

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
А. В. Бурмистров
(подпись)
« 4 » / 09 2018г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ОД.14 «Химия биологически активных веществ»

Направление подготовки 19.03.01 «Биотехнология»

Программа подготовки «Биотехнология», «Пищевая биотехнология»

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная, заочная

Институт, факультет ИППиБТ, ФПИ

Кафедра-разработчик рабочей программы Пищевой биотехнологии

Курс, семестр 3,5 – очное; 2,4 и 3,5 - заочное

	Часы оч./заоч.	Зачетные единицы
Лекции	36/8	1/0,2
Практические занятия	9/-	0,25/-
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	36/12	1/0,3
Самостоятельная работа	99/187	2,75/5,2
Форма аттестации	36/9	экс 1/экс 0,3
Всего	216/216	6/6

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 193 от 11.03.2015 г. по направлению 19.03.01 «Биотехнология» для профиля «Биотехнология», «Пищевая биотехнология», на основании учебного плана набора обучающихся 2018 года.

Разработчик программы:

Доцент



Давлетшина Г. А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПищБТ, протокол от 29.08.2018 г № 1

Зав. кафедрой



Сысоева М. А.

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ФПИ ИППиБТ
от 04.09.2018г. № 1

Председатель комиссии, профессор



М. А. Поливанов

Нач. УМЦ



Китаева Л. А.

Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Химия биологически активных веществ» являются

- а) обучение бакалавров основам экологии;
- б) обучение рациональному природопользованию;
- в) приобретение знаний по реализации процессов культивирования микроорганизмов для получения полезных продуктов, таких как ферменты, белок, органические кислоты, спирт, антибиотики;
- г) теоретическая и практическая подготовка бакалавров для формирования навыков самостоятельной производственной и научно-исследовательской деятельности, необходимой для разработки новых способов создания биотехнологических продуктов.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Химия биологически активных веществ» относится к вариативной части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки/специальности 19.03.01 «Биотехнология» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Химия биологически активных веществ» бакалавр по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.Б.13 Общая биология и микробиология
- б) Б1.Б.15 Аналитическая химия
- в) Б1.В.ОД.5 Органическая химия II (Биоорганическая химия)
- г) Б1.В.ДВ.5.1 Техника проведения биохимических лабораторных исследований

Дисциплина «Химия биологически активных веществ» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Б1.Б.11 Основы биохимии и молекулярной биологии

б) Б1.В.ОД.10 Биотехнологические производства белка и БАВ

в) Б1.В.ДВ.7.2 Технология ферментных препаратов

г) Б1.В.ДВ.11.1 Бионанотехнология

Знания, полученные при изучении дисциплины «Химия биологически активных веществ» могут быть использованы при прохождении преддипломной практики и выполнении выпускных квалификационных работ могут быть использованы в научно-исследовательской и преподавательской деятельности по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

- ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию;
- ОПК-3 способностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;
- ПК-8 способностью работать с научно-технической информацией, использовать российский и международный опыт в профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- 1) Знать:
 - а) основные теоретические представления в химии биологически активных веществ, основы классификации биологически активных веществ;
 - б) область применения биологически активных веществ, и их биологическую роль.
- 2) Уметь:
 - а) проводить теоретические исследования, пользоваться справочной и научной литературой в области химии биологически активных веществ;
 - б) применять инструментальные методы анализа биологически активных веществ.
- 3) Владеть:

а) методами исследования физико-химических свойств биологически активных веществ и приемами определения их структуры на основе их физико-химических характеристик;

б) владеть правилами безопасной работы в химической лаборатории.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц и 216 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр оч/заоч	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции оч/заоч	Практические занятия оч/заоч	Лабораторные работы оч/заоч	СРС оч/заоч	
1	Тема 1. Введение в дисциплину	5/4	2/2	-/-	2/2	5/7	Отчет по лабораторным работам
2	Тема 2. Углеводы	5	4/2	1/-	4/2	8/16	Доклад, отчет по лабораторным работам
3	Тема 3. Белки	5	6/2	1/-	8/2	16/32	Доклад, отчет по лабораторным работам
4	Тема 4. Липиды	5	2/2	1/-	8/2	11/18	Доклад, отчет по лабораторным работам
5	Тема 5. Гормоны	5	4/-	1/-	4/-	8/16	Доклад, отчет по лабораторным работам
6	Тема 6. Нуклеиновые кислоты	5	4/-	1/-	-	8/16	Доклад
7	Тема 7. Витамины	5	4/-	1/-	4/2	8/16	Доклад, отчет по лабораторным работам
8	Тема 8. Витаминоподобные вещества	5	2/-	1/-	-	8/16	Доклад
9	Тема 9. Азотсодержащие вещества	5	4/-	-/-	2/2	11/18	Доклад, отчет по лабораторным работам

10	Тема 10. Антибиотики	5	2/-	1/-	4/-	8/16	Доклад, отчет по лабораторным работам
11	Тема 11. Феромоны	5	2/-	1/-	-	8/16	Доклад
	Сумма		36/8	9/-	36/12	99/187	
Форма аттестации							Экзамен

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы оч/заоч	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Тема 1. Введение в дисциплину	2/2	Понятие о биологически активных веществах	Предмет, объекты изучения. Значение биологически активных веществ. Основные задачи. Связь химии биологически активных соединений с классической органической химией, химией высокомолекулярных соединений, био- химией и молекулярной биологией. Принципы классификации БАВов (по химическому строению, по путям биосинтеза, по природным источникам) Полифункциональные молекулы.	ОК-7, ОПК-3, ПК-8
2	Тема 2. Углеводы	4/2	Углеводы. Стереохимия и конформация моносахаридов	Классификация углеводов. Моносахариды. Структура и химические свойства моносахаридов. Стереохимия и конформации моносахаридов. Гликозиды. Полисахариды. Классификация и структура.	ОК-7, ОПК-3, ПК-8
3	Тема 3. Белки	4/1	Аминокислоты, пептиды	Номенклатура и классификация аминокислот. Химические свойства аминокислот: по карбоксильной группе, по аминогруппе. Стереохимия аминокислот. Рацемизация аминокислот. Отличие белковых аминокислот от небелковых. Классификация, номенклатура и строение пептидов. Стереохимия	ОК-7, ОПК-3, ПК-8

				пептидной связи. Определение первичной структуры пептидов.	
4	Тема 3. Белки	2/1	Белки. Пространственное строение, конформация белков	Первичная структура белков. Конформация пептидных цепей в белках (вторичная, третичная структуры). Зависимость биологических активных свойств от вторичной и третичной, четвертичной структуры белка.	ОК-7, ОПК-3, ПК-8
5	Тема 4. Липиды	2/2	Омыляемые липиды. Неомыляемые липиды	Классификация, основные структурные фрагменты липидов (Гидрофобные и гидрофильные компоненты липидов). Липиды простые и сложные. Жирные кислоты и их производные, жирные спирты. Особенности биосинтеза жирных кислот. Классификация, основные структурные фрагменты липидов (Гидрофобные и гидрофильные компоненты липидов). Омыляемые липиды. Классификация и номенклатура.	ОК-7, ОПК-3, ПК-8
6	Тема 5. Гормоны	4/-	Гормоны и фитогормоны	Строение, функции и свойства гормонов. Их биологическое действие. Биологическое действие фитогормонов.	ОК-7, ОПК-3, ПК-8
7	Тема 6. Нуклеиновые кислоты	4/-	Нуклеиновые кислоты	Гетероциклические основания, нуклеозиды, нуклеотиды, номенклатура. Нуклеозиды. Строение нуклеозидов. Тип гликозидной связи. Номенклатура нуклеозидов. Химическая модификация по гетеро-циклическому основанию, по углеводному фрагменту.	ОК-7, ОПК-3, ПК-8
8	Тема 7. Витамины	4/-	Водорастворимые витамины. Жирорастворимые витамины. Межвитаминовое взаимодействие	Значение для организма. Классификация, отличия жирорастворимых и водорастворимых витаминов. Общие причины и признаки авитаминозов и гиповитаминозов. Функциональная классификация водорастворимых витаминов. Пути их превращения в	ОК-7, ОПК-3, ПК-8

				коферменты.	
9	Тема 8. Витаминоподобные вещества	2/-	Витаминоподобные вещества. Антивитамины	Витаминоподобные вещества. Витаминоподобные вещества, их отличие от истинных витаминов – основные представители, биологическая функция основные представители, биологическая функция Антивитамины.	ОК-7, ОПК-3, ПК-8
10	Тема 9. Азотсодержащие вещества	4/-	Алкалоиды	Основные принципы биосинтеза азотсодержащих вторичных метаболитов. Ациклические основания. Производные пиррола. Производные пиридина и пиперидина. Изохинолиновые алкалоиды. Алкалоиды и антибиотики – производные индола. Хинолиновые алкалоиды. Алкалоиды и антибиотики с азоловыми, азиновыми и другими гетероциклами. Изопреноидные алкалоиды	ОК-7, ОПК-3, ПК-8
11	Тема 10. Антибиотики	2/-	Антибиотики белковой и небелковой природы	Классификация по структурному типу и механизму действия.	ОК-7, ОПК-3, ПК-8
12	Тема 11. Феромоны	2/-	Феромоны	Разновидности феромонов. Химическое и структурное разнообразие феромонов.	ОК-7, ОПК-3, ПК-8

6. Содержание практических занятий (только для очной формы)

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Тема 2. Углеводы	1	Биологическая функция углеводов	Биологическое значение (крахмал, гликоген, хитин, гиалуроновая кислота, мукополисахариды). Биологические функции углеводов.	ОК-7, ОПК-3, ПК-8
2	Тема 3. Белки	1	Белки. Пространственное строение, конформация белков	Структурные белки. Транспортные и резервные белки. Белки с защитными функциями. Аминокислотный состав белков. Физико-химические свойства белков: амфотерность, растворимость.	ОК-7, ОПК-3, ПК-8
3	Тема 4.	1	Омыляемые	Жиры и воски, строение,	ОК-7,

	Липиды		липиды. Неомыляемые липиды	свойства. Фосфолипиды, сфинголипиды, гликолипиды. Ацилглицериды, строение, свойства. Глицерофосфолипиды. Изопреноиды. Терпены. Моно- и бициклические тер- пены. Стероиды.	ОПК-3, ПК-8
4	Тема 5. Гормоны	1	Гормоны и фитогормоны	Гиббереллины, цитокинины – особенности химического строения, основные представители, биологическая функция, антагонисты гиббереллинов. Другие виды фитогормонов.	ОК-7, ОПК-3, ПК-8
5	Тема 6. Нуклеиновы е кислоты	1	Нуклеиновые кислоты	Синтез нуклеозидов прямым взаимодействием. Синтез нуклеозидов из аминсахаров Нуклеотиды. Строение, номенклатура. Выделение и идентификация нуклеотидов. Определение типа нуклеотида. Свойства нуклеотидов Синтез нуклеотидов. Нуклеиновые кислоты.	ОК-7, ОПК-3, ПК-8
6	Тема 7. Витамины	1	Водорастворимые витамины. Жирорастворим ые витамины. Межвитаминное взаимодействие	Тиамин: пищевые источники, коферментная форма, участие в обмене веществ, бери-бери. Аскорбиновая кислота: структура, свойства, пищевые источники, биохимические функции, использование в медицине, цинга. Рибофлавин: пищевые источники, флавиновые коферменты н ферменты, их основные функции в обмене веществ, признаки авитаминоза.	ОК-7, ОПК-3, ПК-8
7	Тема 8. Витаминопо добные вещества	1	Витаминоподоб ные вещества. Антивитамины	Витаминоподобные вещества, их отличие от истинных витаминов – основные представители, биологическая функция основные представители, биологическая функция	ОК-7, ОПК-3, ПК-8
8	Тема 10. Антибиотик и	1	Антибиотики белковой и небелковой природы	Полиеновые и неполиеновые антибиотики. Олигопептидный антибиотик.	ОК-7, ОПК-3, ПК-8
9	Тема 11. Феромоны	1	Феромоны	Значение феромонов во внутривидовых взаимоотношениях животных.	ОК-7, ОПК-3, ПК-8

7. Содержание лабораторных занятий

Цель проведения лабораторных занятий – освоение лекционного материала, касающегося теоретических основ химии биологически активных веществ, а также приобретение студентами определенных умений, связанных с определением физико-химических и биологических свойств биологически активных веществ.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы оч/заоч	Наименование лабораторной работы	Формируемые компетенции
1	Тема 1. Введение в дисциплину	2/2	Знакомство со способами выделения биологически активных соединений из природного сырья. Принципы. Лабораторное оборудование и посуда.	ОК-7, ОПК-3, ПК-8
2	Тема 2. Углеводы	4/2	Выделение и идентификация крахмальных зерен из растительного сырья	ОК-7, ОПК-3, ПК-8
3	Тема 3. Белки	8/2	Выделение водо-, соле-, спирто- и щелочерастворимых белков	ОК-7, ОПК-3, ПК-8
4	Тема 4. Липиды	8/2	Тонкослойная хроматография пигментов листа и исследование их свойств	ОК-7, ОПК-3, ПК-8
5	Тема 5. Гормоны	4/-	Выделение эргостерина из дрожжей	ОК-7, ОПК-3, ПК-8
6	Тема 7. Витамины	4/2	Определение содержания витамина С	ОК-7, ОПК-3, ПК-8
7	Тема 9. Азотсодержащие вещества	2/2	Выделение кофеина методом возгонки	ОК-7, ОПК-3, ПК-8
8	Тема 10. Антибиотики	4/-	Выделение натриевой соли бензилпенициллина	ОК-7, ОПК-3, ПК-8

Лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории кафедры К-202 с использованием всего необходимого оборудования: термощкафа, центрифуги, фотоэлектроколориметра, качалки, лабораторного ферментера.

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы оч/заоч	Форма СРС	Формируемые компетенции
-------	---	--------------	-----------	-------------------------

1	Тема 1. Введение в дисциплину	5/7	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	ОК-7, ОПК-3, ПК-8
2	Тема 2. Углеводы	8/16	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов, экзамену	ОК-7, ОПК-3, ПК-8
3	Тема 3. Белки	16/32	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов, экзамену	ОК-7, ОПК-3, ПК-8
4	Тема 4. Липиды	11/18	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов, экзамену	ОК-7, ОПК-3, ПК-8
5	Тема 5. Гормоны	8/16	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов, экзамену	ОК-7, ОПК-3, ПК-8
6	Тема 6. Нуклеиновые кислоты	8/16	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов, экзамену	ОК-7, ОПК-3, ПК-8
7	Тема 7. Витамины	8/16	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов, экзамену	ОК-7, ОПК-3, ПК-8
8	Тема 8. Витаминоподобные вещества	8/16	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов, экзамену	ОК-7, ОПК-3, ПК-8
9	Тема 9. Азотсодержащие вещества	11/18	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов, экзамену	ОК-7, ОПК-3, ПК-8
10	Тема 10. Антибиотики	8/16	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов, экзамену	ОК-7, ОПК-3, ПК-8
11	Тема 11. Феромоны	8/16	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов, экзамену	ОК-7, ОПК-3, ПК-8

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Химия биологически активных веществ» 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.

Например: при изучении дисциплины «Химия биологически активных веществ» предусматривается экзамен, выполнение трех коллоквиумов и шести лабораторных работ. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

За экзамен студент может получить минимум 24 балла и максимум – 40 баллов.

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
--------------------	--------	-------------	-------------

Лабораторная работа	8	30	50
Доклад	2	6	10
Экзамен	1	24	40
Итого:		60	100

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Б1.В.ОД.14 «Химия биологически активных веществ»» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Химия биологически активных веществ и жизненных процессов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.В. Антина [и др.]. — Электрон. дан. — Иваново: ИГХТУ, 2015. — 303 с.	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/69968 доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ
2. Биохимические основы химии биологически активных веществ : учебное пособие. — : учебное пособие / Л.В. Коваленко. — 3-е издание. — Москва : Лаборатория знаний, 2015. — 232 с.	ЭБС «Book.ru» https://www.book.ru/book/923789 доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Ауэрман Т.Л. Основы биохимии : учеб. пособие / Т.Л. Ауэрман, Т.Г. Генералова, Г.М. Сусянок. — М. : ИНФРА-М, 2017.— 400 с.	ЭБС «Знаниум» http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=760160 доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ

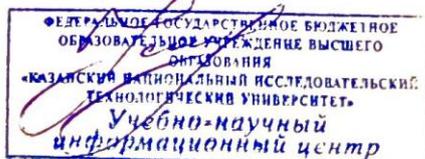
<p>2. Шарова, Е.И. Антиоксиданты растений: учебное пособие / Е.И. Шарова ; Санкт-Петербургский государственный университет. - СПб. : Издательство Санкт-Петербургского Государственного Университета, 2016. - 140 с. : схем., табл., ил. - Библиогр.: с. 127-132.</p>	<p>ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458111 доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ</p>
<p>3. Силкина, О.В. Химия биологически активных веществ: лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Йошкар-Ола : ПГТУ, 2017. — 96 с.</p>	<p>ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/98183 доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ</p>

10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Б1.В.ОД.14 «Химия биологически активных веществ» рекомендовано использовать следующие электронные источники информации:

1. ЭБС «Знаниум»: <http://znanium.com/> доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ.
2. ЭБС « Book.ru»: <https://www.book.ru/> доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ.
3. ЭБС «Консультант студента»: <http://www.studentlibrary.ru/> доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ.
4. ЭБС «КнигаФонд»: <http://www.knigafund.ru/> доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ.
5. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com/> доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ.
6. Сайт РУНЭБ (elibrary.ru): <https://elibrary.ru/> доступ свободный.
7. Сайт Евразийского патентного ведомства ЕАПАТИС <http://www.eapatis.com/> доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ.
8. Научный журнал «Фундаментальные исследования»: <http://www.rae.ru/> доступ свободный.
9. <http://www.fips.ru/> доступ свободный.
10. <http://www.twirpx.com/> доступ свободный.
12. <http://biokhimija.ru/> доступ свободный.

Согласовано:
Зав.сектором ОКУФ



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

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

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Химия биологически активных веществ»

Лекционные занятия: комплект электронных презентаций/слайдов, аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные работы: лаборатория К-202, оснащенная лабораторным ферментером, спектрофотометрическим оборудованием, термостатами и термошкафами, электронагревательным оборудованием, рН-метром, центрифугой, рефрактометром, весами и т.п.; лаборатория К-205, оснащенная спектрофотометрическим оборудованием, термостатами и термошкафами, электронагревательным оборудованием, рН-метром, автоклавом, шейкерами-инкубаторами, микроскопами, центрифугой, весами и т.п.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

13. Образовательные технологии

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах по дисциплине «Химия биологически активных веществ» составляет 20 часов для очной формы и 6 часов для заочной формы обучения.

Основные интерактивные формы проведения лекционных занятий: дискуссия, изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция - пресс-конференция, мини-лекция, использование общественных ресурсов,

внеаудиторные методы обучения, например просмотр и обсуждение видеофильмов, экскурсии, конференции, выставки; при проведении лабораторных занятий: мозговой штурм, работа в малых группах; решение комплексных инженерных задач.