работа
	<b>Всего часов:</b>		16		38			

Рейтинг-план дисциплины

Химия биологически активных веществ

направление Биотехнология

курс 1, семестр 2

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1. Биологически активные вещества растительного происхождения</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Тесты	15	1	0	15
2. Коллоквиум	5	1	0	5
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Письменная контрольная работа	15	1	0	15
<b>Модуль 2. Биологически активные вещества животного происхождения</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Тесты	15	1	0	15
2. Коллоквиум	5	1	0	5
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Письменная контрольная работа	15	1	0	15
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Активная работа на семинарских и практических занятиях	-	-	-	4
2. Участие в работе конференций, публикации	-	-	-	3
3. Выполнение индивид. задания	-	-	-	3
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий	-	-	0	-6
2. Посещение практических занятий	-	-	0	-10
<b>Итоговый контроль</b>				
1. Экзамен	10	3	0	30