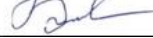


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:  
на заседании кафедры биохимии  
и биотехнологии  
протокол № 10 от 11 февраля 2022 г.

Зав. кафедрой  /С.А. Башкатов

Согласовано:  
Председатель УМК биологического  
факультета

 М.И. Гарипова

**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: 2022 г.

Уфа 2022

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

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры биохимии и биотехнологии протокол от «11» февраля 2022 г. № 10

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   | 6  |
| 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 результатов обучения по дисциплине  | 6  |
| 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине | 8  |
| 4.3. Рейтинг-план дисциплины  | 9  |
| 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины  | 15 |
| 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины   | 15 |
| 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы   | 15 |
| 6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине  | 15 |

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций**

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

| <b>Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)</b> | <b>Формируемая компетенция (с указанием кода)</b>  | <b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>                                      | <b>Результаты обучения по дисциплине</b>  |
|---|--|--|---|
| <i>Естественнонаучная подготовка</i>                    | <i>ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях</i> | <i>ОПК-1.1 Знает законы математических, физических, химических и биологических наук</i>          | <i>Знать принципы знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы</i>   |
|   |  | <i>ОПК-1.2 Умеет анализировать и использовать биологические объекты и процессы</i>               | <i>Уметь применять знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы</i>  |
|   |  | <i>ОПК-1.3 Владеет навыками применения биологических объектов в биотехнологических целях</i>     | <i>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</i> |
| <i>Одственные Исследования, культура эксперимента</i>   | <i>ОПК-7- способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и</i>   | <i>ОПК-7.1 Знает методы лабораторных исследований и использования лабораторного оборудования</i> | <i>Знать принципы реализации и управления биотехнологическими процессами</i>  |

|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
|  | <i>интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы</i> | <i>ОПК-7.2 Умеет проводить статистическую обработку экспериментальных данных, применять математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические, молекулярно-биологические методы</i> | <i>Уметь оперировать знаниями об Управлении биотехнологическими процессами</i>  |
|  |  | <i>ОПК-7.3 Владеет навыками использования современного оборудования в лабораторных условиях, способностью адекватно оценить достоверность и значимость полученных результатов</i>  | <i>Владеть методами анализа и оценки информации параметров реализации и управления биотехнологическими процессами</i> |

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

Дисциплина «Химия биологически активных веществ» - базовая часть.

Дисциплина (модуль) изучается на 1 курсе в 2 семестре при очной форме и очно-заочной форме и на 1 курсе в 1 семестре при заочной форме обучения.

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 и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Код и формулировка компетенции ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях

| Этап (уровень) освоения компетенции | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)   | Критерии оценивания результатов обучения  |   |   |   |
|-------------------------------------|---|---|---|---|---|
|                                     |   | 2 («Неудовлетворительно»)   | 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;  | выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала,                            | заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знакомых с основной литературой, рекомендованной программой | заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе практические задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. | обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение самостоятельно выполнять практические задания, предусмотренные программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой |
| Второй этап (уровень)               | Уметь: применять знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;                                       | учебного материала, допустившем принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий. | материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знакомых с основной литературой, рекомендованной программой   | материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе практические задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе.  | и глубокое знание учебного материала, умение самостоятельно выполнять практические задания, предусмотренные программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой   |
| 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 |   |   |   |   |

Код и формулировка компетенции ОПК-7 Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физикохимические, химические, биологические, микробиологические методы

| Этап (уровень) освоения компетенции | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)                   | Критериоценивания результатов обучения  |  |   |  |
|-------------------------------------|---|---|--|---|--|
|                                     |   | 2 («Неудовлетворительно»)   | 3 («Удовлетворительно»)  | 4 («Хорошо»)  | 5 («Отлично»)  |
| Первый этап (уровень)               | Знать: принципы реализации и управления биотехнологическими процессами;   | выставляется обучающемуся,  | заслуживает обучающийся,   | заслуживает обучающийся,  | обучающийся ,  |
| Второй этап (уровень)               | Уметь: оперировать знаниями об управлении биотехнологическими процессами;                                       | обнаружившему пробелы в знаниях   | обнаруживший знания  | обнаруживший полное знание  | обнаруживший   |
| Третий этап (уровень)               | Владеть: методами анализа и оценки информации параметров реализации и управления биотехнологическими процессами | основного учебного материала, допустившем у принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий. | учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением практических заданий, предусмотренных программой , знакомых с основной литературой , рекомендованной программой | учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе практические задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. | всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. |

