

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский  
технологический университет»  
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

Д.Ш. Султанова

«07» июня 2021 г.



Рабочая программа дисциплины в виде электронного документа выгружена из информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу  
Простая электронная подпись, ID подписи: 1060  
Подписал Проректор по учебной работе Д.Ш. Султанова  
Дата 07.06.2021

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине «**ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ**»

Направление подготовки:	19.03.01 Биотехнология
Профиль:	Пищевая биотехнология
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	Заочная
Институт:	Институт пищевых производств и биотехнологии
Факультет:	Факультет пищевой инженерии
Кафедра-разработчик:	Кафедра «Пищевой биотехнологии»
Курс; семестр	3-4; 11, 9

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	8	0,22
Лабораторная работа	4	0,11
Практическое занятие	8	0,22
Контроль самостоятельной работы	18	0,5
Самостоятельная работа	133	3,69
Форма аттестации: Контрольная работа (11 сем), Экзамен (11 сем)	9	0,25
Всего	180	5

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 193 от 11.03.2015) по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология для профиля «Пищевая биотехнология» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Доцент

К.Л. Шнайдер

---

## **СОГЛАСОВАНО**

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Пищевой биотехнологии», протокол от 21.05.2021 г. № 16.

Заведующий кафедрой *Согласовано* М.А. Сысоева

## **УТВЕРЖДЕНО**

Начальник центра УМЦ

*Утверждаю*

Л.А. Китаева

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Физико-химические методы анализа биологически активных веществ» являются:

- а) обучение основным инструментальным методам физико-химического анализа, их теоретическим основам и возможности применения для исследования биологически активных веществ, используемых и/или получаемых в биотехнологических производствах;
- б) формирование навыков подготовки образцов для аналитических исследований, работы на современных приборах, обработки и интерпретации полученных результатов;
- в) умение обоснованно выбрать физико-химический метод анализа для решения конкретных аналитических задач.

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

Дисциплина «Физико-химические методы анализа биологически активных веществ» относится к вариативной части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Пищевая биотехнология» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Физико-химические методы анализа биологически активных веществ» обучающийся по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа
2. Биохимия
3. Общая и неорганическая химия
4. Органическая химия
5. Физическая химия

Дисциплина «Физико-химические методы анализа биологически активных веществ» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Биотехнология продуктов питания на основе сырья животного происхождения
2. Биотехнология продуктов питания на основе растительного сырья
3. Химическая и биологическая безопасность продуктов питания

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

**ПК-1** способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции

**ПК-10** владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов

**ПК-9** способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой

продукции и технологических процессов

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

**Знать:**

практическое применение физико-химических методов анализа в исследовании биологически активных веществ.

теоретические основы физико-химических методов анализа.

устройство и правила работы основного аналитического оборудования.

**Уметь:**

готовить и стандартизировать растворы для физико-химических измерений.

осуществлять выбор условий проведения исследований для решения конкретных аналитических задач.

осуществлять выбор физико-химических методов анализа для решения конкретных аналитических задач.

**Владеть:**

методами интерпретации экспериментальных результатов и их статистической обработки.

навыками для использования информационных технологий для решения технологических задач по производству продуктов питания.

навыками использовать технические устройства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции.

навыками для проведения исследований, теххимического контроля и сертификационных испытаний сырья, технологических процессов и готовой продукции для обеспечения качества продукции в соответствии с нормативной документацией.

**4. Структура и содержание дисциплины**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Общая характеристика физико-химических методов анализа	9	2				7	Контрольная работа
	<b>Итого по семестру</b>	<b>9</b>	<b>2</b>				<b>7</b>	
1.	Значение физико-химических методов анализа в определении и исследовании биологически активных	11	2	2		8	30	Контрольная работа; Реферат; Экзамен

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	веществ							
2.	Теоретические основы и практическое применение основных физико-химических методов анализа	11	2	4	4	5	48	Коллоквиум; Лабораторная работа; Экзамен
3.	Метрологические аспекты обработки результатов анализа биологически активных веществ различными физико-химическими методами	11	2	2		5	48	Коллоквиум; Экзамен
	<b>Итого по семестру</b>	<b>11</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>18</b>	<b>126</b>	<b>Контрольная работа, Экзамен</b>

### 5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1.	Общая характеристика физико-химических методов анализа	2	Общая характеристика и классификация физико-химических методов анализа	ПК-1 ПК-10 ПК-9
2.	Значение физико-химических методов анализа в определении и исследовании биологически активных веществ	2	Физико-химические методы анализа в определении и исследовании биологически активных веществ	ПК-1 ПК-10 ПК-9
3.	Теоретические основы и практическое применение основных физико-химических методов анализа	2	Теоретические основы и практическое применение основных оптических, электрохимических, хроматографических методов анализа	ПК-1 ПК-10 ПК-9
4.	Метрологические аспекты обработки результатов анализа биологически активных веществ различными физико-химическими методами	2	Статистическая обработка результатов анализа биологически активных веществ различными физико-химическими методами	ПК-1 ПК-10 ПК-9
	<b>ВСЕГО</b>	<b>8</b>		

### 6. Содержание практических/семинарских занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1.	Значение физико-химических методов анализа в определении и исследовании биологически активных веществ	2	Особенности и области применения физико-химических методов анализа	ПК-1 ПК-10 ПК-9

