

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

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по УР



А.В. Бурмистров

«12» 09 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

По дисциплине Б1.В.ДВ.9.2 Химия биологически активных веществ  
Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология  
Профиль подготовки Химическая технология органических веществ  
Программа подготовки Технология химико-фармацевтических препаратов  
Квалификация выпускника Бакалавр  
Форма обучения ОЧНАЯ/ЗАОЧНАЯ  
Институт, факультет ИХТИ, ФЭМИ  
Кафедра-разработчик рабочей программы ХТОСА  
Курс, семестр: очная форма - 4 курс - 7 семестр,  
заочная форма - 4 курс - 8 семестр, 5 курс - 9 семестр.

|                                      | Очная форма |     | Заочная форма         |      |
|--------------------------------------|-------------|-----|-----------------------|------|
|                                      | часы        | зет | часы                  | зет  |
| Лекции                               | 18          | 0,5 | 6                     | 0,17 |
| Практические занятия                 | -           | -   | -                     | -    |
| Семинарские занятия                  | -           | -   | -                     | -    |
| Лабораторные занятия                 | 36          | 1   | 4                     | 0,11 |
| Самостоятельная работа               | 54          | 1,5 | 94                    | 2,61 |
| Форма аттестации:<br>зачет с оценкой | 7 семестр   |     | 9 семестр<br>- 4 часа | 0,11 |
| Всего                                | 108         | 3   | 108                   | 3    |

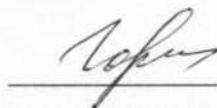
Казань, 2018г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (утвержден приказом Министерства образования и науки РФ № 1005 от 11.08.2016 г.) по направлению 18.03.01 Химическая технология (уровень бакалавриата), профиль подготовки «Химическая технология органических веществ» на основании учебного плана набора обучающихся 2017 и 2018 годов поступления.

Примерная программа отсутствует.

Разработчик программы:

Доцент каф. ХТОСА



Е.Г. Горелова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ХТОСА, протокол от 03.09.2018 г., № 57

Зав. кафедрой



Р.З. Гильманов

### УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ИХТИ

от «10» 09 2018 г. № 8

Председатель комиссии, профессор



В.Я. Базотов

Начальник УМЦ



Л.А. Китаева

### 1. *Цели освоения дисциплины*

Целью освоения дисциплины **Химия биологически активных веществ** являются:

- формирование знаний о свойствах биологических активных веществ и их роли в жизнедеятельности живого организма;
- обучение способам получения информации по химии биологически активных веществ.

### 2. *Место дисциплины «Химия биологически активных веществ» в структуре ООП ВО*

Дисциплина **Химия биологически активных веществ** относится к вариативной части Блока 1 и является дисциплиной по выбору. Формирует у бакалавров по направлению подготовки **Химическая технология** набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения научно-исследовательской, производственно-технологической видов профессиональной деятельности.

Для успешного освоения дисциплины **«Химия биологически активных веществ»** бакалавр по направлению подготовки **18.03.01 Химическая технология** должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) *органическая химия,*
- б) *общая и неорганическая химия,*
- г) *физическая химия,*
- д) *коллоидная химия,*
- е) *химическая технология органических веществ,*
- и) *аналитическая химия и физико-химические методы анализа.*

Дисциплина **«Химия биологически активных веществ»** является завершающей, полученные знания могут быть использованы при прохождении преддипломной практики и выполнении выпускной квалификационной работы по направлению **18.03.01 Химическая технология**, а также при изучении специализированных дисциплин при дальнейшей учебе в магистратуре.

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

**ПК-18** - готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности

**ПК-20** - готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

**1) знать:** а) понятия «биологическая активность», «токсичность», «биологически активные вещества», строение растительной и животной клетки

б) строение и химические свойства биологически активных веществ, используемые в фармацевтической технологии;

в) классификацию и основные классы биоорганических соединений

**2) уметь:** а) проводить поиск научно-технической информации, используя ресурсы библиотеки КНИТУ, электронной библиотечной сети и интернета;

б) проводить идентификацию и определение химических свойств биологически активных веществ в лабораторных условиях, используя опыт отечественных и зарубежных исследователей.

**3) владеть:** а) методами анализа биологически активных веществ;

б) навыками самостоятельной работы в лаборатории при исследовании свойств биоорганических соединений;

в) навыками пользования оборудованием, которым оснащена учебная лаборатория;

г) знаниями о роли биологически активных веществ в жизнедеятельности живого организма;

д) знаниями о роли биологически активных веществ в составе лекарственных препаратов.

**4. Структура и содержание дисциплины «Химия биологически активных веществ»**

**4.1** Общая трудоемкость дисциплины для очной формы обучения составляет 3 ЗЕТ, 108 часов.

| № п/п  | Раздел дисциплины   | Семестр | Виды учебной работы<br>(в часах) |                                      |                     |           | Оценочные средства<br>для проведения<br>промежуточной<br>аттестации по<br>разделам           |
|--------|---|---------|----------------------------------|--------------------------------------|---------------------|-----------|--|
|        |   |         | Лекции                           | Семинар<br>(Практические<br>занятия, | Лабораторные работы | СРС       |  |
| Тема 1 | Введение в дисциплину «Химия биологически активных веществ»               | 7       | 2                                | -                                    | 4                   | 12        | Собеседование<br>Отчет по лабораторной работе<br>Проверка конспекта                          |
| Тема 2 | Элементы бионеорганической химии  | 7       | 2                                | -                                    | 4                   | 20        | Тест<br>Отчет по лабораторной работе<br>Проверка конспекта<br>Собеседование                  |
| Тема 3 | Биологически важные и гетероциклические и гетерофункциональные соединения | 7       | 4                                | -                                    | 8                   | 10        | Тест<br>Отчет по лабораторной работе<br>Проверка конспекта<br>Собеседование                  |
| Тема 4 | Биологически активные полимеры  | 7       | 10                               | -                                    | 20                  | 12        | Доклад с презентацией<br>Отчет по лабораторной работе<br>Проверка конспекта<br>Собеседование |
|        | <b>итого</b>  |         | <b>18</b>                        |                                      | <b>36</b>           | <b>54</b> |  |
|        | Форма аттестации:   |         |                                  |                                      |                     |           |  |
|        | Зачет с оценкой   | 7       |                                  |                                      |                     |           | Реферат (итоговая работа)  |

4.2 Общая трудоемкость дисциплины для заочной формы обучения составляет 3 ЗЕТ, 180 часов.

| № п/п  | Раздел дисциплины   | Семестр | Виды учебной работы<br>(в часах) |                           |                     |           | Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам |
|--------|---|---------|----------------------------------|---------------------------|---------------------|-----------|--|
|        |   |         | Лекции                           | Семинар<br>(Практические) | Лабораторные работы | СРС       |  |
| Тема 1 | Введение в дисциплину «Химия биологически активных веществ»               | 8       | 2                                | -                         | -                   | 7         | Собеседование  |
| Тема 2 | Элементы бионеорганической химии  | 9       | 1                                | -                         | -                   | 29        | Контрольная работа.<br>собеседование                                   |
| Тема 3 | Биологически важные и гетероциклические и гетерофункциональные соединения | 9       | 1                                | -                         | -                   | 29        | Контрольная работа<br>Реферат<br>Собеседование                         |
| Тема 4 | Биологически активные полимеры  | 9       | 2                                | -                         | 4                   | 29        | Контрольная работа<br>Отчет по лабораторной работе.<br>Собеседование   |
|        | <b>итого</b>  |         | <b>6</b>                         |                           | <b>4</b>            | <b>94</b> |  |
|        | Форма аттестации:   |         |                                  |                           |                     |           |  |
|        | Зачет с оценкой   | 9       |                                  |                           |                     | 4         | Реферат - итоговая работа  |

### 5 Содержание лекционных занятий по темам

| п/п | Раздел дисциплины   | Часы очная /заочн | Тема лекционного занятия  | Краткое содержание   | Формируемые компетенции |
|-----|---|-------------------|---|--|-------------------------|
| 1   | Тема 1. Введение дисциплину «Химия биологически активных веществ»               | 2/2               | 1.1 История развития химии биорганических и бионеорганических веществ | Цели и задачи дисциплины «ХБФВ». Становление биорганической и бионеорганической химии как самостоятельные науки.   | ПК-18<br>ПК-20          |
|     |   |                   | 1.2 Основы строения биологически активных веществ                     | Основные понятия, термины. Связь с другими дисциплинами. Современное состояние и перспективы развития биорганической и бионеорганической химии, использование ее достижений в отраслях науки и фармацевтической промышленности. Классификация органических и неорганических соединений: Структура органических соединений: насыщенные и ненасыщенные, алифатические и ароматические, разветвленные и неразветвленные, старшая группа, заместители, функциональная группа, характеристическая группа. Структура неорганических соединений.<br>Номенклатура соединений: по ИЮПАК, заместительная, радикально-функциональная. |                         |
| 2   | Тема 2. Элементы бионеорганической химии.                                       | 2/1               | Биогенные элементы  | Понятие о биогенных элементах: углерод, кислород, азот, фосфор, сера. Химические свойства биогенных элементов в зависимости от степени окисления. Биологическая роль биогенных элементов.  | ПК-18<br>ПК-20          |
|     |   |                   | Биометаллы и микроэлементы  | Биометаллы s- и d-элементов: кальций, магний, железо, цинк, медь, натрий, калий. Биологическая роль биометаллов и микроэлементов.  |                         |
| 3   | Тема 3. Биологически важные гетерофункциональные и гетероциклические соединения | 4/1               | 3.1 Гетерофункциональные соединения                                   | Реакционные центры в молекулах различных классов. Амфотерность гетерофункциональных соединений. Внутри- и межмолекулярные взаимодействия. Реакционная способность фенолов, спиртов. Реакционная способность дикарбоновых кислот. реакционная способность и специфические свойства $\alpha$ - и $\beta$ -гидроксикислот.  | ПК-18<br>ПК-20          |

|   |  |      |  |   |                |
|---|--|------|--|---|----------------|
|   |  |      | 3.2 Гетероциклические соединения           | Понятие о поли- и гетероциклических соединений. Правило нумерации в гетероциклах. Старшинство гетероатомов. Гетероциклические соединения с одним гетероатомом (пиррол, индол и др.). Гетероциклические соединения с двумя атомами азота (пиразол, имидазол и др.)   |                |
| 4 | Тема 4. Биологически активные полимеры | 10/2 | 4.1 Липиды                                 | Строение простых (триацилглицерины, воски, масла) и сложных липидов (фосфолипиды, фосфатиды, лецитины). Омыляемые и неомыляемые липиды. Заменяемые и незаменимые жирные кислоты. Реакционная способность липидов: гидролиз, реакции присоединения, окисления.   | ПК-18<br>ПК-20 |
|   |  |      | 4.2 Углеводы.                              | Моносахариды. Строение, классификация, представители. Стереозомерия и конформация углеводов. Цикло-оксотаутомерия. Реакционная способность моносахаридов: гидролиз, окисление, восстановление. Полисахариды. Строение, представители. Типы гликозидных связей между остатками моносахаридов. Таутомерия. Химические свойства дисахаридов: окисление, восстановление, гидролиз. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды: мальтоза, лактоза, сахароза.   |                |
|   |  |      | 4.3 $\alpha$ -аминокислоты, пептиды, белки | Строение, номенклатура, стереоизомерия $\alpha$ -аминокислот. Кислотно-основные свойства $\alpha$ -аминокислот. Реакционная способность: дезаминирование, трансаминирование, деакарбокислирование, гидрокилирование. Качественный анализ на $\alpha$ -аминокислоты: ксантопротеиновая реакция. Этерификация, взаимодействие с формальдегидом, нингидринная реакция, дезаминирование. Пептиды и белки. Строение пептидной связи. Гидролиз белков. Понятие о первичной, вторичной, третичной и четвертичной структуре белков. |                |
|   |  |      | 4.4 Нуклеиновые кислоты.                   | Структурные компоненты РНК и ДНК. Пуриновые и пиримидиновые основания, рибоза и 2-дезоксирибоза, фосфорная кислота. Нуклеотиды. Гидролиз  |                |
|   |  |      |  |   | ПК-18<br>ПК-20 |

|  |       |      |  |  |  |
|--|-------|------|--|--|--|
|  |       |      |  | нуклеотидов. Понятие о первичной и вторичной структуре нуклеиновых кислот. |  |
|  | Итого | 18/6 |  |  |  |

### **6. Содержание семинарских, практических занятий**

Согласно учебному плану 2017 и 2018 года поступления практические, семинарские занятия не предусмотрены

### **7. Содержание лабораторных занятий**

Целью проведения лабораторных работ является закрепление полученных знаний и освоение методик проведения реакций по исследованию химических свойств биологически активных соединений, а также по применению полученных знаний в профессиональной деятельности.

| № п/п | Раздел дисциплины   | Часы очная /заоч | Наименование лабораторной работы   | Формируемые компетенции |
|-------|---|------------------|--|-------------------------|
| 1     | Тема 1. Введение в дисциплину «Химия биологически активных веществ»             | 4/-              | Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Основы строения биоорганических и бионеорганических соединений. | ПК-18<br>ПК-20          |
| 2     | Тема 2. Элементы бионеорганической химии  | 4/-              | Химические свойства биологически неорганических соединений различных классов.  |                         |
| 3     | Тема 3. Биологически важные гетерофункциональные и гетероциклические соединения | 8/-              | Гетерофункциональные и гетероциклические соединения (теоретическое занятие). Витамины.                               |                         |
| 3     | Тема 4. Биологически активные полимеры  | 4/-              | Исследование свойств липидов.  |                         |
|       |   | 8/2              | Групповые реакции на углеводы. Свойства ферментов.   |                         |
|       |   | 4/2              | Качественные реакции на аминокислоты и белков.   |                         |
|       |   | 4/-              | Исследования компонентов нуклеопротеидов при гидролизе дрожжей   |                         |

*Лабораторные работы проводятся на территории кафедры ХТОСА в учебных лабораториях с использованием имеющегося в распоряжении кафедры оборудования.*

### **8. Самостоятельная работа бакалавра**

**8.1** Для лучшего закрепления усвоения лекционного материала, обучающему очной формы необходима самостоятельная работа по усвоению знаний по данной дисциплине.

| № п/п | Темы, выносимые на самостоятельную работу                           | Часы | Форма СРС   | Формируемые компетенции |
|-------|---|------|---|-------------------------|
| 1     | Тема 1. Введение в дисциплину «Химия биологически активных веществ» | 12   | Дополнительное конспектирование и проработка лекционного материала. Подготовка к собеседованию. Оформление тетради при прохождении инструктажа по технике безопасности. | ПК-18<br>ПК-20          |
| 2     | Тема 2. Элементы  | 20   | Дополнительное конспектирование и   | ПК-18                   |

|   |   |    |  |                |
|---|---|----|--|----------------|
|   | бионеорганической химии   |    | проработка лекционного материала.<br>Оформление лабораторной работы.<br>Подготовка к тестированию.<br>Подготовка к собеседованию.    | ПК-20          |
| 3 | Тема 3. Биологически важные гетерофункциональные и гетероциклические соединения | 10 | Проработка лекционного материала,<br>Подготовка к тестированию.<br>Оформление лабораторной работы.<br>Подготовка к собеседованию.    | ПК-18<br>ПК-20 |
| 4 | Тема 4. Биологически активные полимеры  | 12 | Проработка лекционного материала.<br>Подготовка к докладу с презентацией. Оформление лабораторных работ. подготовка к собеседованию. | ПК-18<br>ПК-20 |
|   | Итого   | 54 |  |                |

**8.2** Для лучшего закрепления усвоения лекционного материала, обучающему заочной формы необходима самостоятельная работа по усвоению знаний по данной дисциплине.

| № п/п | Темы, выносимые на самостоятельную работу                                       | Часы | Форма СРС   | Формируемые компетенции |
|-------|---|------|---|-------------------------|
| 1     | Тема 1. Введение в дисциплину «Химия биологически активных веществ»             | 7    | Подготовка к собеседованию.   | ПК-18<br>ПК-20          |
| 2     | Тема 2. Элементы бионеорганической химии  | 29   | Поиск информации для подготовки и написания контрольной работы.<br>подготовка к собеседованию.  | ПК-18<br>ПК-20          |
| 3     | Тема 3. Биологически важные гетерофункциональные и гетероциклические соединения | 29   | Поиск информации для подготовки и написания контрольной работы.<br>Подготовка к собеседованию. Поиск информации для написания реферата. | ПК-18<br>ПК-20          |
| 4     | Тема 4. Биологически активные полимеры  | 29   | Оформление лабораторных работ. Поиск информации для подготовки и написания контрольной работы. подготовка к собеседованию.              | ПК-18<br>ПК-20          |
|       | Итого   | 94   |   |                         |

### **9. Использование рейтинговой системы оценки знаний**

При оценке результатов деятельности бакалавров в рамках дисциплины «Химия биологически активных веществ» используется рейтинговая система оценки знаний бакалавров на основании «Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний и обеспечения качества учебного процесса».

Рейтинговая оценка бакалавров формируется на основании текущего и промежуточного контроля.

а) При изучении обучающимися очной формы предусматривается выполнение лабораторных занятий в количестве 36 часов (7 семестр), принятие участия в 18 часах (7 семестр) лекционных занятий, усвоение 54 часов самостоятельной работы (7 семестр).

За все эти виды работ бакалавр может набрать 100 баллов. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов по семестрам (см. таблицу).

| Форма контроля  | Количество форм | Минимальное количество баллов | Максимальное количество баллов |
|---|-----------------|-------------------------------|--------------------------------|
| Реферат   | 1               | 10                            | 15                             |
| Доклад с презентацией                                 | 1               | 10                            | 15                             |
| Собеседование   | 1               | 10                            | 15                             |
| Тестирование  | 2               | 10                            | 20                             |
| Конспектирование и проработка лекционного материала   | 4               | 5                             | 10                             |
| Проведение и оформление отчета по лабораторной работы | 9               | 15                            | 25                             |
| <b>Итого</b>  |                 | 60                            | 100                            |

б) При изучении обучающимися заочной формы предусматривается выполнение лабораторных занятий в количестве 4 часов (9 семестр), принятие участия в 6 часах (8 и 9 семестр) лекционных занятий, усвоение 94 часов самостоятельной работы (8 и 9 семестр).

За все эти виды работ бакалавр может набрать 100 баллов. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов по семестрам (см. таблицу).

| Форма контроля  | Количество форм | Минимальное количество баллов | Максимальное количество баллов |
|---|-----------------|-------------------------------|--------------------------------|
| Реферат   | 1               | 10                            | 15                             |
| Собеседование   | 1               | 10                            | 15                             |
| Контрольная работа                                    | 1               | 25                            | 45                             |
| Проведение и оформление отчета по лабораторной работы | 1               | 15                            | 25                             |
| <b>Итого</b>  |                 | 60                            | 100                            |

9.3 *Итоговый рейтинг по дисциплине* и знаний определяется в конце учебного семестра по следующей шкале:

| оценка                  | Итоговая сумма баллов | Оценка (ECTS)           |
|-------------------------|-----------------------|-------------------------|
| 5 (отлично)             | 87-100                | A (отлично)             |
| 4 (хорошо)              | 83-86                 | B (очень хорошо)        |
|                         | 78-82                 | C (хорошо)              |
|                         | 74-77                 | D (удовлетворительно)   |
| 3 (удовлетворительно)   | 68-73                 | E (посредственно)       |
|                         | 60-67                 |                         |
| 2 (неудовлетворительно) | Менее 60              | F (неудовлетворительно) |

***10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины***

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

## 11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины «Химия биологически активных веществ»

### 11.1 Основная литература

При изучении дисциплины **Химия биологически активных веществ** в качестве источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

| Основные источники информации  | Кол-во экз.   |
|--|---|
| Артемова, Э.К. Основы общей и биоорганической химии : учебное пособие / Э.К. Артемова, Е.В. Дмитриев. — Москва : КноРус, 2017. — 244 с.  | ЭБС «Book»<br><a href="https://www.book.ru/book/920299">https://www.book.ru/book/920299</a> - доступ с любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ   |
| <a href="#">Ржечицкая, Л.Э.</a> Биоорганическая химия : тексты лекций / Л.Э. Ржечицкая, М.А. Бурмасова ; Казанский нац. исслед. технол. ун-т. — Казань : Изд-во КНИТУ, 2017. — 87 с.                                       | 66 экз. в УНИЦ КНИТУ<br>ЭБ УНИЦ КНИТУ:-<br><a href="http://ft.kstu.ru/ft/Rzhechitskaya-bioorganicheskaya_khimiya.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Rzhechitskaya-bioorganicheskaya_khimiya.pdf</a> - доступ с IP-адресов КНИТУ                                  |
| Мочульская Н. Н. Биоорганическая химия : учеб. пособие для вузов / Н. Н. Мочульская, Н. Е. Максимова, В. В. Емельянов ; под науч. ред. В. Н. Чарушина. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 108 с.  | ЭБ «Юрайт»: <a href="https://www.biblio-online.ru/book/bioorganicheskaya-himiya-415396">https://www.biblio-online.ru/book/bioorganicheskaya-himiya-415396</a> - доступ с любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ                     |
| <a href="#">Синяшин, О. Г.</a> Органическая химия [Учебники] : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. "Хим. технология" / О.Г. Синяшин, П.А. Гуревич, Е.Л. Гаврилова. — М. : КДУ : Университет. кн., 2016. — 298 с. | 400 экз. в УНИЦ КНИТУ<br>В ЭБ УНИЦ КНИТУ:<br><a href="http://ft.kstu.ru/ft/Sinyashin-organicheskaya_khimiya.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Sinyashin-organicheskaya_khimiya.pdf</a> -<br>Доступ с IP-адресов КНИТУ   |
| Оганесян Э.Т. Общая и неорганическая химия : учебник для вузов / Э. Т. Оганесян, В. А. Попков, Л. И. Щербакова, А. К. Брель ; под ред. Э. Т. Оганесяна. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 448 с                           | ЭБ «Юрайт»: <a href="https://www.biblio-online.ru/book/obschaya-i-neorganicheskaya-himiya-412911">https://www.biblio-online.ru/book/obschaya-i-neorganicheskaya-himiya-412911</a> - доступ с любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ |

### 10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

| Дополнительные источники информации  | Кол-во экз.          |
|--|----------------------|
| <a href="#">Тюкавкина, Н. А.</a> Биоорганическая химия [Учебники] : учеб. для студ. вузов, — 4-е изд., стереотип. — М. : Дрофа, 2005. — 542с.  | 51 экз. в УНИЦ КНИТУ |
| <a href="#">Артемьева, Н. Н.</a> Руководство к лабораторным занятиям по биоорганической химии [Лабораторные работы] : учеб. пособие / под ред. | 1 экз. в УНИЦ КНИТУ  |

|  |  |
|--|--|
| Н.А. Тюкавкиной — 4-е изд. стереотип — М. : Дрофа, 2008 .— 318с.   |  |
| Гуревич, П.А. Введение в химию биологически активных соединений : учебно-методическое пособие /П.А.Гуревич. - Казанский государственный технологический университет .— Казань, 2008 .— 108 с.              | 6 экз. в УНИЦ КНИТУ  |
| Практикум по химико-токсикологическому анализу : метод. пособие / Казан. нац. исслед. технол. ун-т ; сост.: Л.М. Юсупова, С.Ю. Гармонов, Г.В. Андреева ; под ред. Р.З. Гильманова .— Казань, 2013 .— 73 с. | 10 экз. В УНИЦ КНИТУ;<br>В ЭБ УНИЦ КНИТУ:<br><a href="http://ft.kstu.ru/ft/yusupova-praktikum.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/yusupova-praktikum.pdf</a> - Доступ с IP-адресов КНИТУ |

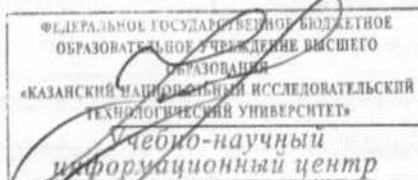
### 11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины **Химия биологически активных веществ** возможно использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>
3. ЭБС «IPRbooks» - режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
4. ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/>
5. ЭБС «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru>

Согласовано:

Зав. сектором ОКУФ



И.И.Усольцева

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

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины могут быть использованы::

- для проведения лекционных занятий: слайды, проектор, экран, компьютер/ноутбук с установленными программами ChemOffice, PowerPoint, доска, мел.
- для проведения лабораторных занятий: лаборатория, вытяжной шкаф, набор химической посуды, штативов, набор растворителей, реактивов, оборудование для анализа соединений.

## **13. Образовательные технологии**

Интерактивная форма является обязательной составляющей и входит в общее количество аудиторных занятий. Распределение часов представлено в таблице.

| Форма обучения | Общее количество аудиторных занятий, часы | Интерактивная форма, часы | Удельный объем интерактивной формы, % |
|----------------|---|---------------------------|---------------------------------------|
| очная          | 54  | 4                         | 8                                     |
| заочная        | 10  | 2                         | 20                                    |

В ходе проведения аудиторных занятий применяются различные интерактивные образовательные технологии, в том числе:

1. Контекстное обучение – мотивация к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением.
2. Обучение на основе опыта – активизация познавательной деятельности за счет ассоциации и собственного опыта с предметом изучения.
3. Лекции в традиционной форме с использованием иллюстрационного материала в виде компьютерных презентаций.

## Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине **«Химия биологически активных веществ»**

По направлению **18.03.01 «Химическая технология»**

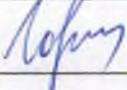
для профиля **«Химическая технология органических веществ»**

для авторской программы **«Технология химико-фармацевтических препаратов»**

для набора обучающихся **2019** года \_\_\_\_\_

форма обучения **очная** \_\_\_\_\_

пересмотрена на заседании кафедры **Химии и технологии органических соединений азота** \_\_\_\_\_

| № п/п | Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры № _____ от _____ 20__ ) | Наличие изменений | Наличие изменений в списке литературы | Подпись разработчика РП<br>Горелова Е.Г.  | Подпись заведующего кафедрой<br>Гильманов Р.З.                                       | Подпись начальника УМЦ<br>Китаева Л.А.   |
|-------|---|-------------------|---------------------------------------|---|--|--|
|       | Протокол № 69 от 17.06.2019   | да                | Нет                                   |  |  |  |
|       |   | Очная форма       |                                       |   |  |  |
|       |   |                   |                                       |   |  |  |
|       |   |                   |                                       |   |  |  |

\*Современные профессиональные базы –данных и информационные справочные системы:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - доступ свободный: <https://elibrary.ru>
2. Федеральная электронная медицинская библиотека Минздрава РФ – доступ свободный: <http://femb.ru/>

Внесены изменения в пункт **«Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)»**

Лицензированное свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины:

1. MS Office 2010-2016 Standart  
ABBYY Fine Reader 9.0 проф.