	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный аграрный университет»	Приложение к ОПОП ВО
		Рабочая программа дисциплины

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Б1.О.18 ПИЩЕВАЯ ХИМИЯ**

Направление подготовки (специальность)  
**19.03.02 Продукты питания из растительного сырья**

Профиль подготовки  
 Технология напитков, плодоовощных, хлебопекарных и кондитерских производств

Квалификация (степень) выпускника  
**бакалавр**

Уфа 2023

Составитель:  
доцент

  
(подпись)

Чернышенко Ю.Н.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «17» августа 2020г. №1041.

Рабочая программа обсуждена и одобрена  
на заседании кафедры Технологии мясных молочных продуктов и химии «23» марта 2023  
г. (протокол № 8)

Зав. кафедрой ТММП и химии  
д.биол.н., профессор




Миронова И.В.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии факультета пищевых технологий «23» марта 2023 г. (протокол № 8).

Председатель методической комиссии факультета пищевых технологий

к.с.-х.н., доцент

  
(подпись)

Гусев А.Н..

Согласовано:

Руководитель ОПОП ВО



Багаутдинов И.И.  
(подпись)

## 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ОПОП ВО бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине (модулю):

<b>Код и наименование компетенции*</b>	<b>Код и наименование индикаторов достижения компетенции**</b>	<b>Планируемые результаты обучения***</b>
ОПК-2 Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.2 Использует в практической деятельности постулаты и понятия химической науки для управления технологическими процессами при производстве продуктов питания из растительного сырья	ОПК-2.2/Зн.1 Знает основные законы химии; строение и свойства простых и сложных веществ; основные закономерности протекания химических процессов. ОПК-2.2/Ум.1 Умеет использовать базовые знания в области химии для управления и планирования процессами технологии продукции из растительного сырья ОПК-2.2/Нв.1 Обладает навыками работы в химической лаборатории на химическом оборудовании и приборах и использования аттестованных методик для химических анализов

## 2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Б1.О.18 Пищевая химия относится к обязательной части блока 1. Дисциплина Б1.О.18 Пищевая химия базируется на знаниях обучающихся, полученных ими в процессе обучения по дисциплинам «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Аналитическая химия». Дисциплина является основой для изучения специальных дисциплин, создающих базу для решения конкретных научных и производственных задач в производстве продуктов питания животного происхождения, а также в последующей производственной деятельности.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре для очного обучения и 2 курсе 3,4 семестрах для заочного обучения.

Последующие дисциплины (практики) по связям компетенций: Пищевая микробиология, Общие технологии продуктов питания из растительного сырья, Технологическая практика, Научно-исследовательская работа, Преддипломная практика, Выполнение и защита квалификационной работы.

## 3 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных единицы (ЗЕ).

### 3.1 Очное обучение (срок обучения: 4 года)

Виды учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		4



	Превращения белков, углеводов, липидов при производстве продуктов питания.								
4	Микронутриенты пищевых систем	7	2/2	12	6	0,5	-	2	26
5	Безопасность пищевых продуктов.	2	4/4	4	4	-	-	-	12
<b>Итого:</b>		<b>22</b>	<b>22/8</b>	<b>44</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>92</b>

## 4.2 Содержание разделов дисциплины\*

### Раздел 1. Введение в химию пищевых продуктов.

Предмет и задачи курса «Пищевая химия». Основные классы пищевых веществ. Продукты питания, их пищевая и биологическая ценность. Основные компоненты пищи.

### Раздел 2. Основы рационального питания

Современные проблемы и основы рационального питания. Критерии пищевой ценности и безопасности пищевых продуктов. Аспекты создания продуктов детского, профилактического, лечебного и специального назначения. продукты питания для алиментарной коррекции нарушенного гомеостаза. Определение пищевой и энергетической ценности пищевых продуктов. Определение аминокислотного сора. Функциональные ингредиенты и продукты. Рекомендуемые нормы потребления пищевых веществ и энергии. Пищевой рацион современного человека.

### Раздел 3. Химический состав пищевых систем. Превращения белков, углеводов, липидов при производстве продуктов питания.

Роль белков в питании. Проблема белкового дефицита. Белки пищевого сырья (злаков, масличных, бобовых культур, картофеля, молока, мяса). Превращение белков в технологическом потоке производства, взаимодействие с другими компонентами сырья. Методы выделения, очистки и определения белков.

Углеводы. Функции в организме и составе пищевых продуктов. Классификация. Функции углеводов в организме и составе пищевых продуктов. Усвояемые и неусвояемые углеводы. Пищевые волокна. Превращения углеводов при хранении и переработке.

Липиды (жиры и масла). Биологическая эффективность липидов. Строение и состав липидов. Основные кислоты жиров и масел. Биологическая эффективность липидов. Химические превращения липидов при хранении и переработке пищевых продуктов.

Вода в пищевых продуктах. Свободная и связанная влага, методы ее определения. Взаимодействие вода растворенное вещество. Активность воды и стабильность пищевых продуктов при хранении.