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Формируемые компетенции
1	2	3	4	6
2.	Теоретические основы и практическое применение основных физико-химических методов анализа	2	Оптические методы анализа в идентификации и количественном определении биологически активных веществ	ПК-1 ПК-10 ПК-9
3.		2	Хроматографические методы анализа в идентификации и количественном определении биологически активных веществ	ПК-1 ПК-10 ПК-9
4.	Метрологические аспекты обработки результатов анализа биологически активных веществ различными физико-химическими методами	2	Обработка результатов измерений методами математической статистики	ПК-1 ПК-10 ПК-9
	<b>ВСЕГО</b>	<b>8</b>		

### 7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Формируемые компетенции
1	2	3	4	6
1.	Теоретические основы и практическое применение основных физико-химических методов анализа	4	Определение содержания веществ в растворах потенциометрическим методом	ПК-1 ПК-10 ПК-9
	<b>ВСЕГО</b>	<b>4</b>		

### 8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1.	Физико-химические методы анализа в пищевой промышленности	7	подготовка к контрольной работе	ПК-1 ПК-10 ПК-9
2.	Приемы, используемые в физико-химических методах анализа	30	написание реферата, подготовка к контрольной работе	ПК-1 ПК-10 ПК-9
3.	Общая характеристика и применение физико-химических методов на практике	48	подготовка к коллоквиуму, подготовка к лабораторной работе	ПК-1 ПК-10 ПК-9
4.	Метрологические требования к физико-химическим методам анализа	48	подготовка к коллоквиуму	ПК-1 ПК-10 ПК-9
	<b>ВСЕГО</b>	<b>133</b>		

#### 8.1. Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1.	Приемы, используемые в физико-химических методах анализа	8	проверка контрольной работы, проверка реферата	ПК-1 ПК-10 ПК-9
2.	Общая характеристика и применение физико-химических методов на практике	5	прием коллоквиума, прием лабораторной работы	ПК-1 ПК-10 ПК-9
3.	Метрологические требования к физико-химическим методам анализа	5	прием коллоквиума	ПК-1 ПК-10 ПК-9

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
	<b>ВСЕГО</b>	18		

## 9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Физико-химические методы анализа биологически активных веществ» используется рейтинговая система. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Мин.баллов	Макс.баллов
<b>11-й семестр</b>			
Контрольная работа	1	7	12
Лабораторная работа	1	7	12
Коллоквиум	2	14	22
Реферат	1	8	14
Экзамен	1	24	40
<b>Итого</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

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

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

## 11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

### 11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Физико-химические методы анализа биологически активных веществ» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина, Аналитическая химия и физико-химические методы анализа [Прочее] Учебник и практикум для вузов: Москва : Юрайт, 2020	<a href="https://urait.ru/bcode/449690">https://urait.ru/bcode/449690</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
Г.Б. Слепченко, В.И. Дерябина, Инструментальный анализ биологически активных веществ и лекарственных средств [Прочее] Учебное пособие: Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2015	<a href="http://znanium.com/go.php?id=701660">http://znanium.com/go.php?id=701660</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова, Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 2. Физико-химические методы анализа [Прочее] Учебник и практикум для вузов: Москва : Юрайт, 2020	<a href="https://urait.ru/bcode/450453">https://urait.ru/bcode/450453</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ

### 11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
-------------------------------------	------------------------

В.Д. Валова (Копылова), Л. Т. Абесадзе, Физико-химические методы анализа [Прочее] Учебное пособие: Москва : Издательско- торговая корпорация "Дашков и К", 2020	<a href="http://znanium.com/go.php?id=1092950">http://znanium.com/go.php?id=1092950</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
О. В. Перегончая, С. А. Соколова, Практикум по аналитической химии. Физико-химические методы анализа [Электронный ресурс] Учебное пособие: Воронеж : Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/72731.html">http://www.iprbookshop.ru/72731.html</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ

### 11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Физико-химические методы анализа биологически активных веществ» предусмотрено использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Лань»: Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>
5. ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
6. ЭБС IPRbooks: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
7. ЭБС BOOK.ru : Режим доступа: <https://www.book.ru/>
8. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

**УНИЦ**  
*Согласовано*

### 11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных:

Scopus Доступ свободный: [www.scopus.com](http://www.scopus.com)

Web of Science Доступ свободный: [apps.webofknowledge.com](http://apps.webofknowledge.com)

Информационные справочные системы:

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: [www.garant.ru](http://www.garant.ru)

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)

### 12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Физико-химические методы анализа биологически активных веществ»:

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard

Архиватор 7 Zip

Блокнот Notepad

Яндекс Браузер

«КонсультантПлюс»

Техэксперт

ПО для коллективной работы Microsoft Teams

Научное ПО: STATISTICA Academic До августа 2021

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены всем необходимым оборудованием:

1. Дистилляторы;
2. Автоклав;
3. Центрифуги;
4. Фотоэлектроколориметры;
5. Гомогенизатор;
6. Микроскопы;
7. Водяные бани;
8. Сушильные шкафы;
9. Термостаты;
10. Шейкеры;
11. Рефрактометр;
12. рН-метр;
13. Наборы реактивов для проведения лабораторных исследований, посуда и инструменты.

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены техническими средствами обучения: мультимедийные средства, наборы слайдов или кинофильмов, демонстрационные приборы (экран, проектор), при необходимости – средства мониторинга.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

### **13. Образовательные технологии**

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Физико-химические методы анализа биологически активных веществ» составляет 4 ч.

В процессе освоения дисциплины «Физико-химические методы анализа биологически активных веществ» используются следующие образовательные технологии:

- дискуссия;
- системы дистанционного обучения.