

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический универ-  
ситет»  
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**

 Проректор по УР  
А.В.Бурмистров  
«12» 12 2017 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

|                                          |                                                                |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Б1.В.ОД.5                                | по дисциплине<br>Органическая химия II (Биоорганическая химия) |
| Направление подготовки                   | 19.03.01 – «Биотехнология»                                     |
| Профиль подготовки                       | Биотехнология<br>Пищевая биотехнология                         |
| Квалификация выпускника                  | БАКАЛАВР                                                       |
| Форма обучения                           | очная                                                          |
| Институт,<br>Факультет                   | ИППБТ,<br>факультет пищевой инженерии                          |
| Кафедра-разработчик<br>рабочей программы | ПищБТ                                                          |
| Курс,<br>Семестр                         | второй<br>четвертый                                            |

|                        | Часы | Зачетные единицы |
|------------------------|------|------------------|
| Лекции                 | 36   | 1,0              |
| Практические занятия   |      |                  |
| Семинарские занятия    |      |                  |
| Лабораторные занятия   | 36   | 1,0              |
| Самостоятельная работа | 36   | 1,0              |
| Форма аттестации       | 36   | 1 (экзамен)      |
| Всего                  | 144  | 4,0              |

Казань, 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования

(№ 193 от 11 марта 2015 г.)  
(номер, дата утверждения)

по направлению 19.03.01 «Биотехнология»  
(шифр) (наименование)

Разработчик программы:

доцент кафедры ПищБТ  
(должность)

  
(подпись)

Л.Э.Ржечицкая  
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПищБТ  
протокол от 16.10 2017 г. № 3

Зав. кафедрой  
(должность)

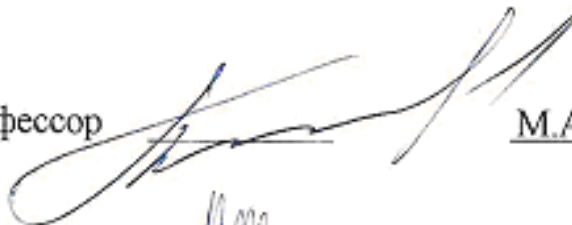
  
(подпись)

М.А.Сысоева  
(Ф.И.О)

## УТВЕРЖДЕНО

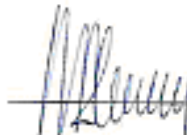
Протокол заседания методической комиссии факультета пищевой инженерии от  
26.10.2017 г. № 2

Председатель комиссии, профессор



М.А Поливанов

Начальник УМЦ



Л.А. Китаева

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Органическая химия II (Биоорганическая химия)» являются

- а) формирование знаний о строении и функциях биологических молекул;*
- б) раскрытие роли белков, углеводов, нуклеиновых кислот и липидов в организации основных надмолекулярных структур в клетке;*
- в) развитие навыков практической работы с биоорганическими молекулами.*

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Органическая химия II (Биоорганическая химия)» относится к *вариативной* части ОП и формирует у бакалавра по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология» набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения производственно-технологической; научно-исследовательской; проектной деятельности.

Для успешного освоения дисциплины «Органическая химия II (Биоорганическая химия)» *бакалавр* по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.Б.9 Общая и неорганическая химия;*
- б) Б1.Б.10 Органическая химия;*
- в) Б1.Б.15 Аналитическая химия.*

Дисциплина «Органическая химия II (Биоорганическая химия)» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Б1.Б.14 Основы биохимии и молекулярной биологии;*
- б) Б1.В.ОД.7 Физико-химические методы анализа БАВ;*
- в) Б1.Б.21 Основы биотехнологии.*

Знания, полученные при изучении дисциплины «Органическая химия II (Биоорганическая химия)», могут быть использованы при прохождении *учебной, производственной и преддипломной практик*, при выполнении квалификацион-

ной работы, быть использованы в научно-исследовательской работе по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология».

### ***3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины***

ОК-7 – способность к самоорганизации и самообразованию;

ОПК-2 – способность и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

ПК-8 – способность проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов

ПК-10 – владение планированием эксперимента, обработкой и представлением полученных результатов.