### Раздел 4. Микронутриенты пищевых систем.

Минеральные вещества. Макро- и микроэлементы. Токсичные элементы. Пути улучшения минерального состава пищевых продуктов.

Витамины. Физиологическое значение и потребность. Содержание в сырье и готовых продуктах. Разрушение витаминов в технологических процессах и способы их сохранения.

Органические кислоты как регуляторы pH пищевых систем. Химическая природа и физико-химические свойства важнейших пищевых кислот.

Ферменты. Роль ферментов в превращениях основных компонентов пищевого сырья (эндогенные ферментные системы). Ингибиторы ферментов белковой природы.

### Раздел 5. Безопасность пищевых продуктов.

Пищевые и биологически активные добавки. Определение и классификация. Цели введения в пищевые продукты. Основные группы пищевых добавок.

Классификация вредных и чужеродных веществ и основные пути их поступления в пищевые продукты. Природные токсиканты, антиалиментарные факторы питания, метаболизм чужеродных соединений. Фальсификация пищевых продуктов.

## 5 Тематика контактной работы

### 5.1 Занятия лекционного типа (лекции)

№ п/п	№ модуля (раздела)	Наименование лекционных занятий	Объем, часы	
			Очное обучение	Заочное обучение
1	2	3	4	5
1	1	Введение в химию пищевых продуктов.	1	0,5
2	2	Основы рационального питания.	1	-
3	3	Роль белков в питании. Превращение белков в технологическом потоке производства, взаимодействие с другими компонентами сырья.	2	0,5
4	3	Углеводы. Функции в организме и составе пищевых продуктов. Превращения углеводов при хранении и переработке.	4	1
5	3	Липиды (жиры и масла). Биологическая эффективность липидов. Химические превращения липидов при хранении и переработке пищевых продуктов.	3	1
6	3	Вода в пищевых продуктах.	2	0,5
7	4	Минеральные вещества.	2	-
8	4	Витамины.	2	0,5
9	4	Органические кислоты как регуляторы pH пищевых систем.	1	-
10	4	Ферменты. Роль ферментов в превращениях основных компонентов пищевого сырья.	2	-
11	5	Пищевые и биологически активные добавки.	1	-
12	5	Классификация вредных и чужеродных веществ и основные пути их поступления в пищевые продукты.	1	-
<b>Итого:</b>			<b>22</b>	<b>4</b>

### 5.2 Занятия семинарского типа (практические занятия)

№ п/п	№ модуля (раздела)	Наименование практических занятий	Объем, часы	
			Очное обучение	Заочное обучение
1	2	3	4	5
1	1	Основные классы пищевых веществ. Продукты питания из растительного сырья, их пищевая и биологическая ценность. (ЭлФ)	2/2	-
2	2	Определение пищевой и энергетической ценности пищевых продуктов из растительного сырья.	4/-	3

		Определение аминокислотного сора.		
3	2	Рекомендуемые нормы потребления пищевых веществ и энергии. Пищевой рацион современного человека.	2/-	1
4	3	Роль белков в питании. Превращение белков в технологическом потоке производства продуктов питания из растительного сырья, взаимодействие с другими компонентами сырья.	2/-	-
5	3	Углеводы. Функции в организме и составе пищевых продуктов. Превращения углеводов при хранении и переработке продуктов питания из растительного сырья.	3/-	-
6	3	Липиды (жиры и масла). Биологическая эффективность липидов. Химические превращения липидов при хранении и переработке пищевых продуктов из растительного сырья.	3/-	-
7	4	Микронутриенты пищевых систем. (ЭлФ)	2/2	-
8	5	Пищевые и биологически активные добавки. (ЭлФ)	2/2	-
9	5	Безопасность пищевых продуктов. (ЭлФ)	2/2	-
<b>Итого</b>			<b>22</b>	<b>4</b>

### 5.3 Занятия семинарского типа (лабораторные работы)

№ п/п	№ модуля (раздела)	Наименование практических занятий	Объем, часы	
			Очное обучение	Заочное обучение
1	2	3	4	5
1	1	<b>Введение.</b> ТБ и правила работы в аналитической лаборатории.	2	-
2	2	Лабораторная работа №1. Методы количественного определения белков	4	-
3	3	Лабораторная работа №2, 3. Определение некоторых химических показателей пищевых жиров	8	2
4	3	Лабораторная работа № 4. Выделение пектина и исследование его свойств	4	2
5	3	Лабораторная работа №5. Способность пектина связывать ионы тяжелых металлов	4	-
6	3	Лабораторная работа №6. Йодометрический метод определения лактозы	4	-
7	3	Лабораторная работа № 7. Количественное определение содержания влаги в мясопродуктах	4	-
8	4	Лабораторная работа № 8. Количественное определение витамина С в молоке	4	2
9	4	Лабораторная работа №9. Потери β-каротина в овощах при кулинарной обработке	4	-
10	4	Лабораторная работа №10. Определение солей кальция и магния в молоке	4	2
11	5	Лабораторная работа №11. Пищевые и биологически активные добавки	2	-
<b>Итого</b>			<b>44</b>	<b>8</b>