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**

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Результаты обучения по дисциплине  | Оценочные средства                      |
|---|--|---|
| <p><i><b>ОПК-1.1</b> Знает законы математических, физических, химических и биологических наук</i></p> <p><i><b>ОПК-1.2</b> Умеет анализировать и использовать биологические объекты и процессы</i></p> <p><i><b>ОПК-1.3</b> Владеет навыками применения биологических объектов в биотехнологических целях</i></p> | <p><i>Знать: основы номенклатуры биологически активных Вещств (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).</i></p>  | <p>тестирование, контрольная работа</p> |
|   | <p><i>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</i></p> | <p>тестирование, контрольная работа</p> |
|   | <p><i>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</i></p>   | <p>тестирование, контрольная работа</p> |



|  |   |                                  |
|--|---|----------------------------------|
|  | <i>оценки информации с помощью знаний о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы</i>  |                                  |
| <p><b>ОПК-7.1</b> Знает методы лабораторных исследований и использования лабораторного оборудования</p> <p><b>ОПК-7.2</b> Умеет проводить статистическую обработку экспериментальных данных, применять математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические, молекулярно-биологические методы</p> <p><b>ОПК-7.3</b> Владеет навыками использования современного оборудования в лабораторных условиях, способностью адекватно оценить достоверность и значимость полученных результатов</p> | <p><i>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.</i></p>              | тестирование, контрольная работа |
|  | <p><i>Уметь: оперировать знаниями об управлении биотехнологическими процессами; применять знания о реализации и управлении биотехнологическими процессами; анализировать данные результатов исследований реализации и управления биотехнологическими процессами</i></p> | тестирование, контрольная работа |
|  | <p><i>Владеть: понятийным и терминологическим аппаратом о реализации и управлении биотехнологическими процессами; методами анализа и оценки информации параметров реализации и управления биотехнологическими процессами;</i></p>                                       | тестирование, контрольная работа |

#### 4.3. Рейтинг-план дисциплины

Рейтинг-план дисциплины представлен в Приложении.

**Для очной формы обучения.** 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.

**Для очно-заочной, заочной формы обучения.** Экзаменационный билет состоит из трех теоретических вопросов. Критерии оценки:

- 5 баллов выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;
- 4 балла выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные

вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- 3 балла выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- 2 балла выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

### **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 баллов 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.

Тестирование является одной из форм текущего контроля и позволяет преподавателю проверить сформированный уровень знаний по дисциплине. Тесты могут включать в себя вопросы с множественным выбором.

Каждый из тестовых вариантов включает в себя 10 вопросов, каждый из которых оценивается в 1 балл. В случае частичного или неверно выполненного задания результат ответа признается равным 0. Общий итог тестирования рассчитывается путем суммирования баллов за правильные ответы.

#### Критерии оценивания

10 баллов ставится, если обучающийся:

- студент дал правильные ответы на 8-10 вопросов теста.

6-8 баллов ставится, если обучающийся:

- студент дал правильные ответы на 6-7 вопросов теста.

3-5 баллов ставится, если обучающийся:

- студент дал правильные ответы на 5 вопросов теста.
- 0-2 балла ставится, если обучающийся:
- студент дал правильные ответы на 4 или менее вопросов теста.

**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) 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 б) 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

- 2) гемоглобин 4) интерферон

Средство рубежного контроля остаточных знаний и умений, состоящее из трех вопросов или заданий, которые студент должен решить, выполнить. Контрольная работа выполняется письменно на практическом занятии под контролем преподавателя.

#### **Критерии оценивания**

За ответы на вопросы студент может получить максимально 15 баллов за 3 вопроса. Каждый ответ на вопрос оценивается отдельно в 5 баллов, после чего все баллы суммируются в итоговую оценку.

- 5 баллов выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответ на теоретические вопрос билет, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов.
- 4 балла выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий.
- 2-3 балла выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами.
- 1 балл выставляется студенту, если ответ студент плохо ориентируется в вопросе, допускает грубые ошибки.
- 0 баллов выставляется студенту, если ответа на вопрос нет.

#### **Пример контрольной работы:**

##### **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.

##### **Вариант 2**

1. Терпеноиды животных организмов. Функции. Стерины и стероиды.
2. Фитостерины, зоостерины, микостерины и стерины морских организмов.
3. Строение холестерина и желчных кислот.

## 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 государственный университет. Уфа: РИЦБашГУ, 2015.

[URL:https://elib.bashedu.ru/dl/read/Bashirova\\_Ismagilov\\_Biologicheski\\_aktivnyeveschestvarasteniji\\_mikroorganizmov\\_mon\\_2015.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/read/Bashirova_Ismagilov_Biologicheski_aktivnyeveschestvarasteniji_mikroorganizmov_mon_2015.pdf)

#### 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. Бауков. 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, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <https://elib.bashedu.ru/>
2. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
3. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <https://biblioclub.ru/>
4. Научная электронная библиотека - elibrary.ru (доступ к электронным научным журналам) - [https://elibrary.ru/projects/subscription/rus\\_titles\\_open.asp](https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp)
5. Электронный каталог Библиотеки БашГУ - <http://www.bashlib.ru/catalogi/>
6. Электронная библиотека диссертаций РГБ - <http://diss.rsl.ru/>
7. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. База данных международных индексов научного цитирования SCOPUS - <http://www.gpntb.ru>.
8. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. База данных международных индексов научного цитирования WebofScience - <http://www.gpntb.ru>

#### Перечень лицензионного программного обеспечения:

1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензия бессрочная.
2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензия бессрочная.
3. Statistica Advanced for Windows v.12 English / v.10 Russian Academic. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензия бессрочная.

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

| Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий | Вид занятий  | Наименование оборудования, программного обеспечения     |
|---|--------------|---|
| 1   | 2            | 3   |
| Аудитория № 332   | лекции       | компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска и т.д. |
| Аудитория № 319   | практические | компьютер, оргтехника, мультимедийное                   |

|   |   |   |
|---|---|---|
| Лаборатория<br>компьютерный класс<br>Аудитория № 3186 | ИТ<br>занятия,<br>самостоятельная<br>подготовка | оборудование, доступ к сети Интернет,<br>справочным, справочно-правовым системам,<br>доступ к электронной библиотеке БашГУ и<br>электронной информационно-<br>образовательной среде<br>Учебная мебель, Лабораторный инвентарь,<br>Шкаф вытяжной |
| читальный зал №2                                      | самостоятельная<br>подготовка                   | компьютер, доступ к сети Интернет,<br>справочным, справочно-правовым системам,  |
|   |   | доступ к электронной библиотеке БашГУ и<br>электронной информационно-<br>образовательной среде  |



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:

-

| №<br>п/п | Тема и содержание   | Форма изучения материалов: лекции,<br>практические занятия, семинарские занятия,<br>лабораторные работы, самостоятельная<br>работа и трудоемкость (в часах) |        |    |    | Основная и<br>дополнительная<br>литература,<br>рекомендуемая<br>студентам (номера из<br>списка) | Задания по<br>самостоятельной работе<br>студентов   | Форма текущего контроля<br>успеваемости<br>(коллоквиумы,<br>контрольные работы,<br>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<br>активных веществ<br>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>Всегочасов:</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)  | 45,8                    |
| Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)   | 45                      |

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      |    | 8    | 1,2,3,4  | Подготовка к тестированию                   | Тестирование  |
| 2     | Биологически активные вещества микроорганизмов  |  | 4      |    | 8    | 1,2,3,4  | Подготовка к контрольной работе             | Контрольная работа  |
| 3     | Биологически активные вещества животных.  |  | 4      |    | 8    | 1,2,3,4  | Подготовка к тестированию                   | Тестирование  |
| 4     | Биологически активные вещества человека.  |  | 4      |    | 8    | 1,2,3,4  | Подготовка к контрольной работе             | Контрольная работа  |
| 5     | Витамины. Определение, классификация. Гипо-, а-, гипервитаминозы. Провитамины. Антивитамины, механизм их действия. Взаимодействие витаминов   |  |        |    | 4    | 1,2,3,4  | Подготовка к контрольной работе             | Контрольная работа  |
| 6     | Витамин А: строение, природные источники, биологическая роль, признаки недостаточности. Витамины группы D: строение, природные источники, биологическая роль, признаки недостаточности. |  |        |    | 4    | 1,2,3,4  | Подготовка к контрольной работе             | Контрольная работа  |
| 7     | Витамины Е и К: строение, природные источники, биологическая роль, признаки недостаточности. Витамины группы В.   |  |        |    | 5,8  | 1,2,3,4  | Подготовка к контрольной работе             | Контрольная работа  |
|       | <b>Всего часов:</b>   | -  | 16     | -  | 45,8 |  |   |   |

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.</b>  |                            |                          |             |              |
| <b>Текущий контроль</b>   |                            |                          |             |              |
| Тестирование  | 10                         | 2                        | 0           | 20           |
| <b>Рубежный контроль</b>  |                            |                          |             |              |
| Контрольная работа  | 15                         | 1                        | 0           | 15           |
| <b>Модуль 2.</b>  |                            |                          |             |              |
| Тестирование  | 10                         | 2                        | 0           | 20           |
| <b>Рубежный контроль</b>  |                            |                          |             |              |
| Контрольная работа  | 15                         | 1                        | 0           | 15           |
| <b>Модуль 3.</b>  |                            |                          |             |              |
| <b>Текущий контроль</b>   |                            |                          |             |              |
| Тестирование  | 10                         | 1                        | 0           | 10           |
| <b>Рубежный контроль</b>  |                            |                          |             |              |
| Контрольная работа  | 15                         | 1                        | 0           | 15           |
| <b>Поощрительные баллы</b>                                      |                            |                          |             |              |
| 1. Активная работа на семинарских и практических занятиях       | -                          | -                        | -           | 3            |
| 2. Участие в работе конференций, публикации                     | -                          | -                        | -           | 2            |
| 3. Выполнение индивид. задания                                  | -                          | -                        | -           | 5            |
| Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов) |                            |                          |             |              |
| 1.Посещение лекционных занятий                                  | -                          | -                        | -6          | 0            |
| 2. Посещение практических занятий                               | -                          | -                        | -10         | 0            |
| <b>Итоговый контроль</b>  |                            |                          |             |              |
| 1. Экзамен  | 10                         | 3                        | 0           | 30           |

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Химия биологически активных веществ» на 1 семестр

очно-заочная форма обучения

| <b>Вид работы</b>   | <b>Объем дисциплины</b> |
|---|-------------------------|
| Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)   | 2/72                    |
| Учебных часов на контактную работу с преподавателем:  | 30                      |
| лекций  | 10                      |
| практических/ семинарских   | 10                      |
| лабораторных  | 10                      |
| других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР) | -                       |
| Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)  | 42                      |
| Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)   | -                       |

Форма контроля:

-

| №<br>п/п | Тема и содержание   | Форма изучения материалов: лекции,<br>практические занятия, семинарские занятия,<br>лабораторные работы, самостоятельная<br>работа и трудоемкость (в часах) |        |    |    | Основная и<br>дополнительная<br>литература,<br>рекомендуемая<br>студентам (номера из<br>списка) | Задания по<br>самостоятельной работе<br>студентов   | Форма текущего контроля<br>успеваемости<br>(коллоквиумы,<br>контрольные работы,<br>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   |        |    | 4  | 1,2,3,4   | Самостоятельное изучение темы «Биологически активные вещества растительного происхождения». |   |
| 2        | Производные жирных кислот. Терпены и терпеноиды. Классификация.                                     | 6   |        |    | 2  | 1,2,3,4   | Самостоятельное изучение темы «Алкалоиды растений», «Фенольные соединения».                 |   |
| 3        | Алкалоиды растений. Фенольные соединения. Полифенольные соединения. Биосинтез фенольных соединений. |   | 4      |    | 6  | 1,2,3,4   | Самостоятельное изучение темы «Гликозиды. Классификация, функции»                           |   |
| 4        | Биологически активные вещества микроорганизмов  |   | 4      |    | 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.   |   |        | 4  | 6  | 1,2,3,4   | Самостоятельное изучение темы «Классификация  |   |



|   |  |    |    |    |    |         |  |  |
|---|--|----|----|----|----|---------|--|--|
|   |  |    |    |    |    |         | биологически<br>активных веществ<br>человека»  |  |
| 7 | Биотические и абиотические факторы регуляции биосинтеза ВМ в растениях |    |    | 4  | 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>  | 10 | 10 | 10 | 42 |         |  |  |

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Химия биологически активных веществ» на 2 семестр

очно-заочная форма обучения

| <b>Вид работы</b>   | <b>Объем дисциплины</b> |
|---|-------------------------|
| Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)   | 3/108                   |
| Учебных часов на контактную работу с преподавателем:  | 31,2                    |
| лекций  | 10                      |
| практических/ семинарских   | 10                      |
| лабораторных  | 10                      |
| других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР) | 1,2                     |
| Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)  | 40,8                    |
| Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)   | 36                      |

Форма контроля:  
Экзамен 2 семестр

| №<br>п/п            | Тема и содержание  | Форма изучения материалов: лекции,<br>практические занятия, семинарские<br>занятия, лабораторные работы,<br>самостоятельная работа и трудоемкость (в<br>часах) |        |    |      | Основная и<br>дополнительная<br>литература,<br>рекомендуемая<br>студентам (номера из<br>списка) | Задания по<br>самостоятельной работе<br>студентов | Форма текущего контроля<br>успеваемости (коллоквиумы,<br>контрольные работы,<br>компьютерные тесты и т.п.) |
|---------------------|--|--|--------|----|------|---|---|--|
|                     |  | ЛК   | ПР/СЕМ | ЛР | СР   |   |   |  |
| 1                   | 2  | 3  | 4      | 5  | 6    | 7   | 8   | 9  |
| 1                   | Биологически активные<br>вещества растительного<br>происхождения.  | 4  |        |    | 6    | 1,2,3,4   | Подготовка к<br>тестированию                      | Тестирование   |
| 2                   | Биологически активные<br>вещества<br>микроорганизмов   | 4  |        |    | 6    | 1,2,3,4   | Подготовка к<br>контрольной работе                | Контрольная работа   |
| 3                   | Биологически активные<br>вещества животных.  | 2  |        |    | 6    | 1,2,3,4   | Подготовка к<br>тестированию                      | Тестирование   |
| 4                   | Биологически активные<br>вещества человека.  |  | 4      |    | 6    | 1,2,3,4   | Подготовка к<br>контрольной работе                | Контрольная работа   |
| 5                   | Витамины. Определение,<br>классификация. Гипо-, а-,<br>гипервитаминозы.<br>Провитамины. Антивитамины,<br>механизм их действия.<br>Взаимодействие витаминов   |  | 6      |    | 6    | 1,2,3,4   | Подготовка к<br>контрольной работе                | Контрольная работа   |
| 6                   | Витамин А: строение,<br>природные источники,<br>биологическая роль, признаки<br>недостаточности. Витамины<br>группы D: строение,<br>природные источники,<br>биологическая роль, признаки<br>недостаточности. |  |        | 4  | 6    | 1,2,3,4   | Подготовка к<br>контрольной работе                | Контрольная работа   |
| 7                   | Витамины Е и К: строение,<br>природные источники,<br>биологическая роль, признаки<br>недостаточности. Витамины<br>группы В.  |  |        | 6  | 4,8  | 1,2,3,4   | Подготовка к<br>контрольной работе                | Контрольная работа   |
| <b>Всего часов:</b> |  | 10   | 10     | 10 | 40,8 |   |   |  |

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Химия биологически активных веществ» на 1 семестр

заочная форма обучения

| <b>Вид работы</b>   | <b>Объем дисциплины</b> |
|---|-------------------------|
| Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)   | 2/72                    |
| Учебных часов на контактную работу с преподавателем:  | 4                       |
| лекций  | 4                       |
| 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)  | 68                      |
| Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)   | -                       |

Форма контроля:

-

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

|   |  |   |   |   |    |         |   |  |
|---|--|---|---|---|----|---------|---|--|
|   |  |   |   |   |    |         | биологически<br>активных веществ<br>человека»   |  |
| 7 | Биотические и абиотические факторы регуляции биосинтеза ВМ в растениях   |   |   |   | 8  | 1,2,3,4 | Самостоятельное изучение темы «Перспективы получения биологически активных веществ биотехнологическими и генно-инженерными методами»  |  |
| 8 | Практическое значение биологически активных веществ.   |   |   |   | 8  | 1,2,3,4 | Самостоятельное изучение темы «Практическое значение и применение биологически активных веществ»  |  |
| 9 | Классификация ферментов: оксидоредуктазы и изомеразы; трансферазы и гидролазы; лиазы и лигазы. Примеры их действия. Практическое значение ферментов. |   |   |   | 4  | 1,2,3,4 | Самостоятельное изучение темы «Классификация ферментов: оксидоредуктазы и изомеразы; трансферазы и гидролазы; лиазы и лигазы. Примеры их действия. Практическое значение ферментов» |  |
|   | <b>Всего часов:</b>  | 4 | - | - | 68 |         |   |  |

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Химия биологически активных веществ» на 2 семестр

заочная форма обучения

| <b>Вид работы</b>   | <b>Объем дисциплины</b> |
|---|-------------------------|
| Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)   | 3/108                   |
| Учебных часов на контактную работу с преподавателем:  | 5,2                     |
| лекций  | -                       |
| практических/ семинарских   | 4                       |
| 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)  | 93,8                    |
| Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)   | 9                       |

Форма контроля:  
Экзамен 2 семестр

| №<br>п/п | Тема и содержание   | Форма изучения материалов: лекции,<br>практические занятия, семинарские<br>занятия, лабораторные работы,<br>самостоятельная работа и трудоемкость (в<br>часах) |        |    |    | Основная и<br>дополнительная<br>литература,<br>рекомендуемая<br>студентам (номера из<br>списка) | Задания по<br>самостоятельной работе<br>студентов | Форма текущего контроля<br>успеваемости (коллоквиумы,<br>контрольные работы,<br>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      |    | 8  | 1,2,3,4   | Подготовка к тестированию                         | Тестирование   |
| 2        | Биологически активные вещества микроорганизмов  |  |        |    | 8  | 1,2,3,4   | Подготовка к контрольной работе                   | Контрольная работа   |
| 3        | Биологически активные вещества животных.  |  |        |    | 8  | 1,2,3,4   | Подготовка к тестированию                         | Тестирование   |
| 4        | Биологически активные вещества человека.  |  |        |    | 8  | 1,2,3,4   | Подготовка к контрольной работе                   | Контрольная работа   |
| 5        | Витамины. Определение, классификация. Гипо-, а-, гипервитаминозы. Провитамины. Антивитамины, механизм их действия. Взаимодействие витаминов   |  |        |    | 8  | 1,2,3,4   | Подготовка к контрольной работе                   | Контрольная работа   |
| 6        | Витамин А: строение, природные источники, биологическая роль, признаки недостаточности. Витамины группы D: строение, природные источники, биологическая роль, признаки недостаточности. |  |        |    | 8  | 1,2,3,4   | Подготовка к контрольной работе                   | Контрольная работа   |
| 7        | Витамины Е и К: строение, природные источники, биологическая роль, признаки недостаточности. Витамины группы В.   |  |        |    | 8  | 1,2,3,4   | Подготовка к контрольной работе                   | Контрольная работа   |



|    |   |   |   |   |      |         |                                 |                    |
|----|---|---|---|---|------|---------|---------------------------------|--------------------|
| 8  | Антибиотики: общие представления, химическая природа, практическое применение. Источники в пищевых продуктах.   |   |   |   | 8    | 1,2,3,4 | Подготовка к контрольной работе | Контрольная работа |
| 9  | Гликозиды. Классификация, строение, нахождение в природе, биологическое действие: сердечные гликозиды, сапонины, антрагликозиды, ирдоиды, цианогенные, глюкозинолаты. |   |   |   | 8    | 1,2,3,4 | Подготовка к контрольной работе | Контрольная работа |
| 10 | Липиды. Биологические функции. Классификация по физиологическому значению. Структурная классификация. Примеры.  |   |   |   | 8    | 1,2,3,4 | Подготовка к контрольной работе | Контрольная работа |
| 11 | Фосфолипиды. Строение, классификация, биологическая роль.   |   |   |   | 8    | 1,2,3,4 | Подготовка к контрольной работе | Контрольная работа |
| 12 | Стероиды (стерины, стериды). Строение, биологическая роль, представители. Холестерин и его роль. Простагландины: строение, биологическая роль.                        |   |   |   | 5,8  | 1,2,3,4 | Подготовка к контрольной работе | Контрольная работа |
|    | <b>Всего часов:</b>   | - | 4 | - | 93,8 |         |                                 |                    |

