

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

---

Институт Пищевых производств  
Кафедра химии



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Биоорганическая химия

для подготовки бакалавров по программе ФГОС ВО

Направление 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения»

Профиль: «Технология мяса и мясных продуктов»

Курс 2

Семестр 3

Форма обучения заочная

Квалификация выпускника бакалавр

Красноярск 2017

Составитель: Свирижко Т.В., д.т.н., профессор  
СВ «01» сентября 2017г.

Рецензент: Чудин О.С., к.х.н.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки  
19.03.03 Продукты питания животного происхождения

Программа обсуждена на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
протокол № 1 «01» сентября 2017г.

Зав. кафедрой Свирижко Т.В., д.т.н., профессор  
СВ «08» сентября 2017г.

#### Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией Института пищевых производств,  
протокол № 1 «08» сентября 2017г.

Председатель методической комиссии Демина О.В.  
Д «08» сентября 2017г.

Заведующий выпускающей кафедрой Величко Н.А.  
В «08» сентября 2017г.

|       |                                                                                                             |    |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|       | <b>Аннотация</b>                                                                                            | 5  |
| 1     | <b>Требования к дисциплине</b>                                                                              | 6  |
| 1.1   | Внешние и внутренние требования.                                                                            | 6  |
| 1.2   | Место дисциплины в учебном процессе                                                                         | 6  |
| 2     | <b>Цели и задачи дисциплины. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</b>                  | 6  |
| 3     | <b>Организационно-методические данные дисциплины</b>                                                        | 7  |
| 4     | <b>Структура и содержание дисциплины</b>                                                                    | 7  |
| 4.1   | Структура дисциплины                                                                                        | 7  |
| 4.2   | Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины                                                          | 8  |
| 4.3   | Содержание модулей дисциплины                                                                               | 8  |
|       | Содержание лекционного курса                                                                                | 10 |
| 4.4   | Лабораторные/практические/семинарские занятия                                                               | 10 |
| 4.5   | Самостоятельное изучение разделов дисциплины                                                                | 12 |
| 4.5.1 | Перечень вопросов для самостоятельного изучения                                                             | 12 |
| 4.5.2 | Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/ учебно-исследовательские работы | 12 |
| 5     | <b>Взаимосвязь видов учебных занятий</b>                                                                    | 13 |
| 6     | <b>Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины</b>                                          | 14 |
| 6.1   | Основная литература                                                                                         | 14 |
| 6.2   | Дополнительная литература                                                                                   | 14 |
| 6.3   | Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям                                           | 14 |
| 6.4   | Программное обеспечение                                                                                     | 14 |
| 7     | <b>Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций</b>                                     | 16 |
| 8     | <b>Материально-техническое обеспечение дисциплины</b>                                                       | 16 |
| 9     | <b>Методические рекомендации преподавателям по организации обучения дисциплины</b>                          | 17 |
| 10    | <b>Образовательные технологии</b>                                                                           | 18 |
|       | Протокол изменений рпд                                                                                      | 19 |

## Аннотация

Дисциплина «Биоорганическая химия» является дисциплиной по выбору подготовки студентов по направлению подготовки 19.03.03 "Продукты питания животного происхождения". Дисциплина реализуется в Институте пищевых производств, кафедрой Химии.

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных: (ПК-1, ПК-9, ПК-32) компетенций выпускника.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с биоорганической химией.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме тестирования, защит лабораторных работ, промежуточный контроль в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (6 ч.), лабораторные занятия (8 ч.), и (90 ч.) самостоятельной работы студента, форма контроля – зачет (4 часа).

### 1. Требования к дисциплине

#### 1.1. Внешние и внутренние требования

Дисциплина «Биоорганическая химия» включена в ОПОП, в цикл дисциплин по выбору. Реализация в дисциплине «Биоорганическая химия» требований ФГОС ВО, ООП ВО и Учебного плана по направлению 19.03.03 "Продукты питания животного происхождения" должна формировать компетенции:

ПК-1 - способностью использовать нормативную и техническую документацию, регламенты, ветеринарные нормы и правила в производственном процессе.

ПК-9-готовностью осуществлять контроль соблюдения экологической и биологической безопасности сырья и готовой продукции;

ПК-32 – способностью использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания животного происхождения.

#### 1.2. Место дисциплины в учебном процессе

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Биоорганическая химия» являются общая, неорганическая и органическая химия.

Дисциплина является основополагающей для изучения профессиональных дисциплин «Общая микробиология», «Физиология питания», «Технология мяса и мясных продуктов» и других.

Особенностью дисциплины является рассмотрение свойств и методов идентификации веществ животных и растительных тканей: белков, липидов, ферментов, углеводов, витаминов, гормонов.

Дисциплина закладывает основы понятийного аппарата, теоретических концепций, номенклатурных правил, необходимых для дальнейшего понимания и успешного освоения дисциплин профессионального цикла.

### 2. Цели и задачи дисциплины. Компетенции, формируемые в результате освоения.

Целью дисциплины «Биоорганическая химия» является формирование современного уровня знаний в области биоорганической химии. Ознакомление с современными достижениями в области химии, биохимии, иммунохимии и биологии основных классов биологически активных веществ: пептидов и белков, углеводов и гликопротеинов, липидов, нуклеиновых кислот и нуклеопротеинов, а также с различными областями применения этих соединений; освоение методик выделения из природных источников и установления химического строения органических соединений.

Задачи дисциплины:

- Освоение теоретических основ биоорганической химии, базовых принципов дизайна функциональных молекул и методов их исследования.



- Формирование представлений о строении основных классов биохимических молекул и биологически активных соединений, их превращениях и роли в функционировании живых организмов.
- Ознакомление с современными методами установления химического строения органических соединений и структурного анализа важнейших классов биомолекул.
- Знакомство с путями применения биоорганических знаний в решении химико-технологических, медико-биологических, инженерно-экологических и социальных проблем.

Реализация в дисциплине «Биоорганическая химия» требований ФГОС ВО, ООП ВО и Учебного плана по направлению 19.03.03 "Продукты питания животного происхождения" должна формировать компетенции:

ПК-1 - способностью использовать нормативную и техническую документацию, регламенты, ветеринарные нормы и правила в производственном процессе.

ПК-9 готовностью осуществлять контроль соблюдения экологической и биологической безопасности сырья и готовой продукции;

ПК-32 – способностью использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания животного происхождения.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать** - основные достижения и тенденции развития биоорганической химии: новые подходы к выделению, синтезу и очистке биологически активных природных соединений и их синтетических аналогов; достижения структурного анализа, изучения биологических свойств и создания модельных систем для исследования биохимических процессов.

**Уметь**-в рамках поставленной задачи самостоятельно планировать экспериментальную работу, опираясь на вышеизложенные знания, теоретически определять ход реакции из предложенных соединений.

**Владеть** - современными приемами проведения эксперимента по синтезу, очистке, подтверждению структуры и изучению биохимических и биологических свойств изучаемых объектов исследования.

### 3. Организационно-методические данные дисциплины

Таблица 1

#### Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

| Вид учебной работы                                     | Трудоемкость |            |                 |
|--------------------------------------------------------|--------------|------------|-----------------|
|                                                        | зач. ед.     | час.       | по семестрам №3 |
| <b>Общая трудоемкость</b> дисциплины по учебному плану | <b>3</b>     | <b>108</b> | <b>108</b>      |
| <b>Аудиторные занятия</b>                              | <b>0,39</b>  | <b>14</b>  | <b>14</b>       |
| Лекции (Л)                                             |              | 6          | 6               |
| Лабораторные занятия (ЛЗ)                              |              | 8          | 8               |
| <b>Самостоятельная работа (СРС)</b>                    | <b>2,5</b>   | <b>90</b>  | <b>90</b>       |
| самоподготовка к текущему контролю знаний              |              | 18         | 18              |
| самостоятельное изучение тем                           |              | 52         | 52              |
| подготовка к зачету                                    |              | 18         | 18              |
| <b>Вид контроля: зачет</b>                             | <b>0,11</b>  | <b>4</b>   | <b>4</b>        |

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1. Структура дисциплины

Таблица 2

Тематический план

| №     | Раздел дисциплины                           | Всего часов | В том числе |    |     | Формы контроля                                                       |
|-------|---------------------------------------------|-------------|-------------|----|-----|----------------------------------------------------------------------|
|       |                                             |             | лекции      | ЛЗ | СРС |                                                                      |
| I     | Модуль 1<br>Углеводы и липиды               | 34          | 2           | 2  | 30  | Зачет в виде устного опроса или тестирования в системе <u>moodle</u> |
| II    | Модуль 2<br>Низкомолекулярные биорегуляторы | 32          | 2           | 2  | 28  |                                                                      |
| III   | Модуль 3<br>Белки и нуклеиновые кислоты     | 40          | 2           | 4  | 32  |                                                                      |
|       | зачет                                       | 4           |             |    |     |                                                                      |
| Всего |                                             | 108         | 6           | 8  | 90  | зачет                                                                |

##### 4.2. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

| Наименование модулей и модульных единиц дисциплины   | Всего часов на модуль | Аудиторная работа |    | Внеаудиторная работа (СРС) |
|------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------|----|----------------------------|
|                                                      |                       | Л                 | ЛЗ |                            |
| Модуль 1<br>Углеводы и липиды                        | 34                    | 2                 | 2  | 30                         |
| МЕ <sub>1</sub> Углеводы                             | 17                    | 1                 | 1  | 15                         |
| МЕ <sub>2</sub> Липиды                               | 17                    | 1                 | 1  | 15                         |
| Модуль 2<br>Низкомолекулярные биорегуляторы          | 36                    | 2                 | 2  | 32                         |
| МЕ <sub>3</sub> Алкалоиды, терпены и стероиды        | 18                    | 1                 | 2  | 15                         |
| МЕ <sub>4</sub> Регуляторы роста и развития растений | 18                    | 1                 | -  | 17                         |
| Модуль 3<br>Белки и нуклеиновые кислоты              | 34                    | 2                 | 4  | 28                         |
| МЕ <sub>5</sub> Белки                                | 17                    | 1                 | 2  | 14                         |
| МЕ <sub>6</sub> Нуклеиновые кислоты                  | 17                    | 1                 | 2  | 14                         |
| зачет                                                | 4                     |                   |    |                            |
| ИТОГО                                                | 108                   | 6                 | 8  | 90                         |

##### 4.3. Содержание модулей дисциплины

###### Модуль 1 Углеводы и липиды

###### Модульная единица 1. Углеводы

Моносахариды, номенклатура, таутомерия, конформация, химические свойства. Олигосахариды, методы установления строения, химический синтез. Олигосахариды в природе. Полисахариды, понятие об индивидуальности и методы установления химической структуры. Строение наиболее распространенных полисахаридов растений (целлюлоза, крахмал, пектины), животных (гликозаминогликаны, гликоген). Глико- протеины и протеогликаны, типы углеводных цепей, биологические функции.



### *Модульная единица 2. Липиды*

Липиды. Строение и классификация липидов. Физико-химические свойства, роль в живом организме. Методы исследования липидов. Нейтральные липиды, воски, триглицериды. Жиры. Функции в организме. Жиры и другие липиды в промышленности. Холестерин, его особая роль в организме. Липопротеины крови, их функции. Фосфолипиды. Основные и минорные фосфолипиды, их биосинтез и биологическая роль. Фосфолипазы. Гликолипиды: гликозилдиглицериды, цереброзиды, ганглиозиды.

### **Модуль 2. Низкомолекулярные биорегуляторы**

#### *Модульная единица 3. Алкалоиды, терпены и стероиды*

Алкалоиды, распространение, методы выделения, установления строения и химического синтеза. Наиболее известные структурные группы алкалоидов. Применение алкалоидов в медицине в качестве анальгетиков, транквилизаторов, проти-воопухолевых препаратов, регуляторов сердечной деятельности и др.

Терпены и терпеноиды, их представители с практически важной биологической активностью. Номенклатура и классификация. Монотерпены (камфора, ментол, гераниол и др.) и их использование в медицине и парфюмерной промышленности. Сесквитерпены и сесквитерпеновые лактоны. Дитерпены, наиболее характерные представители: фитол, абиетиновая кислота, азодирахтин, дитерпеновые алкалоиды (аконитин, атизин, лаппаконитин). Сквален и тритерпеновые сапонины, глицирризиновая кислота. Тетратерпены и провитамины А. Политерпены.

Стероиды. Стероиды как тетрациклические тритерпены. Биосинтез из сквалена. Холестерин и растительные стерины: структура и биологическая функция. Сложные эфиры холестерина, липопротеины высокой и низкой плотности. Желчные кислоты. Использование в биохимии и биоорганической химии.

#### *Модульная единица 4. Регуляторы роста и развития растений*

Феромоны и гормоны насекомых. Исторический очерк. Биологическая роль и применение. Примеры феромонов чешуекрылых.

Фитогормоны и другие регуляторы развития растений, фунгициды. Представление о пестицидах. Исторический очерк. Инсектициды. ДДТ, гексахлоран, линдан и гептахлор. Фосфорорганические инсектициды. Карбаматы. Пиретроиды. Основные фитогормоны: индолилуксусная кислота и ее природные аналоги, гиббереллины, цитокинины, абсцизовая кислота, этилен, брассины и олигосахарины. Особенности их строения и сбалансированного действия на физиологию растений. Другие природные регуляторы развития растений, фитоалексины.

Токсины высших растений, насекомых, грибов и сине-зеленых водорослей, их использование в биоорганической химии и нейрофизиологии.

Антибиотики, основные классы и биотехнологические методы их получения. Представление о механизмах действия антибиотиков и резистентности их использование в медицине.

### **Модуль 3. Белки и нуклеиновые кислоты**

#### *Модульная единица 5. Белки*

Аминокислоты, пептиды, белки. Аминокислоты. Номенклатура, строение. Генетически кодируемые аминокислоты. Оптическая изомерия  $\alpha$ -аминокислот. Кислотно-основные свойства. Химические свойства: реакции  $\alpha$ -амино- и  $\alpha$ -карбоксильной группы, функциональных групп боковых цепей. Методы синтеза аминокислот. Пептиды. Природа пептидной связи. Гомодетные и гетеродетные пептиды, депсипептиды. Линейные и циклические пептиды. Ионофоры. Химический синтез пептидов. Методы защиты функциональных групп. Создание пептидной связи: методы смешанных ангидридов, активированных эфиров, карбодиимидный и карбоксиангидридный методы конденсации. Представление о блочном и ступенчатом синтезе пептидов. Первичная структура белков. Общая стратегия определения структуры белков. Анализ аминокислотного состава. Определение N- и C-концевых аминокислотных остатков. Фрагментация полипептидной цепи. Химические методы расщепления полипептидной цепи по остаткам метионина, триптофана, цистеина и по связям Asn-Gly и Asp-Pro. Последовательная деградация пептидов по методу Эдмана с идентификацией фенилтиогидантоинов и дансиламинокислот. Определение аминокислотной последовательности белка с помощью жидкофазного, твердофазного и газофазного секвенаторов. Использование масс-спектрометрии при определении первичной структуры пептидов.

#### *Модульная единица 6. Нуклеиновые кислоты*

Нуклеозиды, нуклеотиды и нуклеиновые кислоты. Нуклеозиды и нуклеотиды, строение, свойства, биосинтез. АТФ и циклонуклеотиды. ДНК и РНК, проблемы и методы установления первичной структуры. Вторичная структура нуклеиновых кислот, типы двойных спиралей. Представление о ДНК как носителе генетической информации. РНК как первичный источник генетической информации. Химический синтез фрагментов нуклеиновых кислот. Полимеразная цепная реакция как метод направленного получения фрагментов ДНК. Представление о генетической инженерии.

Таблица 4

Содержание лекционного курса

| № п/п | № модуля и модульной единицы дисциплины                                                               | № и тема лекции                                                                                           | Вид контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------|
| I     | Модуль 1. Углеводы и липиды                                                                           |                                                                                                           |                              | 2            |
| 1     | МЕ <sub>1</sub> Углеводы<br>МЕ <sub>2</sub> Липиды                                                    | Лекция № 1.<br>Углеводы: моносахариды, строение, свойства<br>Олиго и полисахариды<br>Липиды – жиры, воски | зачет                        | 2            |
| II    | Модуль 2. Низкомолекулярные биорегуляторы                                                             |                                                                                                           |                              | 2            |
| 2     | МЕ <sub>3</sub> Алкалоиды, терпены и стероиды<br>МЕ <sub>4</sub> Регуляторы роста и развития растений | Лекция № 2.<br>Алкалоиды и терпены. Стероиды и гормоны. Регуляторы роста и развития растений.             | зачет                        | 2            |
|       | Модуль 3. Белки и нуклеиновые кислоты                                                                 |                                                                                                           |                              | 2            |
| 3     | МЕ <sub>5</sub> Белки<br>МЕ <sub>6</sub> Нуклеиновые кислоты                                          | Лекция №3. Белки<br>Нуклеиновые кислоты                                                                   | зачет                        | 2            |
| Всего |                                                                                                       |                                                                                                           |                              | 6            |

4.4. Лабораторные занятия

Таблица 5

Содержание занятий и контрольных мероприятий

| № п/п | № модуля и модульной единицы дисциплины                      | № и название лабораторных занятий с указанием контрольных мероприятий                                   | Вид контрольного мероприятия         | Кол-во часов |
|-------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------|
| I     | Модуль 1. Углеводы и липиды                                  |                                                                                                         |                                      | 2            |
| 1     | МЕ <sub>1</sub> Углеводы<br>МЕ <sub>2</sub> Липиды           | Занятие № 1. Лабораторная работа Углеводы и жиры                                                        | Защита лабораторной работы.<br>Зачет | 2            |
| II    | Модуль 2. Низкомолекулярные биорегуляторы                    |                                                                                                         |                                      | 2            |
| 2     | МЕ <sub>3</sub> Алкалоиды, терпены и стероиды                | Занятие № 2. Алкалоиды, распространение, методы выделения, установления строения и химического синтеза. | Защита лабораторной работы.<br>Тест  | 2            |
| III   | Модуль 3. Белки и нуклеиновые кислоты                        |                                                                                                         |                                      | 4            |
| 3     | МЕ <sub>5</sub> Белки<br>МЕ <sub>6</sub> Нуклеиновые кислоты | Занятие № 3. Аминокислоты, белки: качественные реакции. ДНК и РНК.                                      | Защита лабораторной работы.<br>Зачет | 4            |
| Всего |                                                              |                                                                                                         |                                      | 8            |



#### 4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний

##### 4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

Таблица 6

##### Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

| №п/п         | № модуля и модульной единицы                         | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Кол-во часов |
|--------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| I            | <b>Модуль 1. Углеводы и липиды</b>                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 30           |
| 1            | МЕ <sub>1</sub> Углеводы                             | Олигосахариды в природе. Протеогликаны, типы углеводных цепей, биологические функции.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 15           |
| 2            | МЕ <sub>2</sub> Липиды                               | Жиры и другие липиды в промышленности<br>Фосфолипазы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 15           |
| II           | <b>Модуль 2. Низкомолекулярные биорегуляторы</b>     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 30           |
| 3            | МЕ <sub>3</sub> Алкалоиды, терпены и стероиды        | Применение алкалоидов в медицине в качестве анальгетиков, транквилизаторов, проти-воопухолевых препаратов, регуляторов сердечной деятельности и др. Монотерпены (камфора, ментол, гераниол и др.) и их использование в медицине и парфюмерной промышленности.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 15           |
| 4            | МЕ <sub>4</sub> Регуляторы роста и развития растений | Феромоны и гормоны насекомых. Исторический очерк. Биологическая роль и применение. Фитогормоны и другие регуляторы развития растений, фунгициды. Представление о пестицидах. Исторический очерк. Инсектициды. ДДТ, гексахлоран, линдан и гептахлор. Фосфорорганические инсектициды. Карбаматы. Пиретроиды. Основные фитогормоны: индолилуксусная кислота и ее природные аналоги, гиббереллины, цитокинины, абсцизовая кислота, этилен, брассины и олигосахарины. Особенности их строения и сбалансированного действия на физиологию растений. Токсины высших растений, насекомых, грибов и сине-зеленых водорослей, их использование в биоорганической химии и нейрофизиологии.<br>Антибиотики, основные классы и биотехнологические методы их получения. | 17           |
| III          | <b>Модуль 3. Белки и нуклеиновые кислоты</b>         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 28           |
| 5            | МЕ <sub>5</sub> Белки                                | Аминокислоты, пептиды, белки Аминокислоты Номенклатура, строение. Генетически кодируемые аминокислоты. Оптическая изомерия α-аминокислот. Кислотно-основные свойства. Химические свойства: реакции α-амино- и α-карбоксильной группы, функциональных групп боковых цепей. Методы синтеза аминокислот.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 14           |
| 6            | МЕ <sub>6</sub> Нуклеиновые кислоты                  | Химический синтез фрагментов нуклеиновых кислот. Полимеразная цепная реакция как метод направленного получения фрагментов ДНК. Представление о генетической инженерии.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 14           |
| <b>ВСЕГО</b> |                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>90</b>    |

## 5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 8

Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

| Компетенции       | Лекции | ЛЗ  | СРС | Вид контроля                                                  |
|-------------------|--------|-----|-----|---------------------------------------------------------------|
| ПК-1, ПК-9, ПК-32 | 1-3    | 1-4 | 1-6 | Зачет в виде устного опроса или тестирования в системе moodle |

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Основная литература

1. Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И., Зубарян С.Э. Биоорганическая химия, ООО Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа», 2014, 416 с.
2. Нельсон Д., Коке М. Основы биохимии Ленинджера. В 3 томах. Бином, 2014 г.
3. Физическая химия биопроцессов / Рос. акад. наук, Московский гос. ун-т им. М.В. Ломоносова; чл.-кор. РАН Варфоломеев С.Д. (ред.). - М.: URSS, 2014. 776 с.

### 6.2. Дополнительная литература

4. Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И. Биоорганическая химия, М.: Дрофа, 2004.
5. Овчинников Ю.А. Биоорганическая химия. М: Просвещение, 1987
6. Рем Г. Наглядная биохимия «Мир», М., 2001 г.
7. Химия биологически активных природных соединений. Под ред. Преображенского Н.А. и Евстигнеевой Р.П. М.: Химия, т. 1, 1976; т.2, 1976.
8. Степанов В.М. Структура и функции белков. М: Высшая школа, 1996.

### 6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Г.Ф.Зейберт, И.Н.Врублевская Биологическая химия: лабораторный практикум. Красноярск, КрасГАУ, 2012.
2. Врублевская И.Н. Упражнения для самостоятельной работы студентов. Красноярск, КрасГАУ, 2008
3. УМК «Биологическая химия», КрасГАУ, 2011 г
4. Ступко Т.В. «Биоорганическая химия» Электронный курс дисциплины Красноярск / ФГБОУ ВО Красноярский / <https://e.kgau.ru/course/view.php?id=1546>

### 6.4. Программное обеспечение

1. Office 2007 Russian Open LicensePaskNoLev
2. ABBYY FineReader 10 Corporate Edition.
3. Kaspersky Endpoint Security длябизнеса-СтандартныйRussian Edition. 1000-1499 Node 2 year Educational License
4. Acrobat Professional Russian 8.0 Academic Edition Band R 1-9999
- 5.

# КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра «Химии»

Направление подготовки

19.03.03 «Продукты питания животного происхождения»

Дисциплина «Биоорганическая химия»

Количество студентов 20

| Вид занятий                                  |                                                | Наименование             | Авторы     | Издательство | Год издания | Вид издания |   | Место хранения |   | Необходимое количество экз. | Количество экз. в вузе/ Эл. ссылка                                                                  |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------|------------|--------------|-------------|-------------|---|----------------|---|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Основная                                     |                                                |                          |            |              |             |             |   |                |   |                             |                                                                                                     |
| Лабораторные занятия, самостоятельная работа | Биоорганическая химия                          | Мочульская Н. Н. [и др.] | М.:Юрайт   |              | 2019        |             | + |                |   | 15                          | <a href="https://www.biblio-online.ru/bco-de/438170">https://www.biblio-online.ru/bco-de/438170</a> |
|                                              | Биохимия мышц и мяса                           | Рогожин В. В.            | М.:Юрайт   |              | 2009        | +           |   | +              | + | 15                          | 28                                                                                                  |
| Дополнительная                               |                                                |                          |            |              |             |             |   |                |   |                             |                                                                                                     |
| Лабораторные занятия, самостоятельная работа | Биохимия мяса и мясных продуктов (общая часть) | Розанцев Э. Г.           | Дели принт |              | 2005        | +           |   | +              |   | 10                          | 5                                                                                                   |

Зав. библиотекой



Председатель МК института



Зав. кафедрой





## **7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций**

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы преподавателем, ведущими практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- тестирование;
- защита лабораторных работ;

Студент, пропустивший лабораторные работы обязан отработать их в указанное преподавателем время и защитить работу.

**Промежуточный контроль** проходит в форме зачета, который проводится в форме тестирования. Критерии выставления оценок: выполнено более 60% вопросов – «зачтено», менее 60% – «не зачтено»

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лабораторный практикум осуществляется в специализированных лабораториях, оснащенных оборудованием и химическими реактивами. Отдельные разделы дисциплины отражены на тематических стендах. Самостоятельная работа проводится с привлечением электронных и интернет-ресурсов компьютерного класса.

## **9. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения дисциплины**

Одной из задач преподавателей, ведущих занятия по дисциплине «Биоорганическая химия» является выработка у студентов осознания важности, необходимости и полезности знания дисциплины для дальнейшей работы специалистами в пищевом производстве.

Используемые методы преподавания: лекционные занятия с использованием наглядных пособий; групповые задания при проведении практических занятий.

Все виды занятий по дисциплине «Биоорганическая химия» преподаватели должны проводить в соответствии с общими требованиями к проведению лекций, практических занятий, организации самостоятельной работы студентов.

С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных и практических занятий использовать современные технические средства обучения, наглядные пособия и раздаточные материалы.

Для более глубокого изучения предмета преподаватель предоставляет студентам информацию о возможности использования по разделам дисциплины Интернет-ресурсов и программных продуктов, применяемых на кафедре, а так же дистанционным курсом на платформе Moodle. Содержание занятий определяется календарным тематическим планом, который в своей содержательной части может учитывать интересы направлений подготовки специалиста.

При наличии академических задолженностей по практическим занятиям, связанных с их пропусками преподаватель должен выдать задание студенту в виде задач по пропущенной теме занятия.

Для контроля знаний студентов по данной дисциплине необходимо проводить текущий и итоговый контроль:

текущий контроль проводится с целью определения качества усвоения лекционного материала. Наиболее эффективным является его проведение в письменной форме – по тестам и выполненным и соответствующим образом оформленным лабораторным работам. Контроль проводится в виде сдачи всеми без исключения студентами указанных заданий во время проведения практических занятий. Критерии выставления оценок: 60 баллов – рубеж допуска к сдаче зачета. Студент, пропустивший лабораторные работы обязан отработать их в указанное преподавателем время и защитить работы

# 10. Образовательные технологии

При проведении занятий применяются следующие образовательные технологии:

Таблица 10

| Название модуля дисциплины                       | Вид занятия (Л, ЛЗ) | Используемые образовательные технологии                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Часы |
|--------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| <b>Модуль 1. Углеводы и липиды</b>               | Л<br><br>ЛЗ         | Лекции – презентации (PowerPoint).<br>Лабораторные эксперименты. Решение задач, тестирование, индивидуальные контрольные работы, консультации.<br>Наглядные пособия (тематические стенды). Электронный курс дисциплины / <a href="https://e.kgau.ru/course/view.php?id=1546">https://e.kgau.ru/course/view.php?id=1546</a> | 36   |
| <b>Модуль 2. Низкомолекулярные биорегуляторы</b> | Л<br><br>ЛЗ         | Лекции – презентации (PowerPoint).<br>Лабораторные эксперименты. Решение задач, тестирование, индивидуальные контрольные работы, консультации.<br>Наглядные пособия (тематические стенды). Электронный курс дисциплины / <a href="https://e.kgau.ru/course/view.php?id=1546">https://e.kgau.ru/course/view.php?id=1546</a> | 34   |
| <b>Модуль 3. Белки и нуклеиновые кислоты</b>     | Л<br><br>ЛЗ         | Лекции – презентации (PowerPoint).<br>Лабораторные эксперименты. Решение задач, тестирование, индивидуальные контрольные работы, консультации.<br>Наглядные пособия (тематические стенды). Электронный курс дисциплины / <a href="https://e.kgau.ru/course/view.php?id=1546">https://e.kgau.ru/course/view.php?id=1546</a> | 34   |
| <b>Из них часов в интерактивной форме</b>        |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 6    |
| <b>зачет</b>                                     |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 4    |
| <b>Всего</b>                                     |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 108  |

### ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

| Дата       | Раздел                                                                | Изменения                                                                                                  | Комментарии                                                                                      |
|------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 27.03.2018 | Раздел 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины | На 2018-2019 уч. год обновлены литература, программное обеспечение и информационные ресурсы по дисциплине. | Изменения рассмотрены на методической комиссии института пищевых производств № 7 от 27.03.2018г. |

Председатель методической комиссии ИПП:

Кох Д.А., к.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)



### ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

| Дата       | Раздел                                                                | Изменения                                                                                                                                                                          | Комментарии                                                                                       |
|------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 27.03.2019 | Раздел 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины | На 2019-2020 уч. год обновлены основная и дополнительная литература, программное обеспечение и перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» по дисциплине. | Изменения рассмотрены на методической комиссии института пищевых производств № 7 от 27.03.2019 г. |

Председатель методической комиссии ИПП:

Кох Д.А., к.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

### ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

| Дата       | Раздел                                                                | Изменения                                                                                                                                                                         | Комментарии                                                                                      |
|------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 27.03.2020 | Раздел 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины | На 2020-2021уч. год обновлены основная и дополнительная литература, программное обеспечение и перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» по дисциплине. | Изменения рассмотрены на методической комиссии института пищевых производств № 7 от 27.03.2020г. |

Председатель методической комиссии ИПП:

Кох Д.А., к.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу учебной дисциплины «Биоорганическая химия» составленную докт.техн.наук. Ступко Т.В для бакалавров направления подготовки 19.03.03"Продукты питания животного происхождения", профиль "Технология мяса и мясных продуктов"

Рабочая программа учебной дисциплины «Биоорганическая химия» составлена в соответствии с ФГОС ВО и предназначена для студентов заочного отделения, обучающихся по направлению 19.03.03"Продукты питания животного происхождения", профиль "Технология мяса и мясных продуктов".

В рабочей программе определены цели и задачи дисциплины, предложена структура и подробно представлено содержание дисциплины. В программе показана трудоемкость тематических модулей и модульных единиц дисциплины. Раскрыто содержание лекций, лабораторных занятий, указан характер контрольных мероприятий.

В программе предложен перечень вопросов для самостоятельного обучения по разделам дисциплины, показана взаимосвязь формируемых компетенций с содержанием курса «Биоорганическая химия».

Программа содержит рекомендации использования учебной и методической литературы, а так же имеющегося на кафедре оборудования.

Целевое назначение, актуальность, содержание программы, уровень изложения позволяют рекомендовать рабочую программу по дисциплине «Биоорганическая химия» для студентов заочного отделения, обучающихся по направлению 19.03.03"Продукты питания животного происхождения", профиль "Технология мяса и мясных продуктов", составленную Ступко Т.В. к использованию в обучении студентов.

Рецензент:

Чудин О.С., канд.хим.наук,

н.с. лаборатории молекулярной  
спектроскопии и анализа ИХХТ СО РАН

Подпись к.х.н. Чудина О.С. заверяю  
врио ученого секретаря ИХХТ СО РАН



Зайцева Юлия Николаевна