## 6 Самостоятельная работа обучающихся

### 6.1 Очное обучение

№ п/п	№ модуля (раздела)	Виды самостоятельной работы	Название (содержание) работы	Объем, часы
1	2	3	4	5
1	1-4	Подготовка к лабораторным занятиям(ЛР)	Оформление лабораторных занятий	10
		Подготовка РГР	Выполнение заданий по вариантам	5
2	1-4	Самостоятельное изучение теоретического материала (СИТМ)	Функциональные ингредиенты и продукты.	2
			Природные токсиканты, антиаллергенные факторы питания, метаболизм чужеродных соединений. Фальсификация пищевых продуктов.	4
		Всего		20

### 6.2 Заочное обучение

№ п/п	№ модуля (раздела)	Виды самостоятельной работы	Название (содержание) работы	Объем, часы
1	2	3	4	5
1	1-4	Подготовка к лабораторным (ЛР)	Оформление лабораторных занятий	8
		Подготовка РГР	Выполнение заданий по вариантам	20
2	1-4	Самостоятельное изучение теоретического материала (СИТМ)	Введение в химию пищевых продуктов	6
			Основы рационального питания	6
			Химический состав пищевых систем. Превращения белков, углеводов, липидов при производстве продуктов питания	13
			Микронутриенты пищевых систем	10
			Безопасность пищевых продуктов	6
		Всего:		92

## 7 Образовательные технологии

Реализация у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств предусмотрено широкое использование в учебном процессе проведение занятий в виде деловых и ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций, имитационных моделей и групповых дискуссий.

№ п/п	№ модуля (раздела)	Наименование темы	Вид учебного занятия	Активные и интерактивные формы обучения
-------	--------------------	-------------------	----------------------	---

1	Раздел 2.	Определение пищевой и энергетической ценности пищевых продуктов животного происхождения. Определение аминокислотного сора. (ПРП)	Практические занятия	Проведение практических занятий с элементами групповых дискуссий
2	Раздел 2.	Рекомендуемые нормы потребления пищевых веществ и энергии. Пищевой рацион современного человека.	Практические занятия	Проведение практических занятий с элементами групповых дискуссий
3	Раздел 3. (ЛР № 5)	Лабораторная работа №5. Способность пектина связывать ионы тяжелых металлов	Лабораторные работы	Проведение лабораторных занятий с элементами деловой игры
4	Раздел 4. (ЛР № 9)	Лабораторная работа №9. Потери β-каротина в овощах при кулинарной обработке	Лабораторные работы	Проведение лабораторных занятий с элементами групповых дискуссии

## 8 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования; описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания; типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций) представлены в **Приложение 1** к рабочей программе дисциплины (модуля) оценочные материалы по учебной дисциплине в виде «Фонда оценочных средств».

## 9 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

### а) Основная литература:

1. Пищевая химия [Электронный ресурс]: учебник/ [А. П. Нечаев и др.] ; под ред. А. П. Нечаева. - 5-е изд., испр. и доп. - СПб.: Гиорд, 2012. - 672 с.

2. Химия пищевых продуктов. Практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по направлениям подготовки бакалавриата 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, 19.03.03 Продукты питания животного происхождения, 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания, обучающихся по направлениям подготовки магистратуры 19.04.02 Продукты питания из растительного сырья, 19.04.03 Продукты питания животного происхождения, 19.04.04 Технология продукции и организация общественного питания / Ю. Н. Чернышенко, Э. И. Ярмухамедова ; Башкирский государственный аграрный университет. - Уфа : Башкирский ГАУ, 2020. - 168 с. - Библиогр.: с. 167-168.

### б) Дополнительная литература:

1. Химия пищи: В 2 кн.: учеб./ И. А. Рогов [и др.]. - М.: Колос. - 2000.

2. Пищевая химия: курс лекций : в 2-х ч. / А. П. Нечаев, М. П. Попов, С. Е. Траубенберг [и др.]; Московский гос. ун-т пищевых производств. - М.: МГУПП, 1998 - .Ч. 1. - 1998. - 130 с.

## **10. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся**

Профессиональные базы данных:

1. <http://biblio.bsau.ru> - Электронная библиотека Башкирского ГАУ;
2. <http://znanium.com/> - Электронная библиотечная система;
3. <http://elibrary.ru> – Электронно-библиотечная система elibrary.

Ресурсы «Интернет»:

1. <https://edu.bsau.ru/> - Система управления обучением Башкирского ГАУ;
2. <http://window.edu.ru/> - "Единое окно": доступ к образовательным ресурсам;
3. <http://www.gks.ru/> - Федеральная служба государственной статистики.

Перечень информационно-справочных систем:

1. <http://biblio.bsau.ru> - Электронная библиотека Башкирского ГАУ;
2. <http://www.consultant.ru> – Справочная правовая система Консультант плюс;
3. <http://garant.ru> - Информационно-правовое обеспечение «Система ГАРАНТ».

## **11 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

При реализации дисциплины «Пищевая химия» выделяются 5 разделов.

Каждый раздел обладает законченностью и относительной самостоятельностью. Текущий контроль в каждом разделе предполагает оценку аудиторной работы; посещение лекционных занятий; посещение практических занятий, лабораторных работ и их выполнение; проверка текущих домашних заданий; самостоятельное изучение теоретического материала; выполнение заданий по самостоятельно изученному материалу. Контрольная точка каждого раздела предполагает оценку письменной контрольной работы.

Кроме того, изложение курса дисциплины предполагает лекционно-практическую систему обучения: проведение лекций (форма передачи большого объема систематизированной информации как ориентировочной основы для самостоятельной работы обучающихся); лабораторных занятий (форма организации детализации, анализа, расширения, углубления, закрепления, применения и контроля за усвоением полученной учебной информации под руководством преподавателя); самостоятельную деятельность обучающегося; сдачу экзамена по дисциплине.

В ходе изучения дисциплины организован непрерывный мониторинг качества на всех этапах обучения. Предлагаемые элементы мониторинга: академическая активность; рубежный контроль; результаты практических заданий (лабораторные работы, индивидуальные задания); итоговый контроль.

Виды учебных работ	Организация деятельности обучающегося
Занятия лекционного типа (лекция)	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям: качественный и количественный анализ, специфиче-

Виды учебных работ	Организация деятельности обучающегося
	ская, общепроаналитическая, качественная реакция; закон эквивалентов, прямое, обратное, заместительное титрование, метод градуировочного графика, титрант, рабочий раствор, первичный и вторичный стандарт.
Занятия семинарского типа (практические занятия)	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Занятия семинарского типа (лабораторная работа)	Методические указания по выполнению лабораторных работ Химия пищевых продуктов. Практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по направлениям подготовки бакалавриата 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, 19.03.03 Продукты питания животного происхождения, 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания, обучающихся по направлениям подготовки магистратуры 19.04.02 Продукты питания из растительного сырья, 19.04.03 Продукты питания животного происхождения, 19.04.04 Технология продукции и организация общественного питания / Ю. Н. Чернышенко, Э. И. Ярмухамедова ; Башкирский государственный аграрный университет. - Уфа : Башкирский ГАУ, 2020. - 168 с. - Библиогр.: с. 167-168. <a href="http://biblio.bsau.ru/metodic/131051.pdf">http://biblio.bsau.ru/metodic/131051.pdf</a>
Коллоквиум	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.
РГР	Работа с конспектами лекций, учебными пособиями по темам домашнего задания (РГР), решение задач и ответы на вопросы, индивидуальные консультации у преподавателя
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.
Самостоятельная работа	Подготовка к занятиям лекционного и семинарского типа. Самостоятельное изучение теоретического материала, основной и дополнительной литературы, включая справочные издания, зарубежные источники и т.д. по разделам (модулям) дисциплины.

#### Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование методических указаний, тестов по дисциплине	Назначение (виды занятий, № тем и т.д.)
1	2	3
1	Химия пищевых продуктов. Практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по направлениям подготовки бакалавриата 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, 19.03.03 Продукты питания животного происхождения, 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания, обучающихся по направле-	Для выполнения лабораторных работ (раздел 3-5)

	ниям подготовки магистратуры 19.04.02 Продукты питания из растительного сырья, 19.04.03 Продукты питания животного происхождения, 19.04.04 Технология продукции и организация общественного питания / Ю. Н. Чернышенко, Э. И. Ярмухамедова ; Башкирский государственный аграрный университет. - Уфа : Башкирский ГАУ, 2020. - 168 с. - Библиогр.: с. 167-168. <a href="http://biblio.bsau.ru/metodic/131051.pdf">http://biblio.bsau.ru/metodic/131051.pdf</a>	
2	<b>Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине Б1.О.18 "Пищевая химия"</b> : направление подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья : профиль подготовки Технология напитков, плодоовощных, хлебопекарных и кондитерских производств [Электронный ресурс] : квалификация Бакалавр / Башкирский ГАУ, Каф. технологии мясных, молочных продуктов и химии ; сост. Ю. Н. Чернышенко. - Уфа : БГАУ, 2023. - <b>19 с.</b>	Самостоятельное изучение теоретического материала (разделы 1-5)
3	<b>Методические указания для выполнения расчетно-графической работы по дисциплине Б1.О.18 "Пищевая химия"</b> [Электронный ресурс] : направление подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья: профиль подготовки Технология напитков, плодоовощных, хлебопекарных и кондитерских производств: квалификация выпускника Бакалавр / Башкирский ГАУ, Каф. технологии мясных, молочных продуктов и химии ; сост. Ю. Н. Чернышенко. - Уфа : БГАУ, 2023. - <b>32 с.</b>	Для выполнения ргр