### ***В результате освоения дисциплины обучающийся должен:***

#### **1) Знать:**

а) классификацию, номенклатуру, химическое строение и физико-химические свойства белков, нуклеиновых кислот, углеводов и липидов.

#### **2) Уметь:**

а) применять полученные знания о строении и физико-химических свойствах биомолекул в исследовательской работе;

б) предложить способ выделения биомолекул из сырья различной природы.

#### **3) Владеть:**

а) методами сбора информации по исследуемой теме;

б) навыками экспериментальной работы;

в) методами количественного и качественного анализа биоорганических соединений.

### ***4. Структура и содержание дисциплины «Органическая химия II (Биоорганическая химия)»***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов

| Раздел дисциплины     | Семестр | Виды учебной работы (в часах) |                      |     | Информационные и другие образовательные технологии                                                                                                                                                                      | Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам |
|-----------------------|---------|-------------------------------|----------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
|                       |         | Лекции                        | Лабораторные занятия | СРС |                                                                                                                                                                                                                         |                                                                        |
| 1 Введение            | 4       | 4                             |                      |     | При изучении дисциплины «Биоорганическая химия» предусмотрено использование дополнительных средств визуализации информации в виде раздаточного материала и информационные технологии для подготовки к зачету и экзамену | Коллоквиум, устное собеседование, защита отчетов                       |
| 2 Полисахариды.       | 4       | 8                             | 12                   | 9   |                                                                                                                                                                                                                         |                                                                        |
| 3 Липиды.             | 4       | 8                             | 12                   | 9   |                                                                                                                                                                                                                         |                                                                        |
| 4 Нуклеиновые кислоты | 4       | 8                             |                      | 9   |                                                                                                                                                                                                                         |                                                                        |
| 5 Белки               | 4       | 8                             | 12                   | 9   |                                                                                                                                                                                                                         |                                                                        |
| Сумма                 |         | 36                            | 36                   | 36  |                                                                                                                                                                                                                         |                                                                        |
| Форма аттестации      |         |                               |                      |     |                                                                                                                                                                                                                         | экзамен                                                                |

**5. Содержание лекционных занятий по темам** с указанием формируемых компетенций и используемых инновационных образовательных технологий.

| Раздел дисциплины     | Часы | Тема лекционного занятия                                     | Краткое содержание                                                                                                        | Формируемые компетенции |
|-----------------------|------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1 Введение            | 4    | Общие принципы строения клетки                               | Основные биомолекулы. Понятие надмолекулярные структуры                                                                   | ОК-7, ОПК-2, ПК-8, 10   |
| 2 Полисахариды.       | 8    | Роль полисахаридов в строении клеточной стенки               | Классификация, номенклатура, функции, особенности строения, физико-химические свойства полисахаридов                      | ОК-7, ОПК-2, ПК-8, 10   |
| 3 Липиды              | 8    | Липиды. Строение цитоплазматической мембраны                 | Омыляемые и неомыляемые липиды, фосфолипиды и гликолипиды, стерин. Роль липидов в построении цитоплазматической мембраны. | ОК-7, ОПК-2, ПК-8, 10   |
| 4 Нуклеиновые кислоты | 8    | Нуклеиновые кислоты. Роль в передаче генетической информации | Классификация, номенклатура, функции, особенности строения, физико-химические свойства полинуклеотидов                    | ОК-7, ОПК-2, ПК-8, 10   |
| 5 Белки               | 8    | Белки. Общие принципы синтеза клеточных белков               | Классификация, номенклатура, функции, особенности строения. Ферменты                                                      | ОК-7, ОПК-2, ПК-8, 10   |

## 6. Содержание практических занятий

Учебным планом по направлению подготовки 19.03.01 – «Биотехнология» практические занятия по дисциплине «Органическая химия II (Биоорганическая химия)» не предусмотрены.

## 7. Содержание лабораторных занятий

Цель проведения практических занятий по дисциплине «Органическая химия II (Биоорганическая химия)» является – освоение лекционного материала и приобретение студентами практических навыков.

|   | <i>Раздел дисциплины</i> | <i>Часы</i> | <i>Тема лабораторного практикума</i>                  | <i>Формируемые компетенции</i> |
|---|--------------------------|-------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 2 | Полисахариды             | 12          | Способы выделения и качественный анализ полисахаридов | ОК-7, ОПК-2, ПК-8, 10          |
| 3 | Липиды                   | 12          | Способы выделения и качественный анализ липидов       | ОК-7, ОПК-2, ПК-8, 10          |
| 5 | Белки                    | 12          | Способы выделения и качественный анализ белков        | ОК-7, ОПК-2, ПК-8, 10          |

Лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории кафедры с использованием специального оборудования (центрифуг, фотоколориметров, шейкеров, термостатов, рефрактометров, иономеров и прочего).

## 8. Самостоятельная работа бакалавра

| <i>Темы, выносимые на самостоятельную работу</i> |                     | <i>Часы</i> | <i>Форма СРС</i>                                                                                          | <i>Формируемые компетенции</i> |
|--------------------------------------------------|---------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 1                                                | Введение.           |             | <i>Проработка теоретического материала лекций, оформления отчетов. Подготовка к коллоквиуму, экзамену</i> | ОК-7, ОПК-2, ПК-8, 10          |
| 2                                                | Полисахариды.       | 9           |                                                                                                           | ОК-7, ОПК-2, ПК-8, 10          |
| 3                                                | Липиды.             | 9           |                                                                                                           | ОК-7, ОПК-2, ПК-8, 10          |
| 4                                                | Нуклеиновые кислоты | 9           |                                                                                                           | ОК-7, ОПК-2, ПК-8, 10          |
| 5                                                | Белки               | 9           |                                                                                                           | ОК-7, ОПК-2, ПК-8, 10          |

## 9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Органическая химия II (Биоорганическая химия)» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в положении о рейтинговой системе.

Данные представлены в таблицах (Положение «О балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов, ...», протокол №12 от 24 октября 2011 г.)

В семестре «балльная оценка» являющаяся составной частью рабочей программы, в обязательном порядке выставляется по каждой дисциплине, и ответственность за начисление баллов возлагается на преподавателя.

С этой целью дисциплина разбивается на модули, завершающиеся различными видами контроля:

- а) защита отчетов по лабораторным работам;
- б) устное собеседование;
- г) коллоквиумы.

По дисциплине, итоговой формой отчетности для которой предусмотрен экзамен, проведение экзамена является обязательным. При этом балльная оценка распределяется на две составляющие: семестровую и экзаменационную. Максимальное количество баллов за семестр составляет 100 баллов, 60 баллов можно получить за текущую работу в семестре, а 40 баллов за ответы на экзамене.

| Оценочные средства         | Кол-во | Min, баллов | Max, баллов |
|----------------------------|--------|-------------|-------------|
| Лабораторная работа,       | 3      | 18          | 30          |
| Коллоквиум, защита отчетов | 3      | 18          | 30          |
| Экзамен                    |        | 24          | 40          |
| Итого:                     |        | 60          | 100         |

После окончания семестра студент, набравший менее 36 баллов, не допускается к экзамену и считается неуспевающим. Независимо от набранной в семестре текущей суммы баллов обязательным условием перед сдачей экзамена и/или для получения зачета является выполнение студентом предусмотренных рабочей программой дисциплины всех видов контроля: выполнение и защита результатов лабораторных работ, коллоквиумы. Преподаватель имеет право не учитывать набранную студентом сумму баллов до ликвидации студентом текущих долгов по лабораторным работам.

Методика выставления баллов за ответы на экзамене определяется преподавателем. Неудовлетворительной сдачей экзамена считается, если студент набрал менее 24 баллов за экзамен. При неудовлетворительной сдаче экзамена или неявке по неуважительной причине на экзамен экзаменационная составляющая приравнивается к нулю. В этом случае студент в установленном в КНИТУ порядке обязан пересдать экзамен.

Преобразование суммы баллов в традиционную оценку и в международную буквенную оценку происходит один раз в конце семестра только после подведения итогов изучения дисциплины, т. е. после успешной сдачи экзамена. После окончания семестра студент, набравший менее 60 баллов, считается неуспевающим.



## **10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины**

### **10.1 Основная литература**

При изучении дисциплины «Органическая химия II (Биоорганическая химия)» качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

| <b>Основные источники информации</b>                                                                                                                                         | <b>Кол-во экз.</b>                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Карпеня М. М. Технология производства молока и молочных продуктов: Учебное пособие /М.М.Карпеня, В.И.Шляхтунов, В.Н.Подрез - М.: НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2015. - 410 с. | ЭБС znanium<br><a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=483206/">http://znanium.com/bookread2.php?book=483206/</a><br>доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ |
| Основы биохимии: Учебное пособие / Т.Л. Ауэрман, Т.Г. Генералова, Г.М. Сусянок. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 400 с                                                             | ЭБС znanium<br><a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=460475">http://znanium.com/bookread2.php?book=460475</a><br>доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ   |

### **10.2 Дополнительная литература**

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

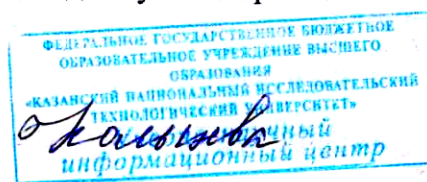
| <b>Дополнительные источники информации</b>                                                                                               | <b>Кол-во экз.</b>    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| 1. Пищевая химия. Учебник для студентов ВУЗов./, В.С.Гамаюрова, Л.Э.Ржечицкая; М.: «КДУ», Университетская книга», 2016. – 496 с.         | 100 экз. в УНИЦ КНИТУ |
| 2. Пищевая химия. Липиды: учебное пособие/ В.С. Гамаюрова, Л.Э.Ржечицкая; Казан. гос. технол. ун-т. Казань, 2010. 216 с                  | 60 экз. в УНИЦ КНИТУ  |
| 3. Пищевая химия. Часть 2. Водорастворимые витамины: учебное пособие/Л.Э.Ржечицкая, В.С.Гамаюрова; ФГБОУ ВПО КНИТУ, Казань, 2013. 140 с. | 70 экз. в УНИЦ КНИТУ  |

### **10.3 Электронные источники информации**

При изучении дисциплины «Органическая химия II (Биоорганическая химия)» рекомендуется использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ - Режим доступа:  
<http://library.kstu.ru/>
2. Научная Электронная Библиотека (НЭБ) - Режим доступа:  
<http://elibrary.ru/>
3. ЭБС «Юрайт» - Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru>
4. ЭБС «Лань» - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/>
5. ЭБС «КнигаФонд» - Режим доступа: [www.knigafund.ru](http://www.knigafund.ru)
6. ЭБС «БиблиоТех» - Режим доступа: <https://kstu.bibliotech.ru>
7. ЭБС «РУКОНТ» - Режим доступа: <http://rucont.ru>
8. ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
9. ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/>

**Согласовано:**  
Зав. сектором ОКУФ



И.И.Усольцева

## ***12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)***

При обучении бакалавров дисциплине «Органическая химия II (Биоорганическая химия)» использованы приборы и современное демонстрационное оборудование.

*Лекционные занятия:*

- комплект электронных презентаций;
- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

*Лабораторные работы* проводятся в помещении учебной лаборатории кафедры (К-106, 202) с использованием специального оборудования (центрифуг, спектрофотометра, шейкеров, термостатов, рефрактометров, иономеров и прочего).

## ***13. Образовательные технологии***

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах при изучении дисциплины «Биоорганическая химия» во время практических занятий составляет 16 часов. Занятия будут проводиться в виде мастер-класса специалистов в области пищевой промышленности и знакомство с нормативной документацией.

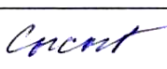
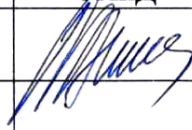
## Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине « Б1.В.ОД.5 Органическая химия II »  
(наименование дисциплины)

(Биоорганическая химия)» \_\_\_\_\_

пересмотрена на заседании кафедры ПищБТ \_\_\_\_\_

(наименование кафедры)

| №<br>п/п | Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры) | Наличие изменений | Наличие изменений в списке литературы | Подпись разработчика РП                                                            | Подпись заведующего кафедрой                                                        | Подпись начальника УМЦ/ОМГ/ОАиД                                                     |
|----------|------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|          | № 1 от<br>29 . 08 2018                               | нет               | нет                                   |  |  |  |
|          |                                                      |                   |                                       |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |
|          |                                                      |                   |                                       |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |
|          |                                                      |                   |                                       |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |