

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



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор  
по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Таюрский Д.А.

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**  
Химические элементы жизни Б1.В.ДВ.12

Направление подготовки: 44.03.01 - Педагогическое образование

Профиль подготовки: Химия

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Ямбушев Ф.Д.

**Рецензент(ы):**

Низамов И.С.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Гильманшина С. И.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Химического института им. А.М. Бутлерова:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No

Казань  
2016

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) профессор, д.н. (профессор) Ямбушев Ф.Д. Кафедра химического образования Химический институт им. А.М. Бутлерова, Yambushev40@mail.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины "Химические элементы жизни" являются:

1. подготовка студентов к преподаванию биорганической химии в школе, а также создание базы для понимания и усвоения дисциплин биологического цикла;
2. формирование у студентов основных понятий курса: о химических элементах жизни и химических соединениях, в молекулы которых входят данные элементы, об их жизненно важной роли в процессах биологических превращений, происходящих в живых организмах;
3. обеспечить понимание закономерностей изменения биологических функций химических соединений в процессах метаболизма;
4. показать ключевую роль химических элементов в процессе жизнедеятельности человека, сохранения его здоровья и долголетия.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ДВ.12 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 44.03.01 Педагогическое образование и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 2 курсе, 4 семестр.

Дисциплина "Химические элементы жизни" относится к разделу Б.3. профессионального цикла, модулю "Естественные науки", вариативной части Б.3.ДВ.11.

Дисциплина дает студенту представление о роли основных химических элементов жизни, их участии в биорганических реакциях, происходящих в процессе жизнедеятельности человека.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

| Шифр компетенции                     | Расшифровка приобретаемой компетенции   |
|--------------------------------------|---|
| ОК-1<br>(общекультурные компетенции) | владеет культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения  |
| ОК-4<br>(общекультурные компетенции) | способен использовать знания о современной естественно-научной картине мира в образовательной и профессиональной деятельности, применять методы математической обработки информации, теоретического и экспериментального исследования |
| СК-14                                | владеет методикой обучения химии  |
| СК-7                                 | владеет основами законами химии; имеет представление о роли химии в развитии естественнонаучных знаний  |
| СК-8                                 | владеет основами прикладной химии и химической технологии   |
| СК-13                                | владеет методологией химической науки; имеет представление об истории химии   |
| СК-14                                | владеет методикой обучения химии  |

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

химический состав организма; условно выделяемую группу элементов жизни, входящих в состав любого организма, независимо от видовой принадлежности и уровня организации; перечень элементов, из которых построены важнейшие соединения, составляющие основу живой материи и выполняющие исключительную роль в биосистемах - белки, нуклеиновые кислоты, углеводы, липиды и др.

2. должен уметь:

различать биологическую роль десяти элементов, входящих в группу металлов жизни - крайне важных для поддержания структуры и функциональной активности биополимеров, определять роль макро- и микроэлементов.

3. должен владеть:

техникой и методикой осуществления химических экспериментов, позволяющих изучать свойства соединений, содержащих основные элементы жизни, по их качественным реакциям.

использовать материал данного курса в будущей преподавательской работе в школе.

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 4 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

| N  | Раздел<br>Дисциплины/<br>Модуля                | Семестр | Неделя<br>семестра | Виды и часы<br>аудиторной работы,<br>их трудоемкость<br>(в часах) |                         |                        | Текущие формы<br>контроля |
|----|--|---------|--------------------|---|-------------------------|------------------------|---------------------------|
|    |  |         |                    | Лекции  | Практические<br>занятия | Лабораторные<br>работы |                           |
| 1. | Тема 1. Химический состав организмов.          | 4       | 1                  | 2   | 0                       | 4                      | устный опрос              |
| 2. | Тема 2. Белки.                                 | 4       | 2                  | 2   | 0                       | 4                      | устный опрос              |
| 3. | Тема 3. Аминокислотный состав белков. Пептиды. | 4       | 3                  | 2   | 0                       | 4                      | устный опрос              |
| 4. | Тема 4. Нуклеиновые кислоты.                   | 4       | 4                  | 2   | 0                       | 4                      | устный опрос              |
| 5. | Тема 5. Углеводы.                              | 4       | 5                  | 2   | 0                       | 4                      | устный опрос              |
| 6. | Тема 6. Липиды.                                | 4       | 6                  | 2   | 0                       | 4                      | устный опрос              |

| N  | Раздел<br>Дисциплины/<br>Модуля           | Семестр | Неделя<br>семестра | Виды и часы<br>аудиторной работы,<br>их трудоемкость<br>(в часах) |                         |                        | Текущие формы<br>контроля |
|----|---|---------|--------------------|---|-------------------------|------------------------|---------------------------|
|    |   |         |                    | Лекции  | Практические<br>занятия | Лабораторные<br>работы |                           |
| 7. | Тема 7. Витамины.                         | 4       | 7                  | 2   | 0                       | 4                      | устный опрос              |
| 8. | Тема 8. Ферменты.                         | 4       | 8                  | 2   | 0                       | 4                      | устный опрос              |
| 9. | Тема 9. Вода,<br>минеральные<br>вещества. | 4       | 9                  | 2   | 0                       | 4                      | устный опрос              |
|    | Тема . Итоговая<br>форма контроля         | 4       |                    | 0   | 0                       | 0                      | зачет                     |
|    | Итого                                     |         |                    | 18  | 0                       | 36                     |                           |

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Химический состав организмов.

#### *лекционное занятие (2 часа(ов)):*

Химический состав организмов. Общий химический состав.

#### *лабораторная работа (4 часа(ов)):*

Химический состав организмов. Общий химический состав.

### Тема 2. Белки.

#### *лекционное занятие (2 часа(ов)):*

Белки. Элементарный состав белков.

#### *лабораторная работа (4 часа(ов)):*

Цветные реакции. Реакции обратимого и необратимого осаждения.

### Тема 3. Аминокислотный состав белков. Пептиды.

#### *лекционное занятие (2 часа(ов)):*

Аминокислотный состав белков. Пептиды, структура и роль белков.

#### *лабораторная работа (4 часа(ов)):*

Качественные реакции на аминокислоты. Пептидные связи.

### Тема 4. Нуклеиновые кислоты.

#### *лекционное занятие (2 часа(ов)):*

Нуклеиновые кислоты. ДНК, РНК, их биологическая роль в жизнедеятельности.

#### *лабораторная работа (4 часа(ов)):*

Состав, строение и структура нуклеиновых кислот. Функции и продукты гидролиза нуклеиновых кислот.

### Тема 5. Углеводы.

#### *лекционное занятие (2 часа(ов)):*

Углеводы.Mono-, ди-, полисахариды, их роль в жизнедеятельности.

#### *лабораторная работа (4 часа(ов)):*

Качественные реакции на углеводы. Биополимеры. Функции и продукты гидролиза полисахаридов.

### Тема 6. Липиды.

#### *лекционное занятие (2 часа(ов)):*

Липиды. Общая характеристика. Простые и сложные липиды, их роль в жизнедеятельности.

#### *лабораторная работа (4 часа(ов)):*

Обнаружение липидов в желтке куриного яйца. Растворимость, эмульгирование и гидролиз жиров.

#### **Тема 7. Витамины.**

##### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Витамины. Общая характеристика. Классификация. Биологическое значение

##### **лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Качественные реакции на витамины. Жизненно важные функции витаминов.

#### **Тема 8. Ферменты.**

##### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Ферменты. Общая характеристика. Классификация. Кинетика ферментативных реакций. Биологическое значение

##### **лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Обнаружение действия, свойства, количественное определение активности ферментов.

#### **Тема 9. Вода, минеральные вещества.**

##### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Вода, минеральные вещества. Их биологическая роль в жизнедеятельности.

##### **лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Строение и свойства воды. Вода как универсальная дисперсная среда для живых организмов. Роль минеральных веществ в жизнедеятельности организма.

### **4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

| <b>N</b> | <b>Раздел Дисциплины</b>                       | <b>Семестр</b> | <b>Неделя семестра</b> | <b>Виды самостоятельной работы студентов</b> | <b>Трудоемкость (в часах)</b> | <b>Формы контроля самостоятельной работы</b> |
|----------|--|----------------|------------------------|--|-------------------------------|--|
| 1.       | Тема 1. Химический состав организмов.          | 4              | 1                      | подготовка к устному опросу                  | 6                             | устный опрос                                 |
| 2.       | Тема 2. Белки.                                 | 4              | 2                      | подготовка к устному опросу                  | 6                             | устный опрос                                 |
| 3.       | Тема 3. Аминокислотный состав белков. Пептиды. | 4              | 3                      | подготовка к устному опросу                  | 6                             | устный опрос                                 |
| 4.       | Тема 4. Нуклеиновые кислоты.                   | 4              | 4                      | подготовка к устному опросу                  | 6                             | устный опрос                                 |
| 5.       | Тема 5. Углеводы.                              | 4              | 5                      | подготовка к устному опросу                  | 6                             | устный опрос                                 |
| 6.       | Тема 6. Липиды.                                | 4              | 6                      | подготовка к устному опросу                  | 6                             | устный опрос                                 |
| 7.       | Тема 7. Витамины.                              | 4              | 7                      | подготовка к устному опросу                  | 6                             | устный опрос                                 |
| 8.       | Тема 8. Ферменты.                              | 4              | 8                      | подготовка к устному опросу                  | 6                             | устный опрос                                 |
| 9.       | Тема 9. Вода, минеральные вещества.            | 4              | 9                      | подготовка к устному опросу                  | 6                             | устный опрос                                 |
|          | Итого  |                |                        |  | 54                            |  |

### **5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения**

В процессе преподавания будут использоваться компьютерные (реализуются в рамках системы "учитель-компьютер-ученик" с помощью обучающих программ различного вида (информационных, тренинговых, контролирующих, развивающих и др.), диалоговые (связаны с созданием коммуникативной среды, расширением пространства сотрудничества на уровне "учитель-ученик", "ученик-ученик", "учитель-автор", "ученик-автор" в ходе постановки и решения учебно-познавательных задач), тренинговые (система деятельности по отработке определенных алгоритмов учебно-познавательных действий и способов решения типовых задач в ходе обучения (тесты и практические упражнения) технологии.

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

### **Тема 1. Химический состав организмов.**

устный опрос , примерные вопросы:

Химический состав организмов. Общий химический состав.

### **Тема 2. Белки.**

устный опрос , примерные вопросы:

Цветные реакции. Реакции обратимого и необратимого осаждения.

### **Тема 3. Аминокислотный состав белков. Пептиды.**

устный опрос , примерные вопросы:

Качественные реакции на аминокислоты. Пептидные связи.

### **Тема 4. Нуклеиновые кислоты.**

устный опрос , примерные вопросы:

Состав, строение и структура нуклеиновых кислот. Функции и продукты гидролиза нуклеиновых кислот.

### **Тема 5. Углеводы.**

устный опрос , примерные вопросы:

Качественные реакции на углеводы. Биополимеры. Функции и продукты гидролиза полисахаридов.

### **Тема 6. Липиды.**

устный опрос , примерные вопросы:

Обнаружение липидов в желтке куриного яйца. Растворимость, эмульгирование и гидролиз жиров.

### **Тема 7. Витамины.**

устный опрос , примерные вопросы:

Качественные реакции на витамины. Жизненно важные функции витаминов.

### **Тема 8. Ферменты.**

устный опрос , примерные вопросы:

Обнаружение действия, свойства, количественное определение активности ферментов.

### **Тема 9. Вода, минеральные вещества.**

устный опрос , примерные вопросы:

Строение и свойства воды. Вода как универсальная дисперсная среда для живых организмов. Роль минеральных веществ в жизнедеятельности организма.

### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

Текущий контроль знаний осуществляется путем устного опроса.



### 7.1. Основная литература:

1. Биохимия филогенеза и онтогенеза: Уч. пос. / А.А.Чиркин, Е.О.Данченко, С.Б.Бокуть; Под общ. ред. А.А.Чиркина - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2012. - 288 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-006024-8, 600 экз.
2. Основы биохимии: Учебное пособие / Т.Л. Ауэрман, Т.Г. Генералова, Г.М. Суслынок. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 400 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-005295-3, 500 экз.
3. Хелдт, Г.-В. Биохимия растений [Электронный ресурс] / Г.-В. Хелдт; пер. с англ. - 2-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 471 с.: ил. - (Лучший зарубежный учебник). - ISBN 978-5-9963-1302-0. - Режим доступа: <http://www.znaniium.com/>
4. Коваленко, Л. В. Биохимические основы химии биологически активных веществ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. В. Коваленко. - М.: Бином ЛЗ, 2010. - 229 с. - 60x90/16. - (Учебник для высшей школы). - 1000 экз. - ISBN 978-5-9963-0097-6. - Режим доступа: <http://www.znaniium.com/>

### 7.2. Дополнительная литература:

1. Основы биохимии: Учебное пособие / Т.Л. Ауэрман, Т.Г. Генералова, Г.М. Суслынок. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 400 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-005295-3, 500 экз.
2. Болдырев А.А. Биомембранология: учеб. пособие / А.А. Болдырев, Е.И. Кяйвяряйнен, В.А. Илюха. - Изд. 2-е, испр. и доп. - Красноярск: Сибирский федеральный ун-т, 2008. - 186 с. ISBN 978-5-7638-1241-1
3. Димитриев, А. Д. Биохимия [Электронный ресурс] : Учебное пособие / А. Д. Димитриев, Е. Д. Амбросьева. - М. : Издательско-торговая корпорация "Дашков и К-", 2012. - 168 с. - ISBN 978-5-394-01790-2. - Режим доступа: <http://www.znaniium.com/>
4. Солдатенков, А. Т. Пестициды и регуляторы роста : прикладная органическая химия [Электронный ресурс] / А. Т. Солдатенков, Н. М. Колядина, А. Ле Туан. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. - 223 с. : ил. - (Библиотека классического университета). - ISBN 978-5-9963-0202-4. - Режим доступа: <http://www.znaniium.com/>
5. Беляева, О. Б. Светозависимый биосинтез хлорофилла [Электронный ресурс] / О. Б. Беляева ; под ред. проф.Ф. Ф. Литвина. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. - 232 с. : ил. - ISBN 978-5-94774-926-7. - Режим доступа: <http://www.znaniium.com/>

### 7.3. Интернет-ресурсы:

- Интернет-ресурсы - 1.<http://biokhimija.ru>  
Интернет-ресурсы - 2.<http://med-edu.ru/biohim>  
Интернет-ресурсы - 2.<http://med-edu.ru/biohim>  
Интернет-ресурсы - 1.<http://biokhimija.ru>  
Интернет-ресурсы - 2.<http://med-edu.ru/biohim>

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Химические элементы жизни" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:



Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Специализированная лаборатория, лекционная аудитория. Лабораторное оборудование и химическая посуда. Ноутбук. Мультимедийный проектор. Графопроектор. Библиотечный фонд.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 44.03.01 "Педагогическое образование" и профилю подготовки Химия .

Автор(ы):

Ямбушев Ф.Д. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Низамов И.С. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.