## 12 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование методических указаний, тестов по дисциплине	Назначение (виды занятий, № тем и т.д.)
1	2	3
1	<b>Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине Б1.О.18 "Пищевая химия"</b> : направление подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья : профиль подготовки Технология напитков, плодоовощных, хлебопекарных и кондитерских производств [Электронный ресурс] : квалификация Бакалавр / Башкирский ГАУ, Каф. технологии мясных, молочных продуктов и химии ; сост. Ю. Н. Чернышенко. - Уфа : БГАУ, 2023. - <b>19 с.</b>	Самостоятельное изучение теоретического материала (разделы 1-5)
2	<b>Методические указания для выполнения расчетно-графической работы по дисциплине Б1.О.18 "Пищевая химия"</b> [Электронный ресурс] : направление подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья: профиль подготовки Технология напитков, плодоовощных, хлебопекарных и кондитерских производств: квалификация выпускника Бакалавр / Башкирский ГАУ, Каф. технологии мясных, молочных продуктов и химии ; сост. Ю. Н.	Для выполнения ргр

	Чернышенко. - Уфа : БГАУ, 2023. - 32 с.	
3	Химия пищевых продуктов. Практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по направлениям подготовки бакалавриата 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, 19.03.03 Продукты питания животного происхождения, 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания, обучающихся по направлениям подготовки магистратуры 19.04.02 Продукты питания из растительного сырья, 19.04.03 Продукты питания животного происхождения, 19.04.04 Технология продукции и организация общественного питания / Ю. Н. Чернышенко, Э. И. Ярмухамедова ; Башкирский государственный аграрный университет. - Уфа : Башкирский ГАУ, 2020. - 168 с. - Библиогр.: с. 167-168. <a href="http://biblio.bsau.ru/metodic/131051.pdf">http://biblio.bsau.ru/metodic/131051.pdf</a>	Для выполнения лабораторных работ (раздел 3-5)

### 13 Программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Внеаудиторное контактное взаимодействие с обучающимися по самостоятельному изучению теоретического материала, выполнению контролируемых и /или неконтролируемых видов СРО осуществляется в системе управления обучением электронной информационной образовательной среды университета <https://edu.bsau.ru>.

Перечень программного обеспечения:

1. Microsoft Windows
2. Microsoft Office 2010 Standard
3. Антивирус Касперского
4. СПС Гарант

### 14 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

#### Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование	Назначение (виды занятий)
1	2	3
1	Аудитория для занятий лекционного типа	Лекции
2	Аудитория для занятий семинарского типа	Семинары, практические занятия. Лабораторные работы
3	Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций	Консультации
4	Аудитория для самостоятельной работы обучающегося	Самостоятельная работа обучающихся

#### Перечень лабораторного оборудования

№ п/п	Наименование	Кол-во, шт.
1	2	3
1	Фотоколориметр	1

2	Фотометр КФК-3-01	1
3	Поляриметр	1
4	Магнитные мешалки	3
5	Весы электронные «OhausPro»	1
6	Электрическая плитка ПЭ	1
7	Колбонагреватель КН-250	1

## 15 Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Организация обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется на основе адаптированной образовательной программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

Образование инвалидов и лиц с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или индивидуально.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Категория обучающихся	Формы предоставления материалов
С нарушением слуха	- в печатной форме; - в форме электронного документа.
С нарушением зрения	- в печатной форме увеличенным шрифтом; - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла.
С нарушением опорно-двигательного аппарата	- в печатной форме увеличенным шрифтом; - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Для обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ предусмотрены следующие оценочные средства:

Категория обучающихся	Виды оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушением слуха	тест	преимущественно письменная проверка
С нарушением зрения	собеседование	преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушением опорно-двигательного аппарата	решение дистанционных тестов, контрольные вопросы	организация контроля с помощью LMS Башкирского ГАУ, письменная проверка.

Обучающимся инвалидам и лицам с ОВЗ увеличивается время на подготовку ответов к зачёту, допускается готовить ответы с использованием дистанционных образовательных технологий.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства предоставляются ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ или могут использоваться собственные технические средства обучающихся.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Так для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ по дисциплине (модулю) обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

1. Инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, устно с использованием услуг сурдопереводчика).

2. Доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода).

3. Доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, с использованием услуг ассистента, устно).

При необходимости для инвалидов и обучающихся с ОВЗ процедура оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) может проводиться в несколько этапов. Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ОВЗ предоставляются основная и дополнительная учебная литература в виде электронного документа в фонде библиотеки и / или в электронно-библиотечных системах. А также предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература и специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

В зависимости от нозологии для пользователей с ОВЗ организован доступ к электронным информационным и образовательным ресурсам библиотеки университета из любой точки с доступом к «Интернет». Заключен договор о сотрудничестве с Башкирской республиканской специальной библиотекой для слепых. Предоставляется возможность аудио прослушивания и сохранения файла электронных изданий ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека технического вуза» (полные тексты изданий доступны пользователям ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, после самостоятельной регистрации в Электронной библиотечной системе Университета). Предоставляется возможность пользоваться бесплатным мобильным приложением для операционных систем IOS и Android ЭБС издательства «Лань», с синтезатором речи (возможность использования книг в учебном процессе для незрячих и слабовидящих обучающихся).

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ОВЗ большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые

в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ОВЗ.

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ОВЗ осуществляется с использованием специальных средств обучения. Оборудовано специализированное помещение, в котором установлен мультимедийный проектор и организовано два рабочих места с доступом к электронной информационной образовательной среде и сети Интернет. Данное помещение оснащено: индукционной петлей ИС-50Л (усиление звука для слабослышащих обучающихся); персональными компьютерами, с программой экранного доступа («Jaws for Windows 16.0 Pro»), брайлевским дисплеем (тактильный дисплей Брайля РАС Mate 20) для студентов с нарушением зрения; специальными партами для обучающихся с нарушением опорно-двигательного аппарата; мобильным видеоувеличителем; портативной информационной индукционной системой «Исток А2» для слабослышащих обучающихся.

**Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

**1 Перечень компетенций и этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенции	Этап формирования
ОПК – 2 Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ОПК -2.2 использует в практической деятельности постулаты и понятия химической науки для управления технологическими процессами при производстве продуктов питания	3

**2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

**2.1 Показатели и критерии оценивания компетенций**

Компетенция ОПК – 2 Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности

ИДК – ОПК -2.2 использует в практической деятельности постулаты и понятия химической науки для управления технологическими процессами при производстве продуктов питания

Планируемые результаты (показатели оценивания)		Критерии оценивания			
		Ниже порогового уровня (неудовл.)	Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
Знания	Знает основные законы химии; строение и свойства простых и сложных веществ; основные закономерности протекания химических процессов.	Отсутствие или фрагментарное владение основными законами химии; строения и свойств простых и сложных веществ; основных закономерностей протекания химических процессов.	Неполное знание основных законов химии; строения и свойств простых и сложных веществ; основных закономерностей протекания химических процессов	В целом сформировавшееся знание основных законов химии; строения и свойств простых и сложных веществ; основных закономерностей протекания химических процессов.	Сформировавшееся систематическое знание основных законов химии; строения и свойств простых и сложных веществ; основных закономерностей протекания химических процессов.
Умения	Умеет использовать базовые знания в области химии для управления и планирования процессами технологии про-	Отсутствие или фрагментарное владение базовыми знаниями в области химии для управления и планирования процессами технологии продук-	Неполное умение использовать базовые знания в области химии для управления и планирования процессами технологии из	В целом сформировавшееся умение использовать базовые знания в области химии для управления и планирования процессами технологии	Сформировавшееся систематическое умение использовать базовые знания в области химии для управления и планирования процессами технологии продук-

	продукции из растительного сырья	продукции из растительного сырья	растительного сырья питания	продукции из растительного сырья	продукции из растительного сырья
Навыки	Обладает навыками работы в химической лаборатории на химическом оборудовании и приборах и использования аттестованных методик для химических анализов	Отсутствие или фрагментарное владение работы в химической лаборатории на химическом оборудовании и приборах и использования аттестованных методик для химических анализов	Неполное владение навыками работы в химической лаборатории на химическом оборудовании и приборах и использования аттестованных методик для химических анализов	В целом сформировавшееся владение работы в химической лаборатории на химическом оборудовании и приборах и использования аттестованных методик для химических анализов	Сформировавшееся систематическое владение работами в химической лаборатории на химическом оборудовании и приборах и использования аттестованных методик для химических анализов

## 2.2 Шкала оценивания компетенций

Виды оценок	Оценки			
Академическая оценка по 5-ти балльной системе	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено		

## 2.3 Критерии оценки по пятибалльной системе

Оценка экзаменатора, уровень	Критерии
«отлично», высокий уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений теоретической основы количественных и физико-химических методов анализа, знание фундаментальных разделов химии для проведения измерений и наблюдений, составления описания проводимых исследований, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов расчетов или экспериментов
«хорошо», повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений основы количественных и физико-химических методов анализа, знание фундаментальных разделов химии для проведения измерений и наблюдений, составления описания проводимых исследований, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента
«удовлетворительно», пороговый уровень	Обучающийся показал знание основных положений основы количественных и физико-химических методов анализа, знание фундаментальных разделов химии для проведения измерений и наблюдений, составления описания проводимых исследований, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой
«неудовлетворительно», ниже порогового уровня	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений основы количественных и физико-химических методов анализа, знание фундаментальных разделов химии для проведения измерений и наблюдений, составления описания проводимых исследований, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение

Оценка экзаменатора, уровень	Критерии
	ние конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

### **1. Фонд вопросов для проведения итогового контроля (экзамен).**

1. Предмет - пищевая химия. Основные направления пищевой химии.
2. Основные категории продовольственных проблем и пути их решения.
3. Современные представления о пищевых продуктах, их классификация.
4. Питание. Основные группы пищевых веществ.
5. Теория сбалансированного питания.
6. Теория адекватного питания.
7. Три принципа рационального питания.
8. Антипищевые вещества. Антипищевые вещества, содержащиеся в пище и пути устранения их влияния.
9. Основные этапы переваривания и всасывания макронутриентов. Какие органы входят в состав пищеварительного тракта человека?
10. Энергозатраты организма. Факторы, влияющие на объем энергозатрат.
11. Пищевая ценность продуктов растительного происхождения и ее изменения после технологической обработки.
12. Проблема белкового дефицита на Земле и пути ее решения.
13. Функции аминокислот в организме.
14. Незаменимые аминокислоты. Пищевая и биологическая ценность белков. Аминокислотный скор.
15. Новые формы белковой пищи. Проблема обогащения продуктов питания лимитирующими аминокислотами.
16. Врожденные нарушения аминокислотного обмена у человека.
17. Превращения белков при хранении сырья и технологическом потоке производства пищевых продуктов.
18. Денатурация, деструкция, взаимодействие белков с другими компонентами пищи.
19. Белки пищевого сырья: белки злаков; белки бобовых культур; белки картофеля; белки мяса; белки молока.
20. Метаболизм аминокислот. Основные пути превращения аминокислот, входящих в состав белков.
21. Липиды. Простые и сложные липиды. Жирнокислотный состав масел и жиров.
22. Липиды. Реакции ацилглицеринов с участием сложноэфирной группы: гидролиз, переэтерификация. Применение переэтерифицированных жиров в пищевой промышленности.
23. Липиды. Реакции ацилглицеринов с участием углеводородного радикала: гидрирование, окисление. Образование первичных и вторичных продуктов окисления.
24. Пищевая порча жиров. Кислотное число, йодное число. Антиоксиданты.
25. Метаболизм липидов. Основные пути превращения жирных кислот, входящих в состав липидов.
26. Промышленные способы выделения жиров и пищевого сырья. Преимущества и недостатки каждого способа.
27. Углеводы. Классификация. Физиологическое значение углеводов в организме человека. Усвояемые и неусвояемые углеводы.

28. Основные компоненты пищевых волокон (гемицеллюлозы, пектиновые вещества, целлюлоза, лигнин), строение, свойства и роль в пищеварении.
29. Реакции гидролиза, дегидратации, термической деградации углеводов при технологической обработке сырья.
30. Образование глюкозоамина- начальная стадия реакции Майяра.
31. Образование фруктозоамина из глюкозоамина- перегруппировка по Амадори.
32. Образование глюкозоамина за счет перегруппировки Хейтса.
33. Образование ароматических веществ при технологической обработке углеводов.
34. Образование оксиметилфурфуrolа при тепловой обработке соков.
35. Окисление альдоз в альдоновые, дикарбоновые кислоты при технологической обработке.
36. Окисление D- галактозы в D—галактуроновую кислоту.
37. Клейстеризация крахмала. Факторы, от которых зависит клейстеризация крахмала.
38. Модифицированные крахмалы. Производства, в которых применяются эти крахмалы.
39. Водорастворимые витамины. Физиологическое значение. Источники витаминов.
40. Жирорастворимые витамины. Физиологическое значение. Основные источники.
41. Факторы, влияющие на разрушение витаминов в сырьевых источниках и готовых продуктах.
42. Способы сохранения витаминов. Витаминизация пищи.
43. Минеральные вещества. Классификация. Физиологические функции и источники минеральных веществ. Влияние технологической обработки на минеральный состав пищевых продуктов.
44. Свободная и связанная влага в пищевых продуктах, методы ее определения.
45. Взаимодействие вода - растворенное вещество (взаимодействие с ионами, ионными и неполярными группами, взаимодействие при помощи водородных связей).
46. Активность воды и стабильность пищевых продуктов.
47. Роль льда в стабилизации пищевых продуктов.
48. Ферменты. Классификация и номенклатура ферментов. Применение ферментов в пищевых технологиях.
49. Пищевые кислоты. Общая характеристика кислот пищевых объектов. Их влияние на качество продуктов. Регуляторы кислотности пищевых систем. Пищевые кислоты в питании.
50. Безопасность пищевых продуктов. Классификация чужеродных веществ и пути их поступления в продукты. Окружающая среда- основной источник загрязнения сырья и пищевых продуктов. Природные токсиканты. Антиалиментарные факторы питания. Фальсификация пищевых продуктов.
51. Пищевые добавки. Классификация. Цели введения в пищевую систему. Основные представители, свойства, функции. Биологически активные добавки. Основные термины и определения. Классификация БАД. Основные группы БАД.

## **2.Тесты по дисциплине для оценки сформированности компетенции.**

1. Почему белки при нагревании в изоэлектрической точке быстро выпадают в осадок и не выпадают при нагревании в резко кислой или в резко щелочной среде?

2. Подберите к каждому уровню структурной организации белка (первичная, вторичная, третичная, четвертичная) соответствующее понятие:

1) конформация пептидного остова, в формировании которой участвуют водородные связи между всеми пептидными группировками;

2) порядок чередования аминокислот в белках;

3) пространственное расположение и характер взаимодействия пептидных цепей в алигомерном белке;

- 4) конформация полипептидной цепи, стабилизированная связями между белковыми остатками аминокислот.
3. Содержание белка в пище определяют:
- а) по количеству азота с использованием метода Кьельдаля;
  - б) по содержанию серы с использованием сульфгидрильной реакции;
  - в) методом гель-фильтрации;
  - г) методом электрофореза.
4. Реакция мелаидинообразования (реакция Майера) это:
- а) взаимодействие белков с восстанавливающими сахарами при температуре от 40 до 100°C;
  - б) тепловая денатурация белков;
  - в) расщепление дисульфидных связей;
  - г) разрушение цистеиновых остатков с отщеплением сероводорода, диметилсульфида и цистеиновой кислоты
5. Процесс обратимого окисления аскорбиновой кислоты до дегидроаскорбиновой кислоты уменьшается:
- а) в нейтральной среде;
  - б) в кислой среде;
  - в) в щелочной среде;
  - г) в присутствии ионов тяжелых металлов.
6. По какому показателю можно установить начальный процесс окисления:
- а. йодное число
  - б. кислотное число
  - в. перекисное число
  - г. сумма продуктов окисления
  - д. число омыления
  - е. эфирное число
7. По какому показателю можно судить о глубине окисления:
- а. йодное число
  - б. кислотное число
  - в. перекисное число
  - г. сумма продуктов окисления
  - д. число омыления
  - е. число Поленске
8. По какому показателю можно судить о степени гидролиза жира:
- а. перекисному числу
  - б. числу омыления
  - в. йодному числу
  - г. числу Поленске
  - д. кислотному числу
  - е. эфирному числу
9. Активная кислотность жидких продуктов питания с помощью какого прибора определяется?
- а) спектрофотометр
  - б) рефрактометр
  - в) рН-метр
  - г) калориметр
  - д) психрометр
10. С помощью какого прибора определяется содержание растворимых сухих веществ в пищевых продуктах?
- а) рефрактометр
  - б) психрометр
  - в) спектрометр
  - г) фотоэлектрокалориметр
  - д) гальвонометр
11. Физико-химические показатели качества жира:
- а) йодное число;
  - б) перевариваемость;
  - в) кислотное число;
  - г) число омыления.
12. Принцип метода ксантопротеиновой реакции заключается в:
- а) образовании комплекса Руэмана
  - б) образовании осадка сульфида свинца
  - в) нитровании бензольного кольца
  - г) образовании комплекса с ионами меди
13. Принцип метода биуретовой реакции заключается в:
- а) образовании комплекса Руэмана
  - б) образовании осадка сульфида свинца
  - в) нитровании ароматических аминокислот

14. С помощью какого метода можно определить количественное содержание влаги в сырых продуктах?

31. Каким образом потребитель может узнать о наличие пищевых добавок в продуктах?

### **3. Активные и интерактивные формы обучения используемые при преподавании дисциплины, способствующие реализации у обучающихся навыков командной работы и т.д.**

Проведение занятий по дисциплине «Пищевая химия» в форме активного метода. Лабораторные работы, практические занятия проходят по принципу занятий с элементами групповых дискуссий — это метод активного обучения, одна из организационных форм познавательной деятельности учащихся, позволяющая закрепить полученные ранее знания, восполнить недостающую информацию, сформировать умения решать проблемы, укрепить позиции, научить культуре ведения дискуссии. Такой метод используется при изучении тем «Определение некоторых химических показателей пищевых жиров», а также «Количественное определение и исследование влияния различных факторов на сохранность витамина С в продуктах питания», «Пищевые и биологически активные добавки».

Наибольшей степенью интерактивности обладают игровые методы, в частности, деловые игры. Целью деловой игры является формирование профессиональных компетенций в условиях имитации реальных условий, при отработке конкретных специфических операций, моделировании соответствующего рабочего процесса. Такие методы используются на лабораторном занятии при решении задач по темам «Расчет аминокислотного скора», «Расчет энергетической ценности пищевых продуктов», «Расчет кислотного числа, числа омыления».

### **4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Контроль результатов обучения обучающимися, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Пищевая химия» осуществляется через проведение входного, текущего, рубежных, выходного контролей и контроля самостоятельной работы.

Процедура проведения экзамена приведена в Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации.