

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Институт химии

УТВЕРЖДАЮ

Директор института химии
д.х.н., проф. Федотова О.В.


"29" августа 2019 г.

Рабочая программа дисциплины
Химия пищи


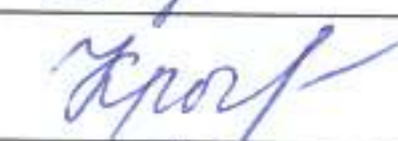
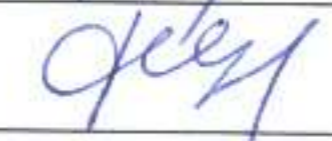

Направление подготовки
04.03.01 –Химия

Профиль подготовки бакалавриата
Химия низко-и высокомолекулярных органических веществ
Аналитическая химия и химическая экспертиза
Физическая химия

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Саратов,
2019 год

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Егорова Алевтина Юрьевна		29.08.2019
Председатель НМК	Крылатова Яна Георгиевна		29.08.2019
Заведующий кафедрой	Федотова Ольга Васильевна		29.08.2019
Специалист Учебного управления	Зими́на Елена Валерьевна		29.08.2019

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Химия пищи» является формирование у студентов компетенций, связанных с пониманием теоретических и практических основ химии пищевых продуктов, для последующего применения полученных знаний и навыков при освоении вариативных дисциплин профилей и выполнения профессиональных задач, на основе умения планировать, организовывать свою деятельность, самостоятельно приобретать знания, используя различные источники информации.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Химия пищи» (Б1.О.18) относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» рабочего учебного плана ООП по направлению 04.03.01 Химия, профилям «Аналитическая химия» и химическая экспертиза», Химия низко- и высокомолекулярных органических веществ», «Физическая химия».

Дисциплина «Химия пищи» обеспечивает содержательную взаимосвязь естественнонаучных дисциплин с дисциплинами части, формируемой участника образовательных отношений. Материал дисциплины базируется на знаниях по органической химии и является основой для последующего изучения дисциплин «Химические основы биологических процессов», «Химия токсикантов». Для успешного освоения дисциплины студент должен уметь проводить метрологическую обработку результатов эксперимента.

3 Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
ОПК-1. Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	ОПК-1.1. Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов ОПК-1.2. Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии ОПК-1.3. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа	•Знать: - приемы выполнения стандартных операций изучения свойств, качественного и количественного определения витаминов, аминокислот, белков, углеводов и других компонентов пищи по предлагаемым методикам; стандартные методики выделения, очистки и установления строения биомолекул; - базовые понятия неорганической, органической химии и закономерности химических процессов, протекающих в пищевых продуктах с участием неорганических, а также низко- и высокомолекулярных органических веществ, при их хранении,

	<p>литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности</p>	<p>приготовлении и транспортировке.</p> <ul style="list-style-type: none"> - закономерности протекания химических процессов; <p>•Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять стандартные операции изучения свойств, качественного и количественного определения витаминов, аминокислот, белков, углеводов и других компонентов пищи по предлагаемым методикам; -анализировать закономерности химического процесса, составлять математические модели типовых химико-технологических процессов, интерпретировать физический смысл полученных результатов. <p>•Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с химическими реактивами и физическими установками с соблюдением норм техники безопасности (ТБ) и требований охраны труда (ОТ) в лабораторных условиях; -навыком работы с учебной литературой по основам органической и пищевой химии.
<p>ОПК-2. Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием</p>	<p>ОПК-2.1. Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности</p> <p>ОПК-2.2. Синтезирует вещества и материалы разной природы с использованием имеющихся методик</p> <p>ОПК-2.3. Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе</p> <p>ОПК-2.4. Исследует свойства веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования</p>	<p>•Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные нормы техники безопасности при работе в лабораторных условиях; способы защиты персонала от возможных последствий химических аварий в лабораторных условиях; - приемы выполнения стандартных операций изучения свойств, качественного и количественного определения витаминов, аминокислот, белков, углеводов и других компонентов пищи по предлагаемым методикам; стандартные методики выделения, очистки и установления строения биомолекул; - базовые понятия неорганической, органической химии и закономерности химических процессов, протекающих в пищевых продуктах с участием

		<p>неорганических, а также низко- и высокомолекулярных органических веществ, при их хранении, приготовлении и транспортировке.</p> <p>- закономерности протекания химических процессов;</p> <p>•Уметь:</p> <p>- оценивать последствия воздействия на человека вредных, опасных и поражающих факторов;</p> <p>-проводить простые операции (анализа и классификации веществ, составления формул, схем процессов, первичного анализа результатов и т.п.), воспроизводить основные понятия неорганической, органической химии и закономерности химических процессов, протекающих в пищевых продуктах с участием неорганических, а также низко- и высокомолекулярных органических веществ, при их хранении, приготовлении и транспортировке.</p> <p>•Владеть:</p> <p>- базовыми (элементарными) навыками изучения свойств, качественного и количественного определения биомолекул и физико-химических закономерностей протекающих при этом процессов по стандартным методикам;</p> <p>-базовыми (элементарными) навыками выделения, очистки и идентификации биомолекул по стандартным методикам;</p>
--	--	---

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц , 216 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по
				лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Контроль	всего	

									<i>семестрам)</i>
1	Основные химические компоненты продуктов питания.	3	1-7	12	20	40		72	Контрольное задание. Отчет к лабораторным работам Проверка оформления лабораторного журнала
2	Витамины.	3	8	2	4	20		26	Отчет к лабораторным работам Проверка оформления лабораторного журнала
3	Пищевые кислоты	3	9	2	4	20		26	Отчет к лабораторным работам Проверка оформления лабораторного журнала
4	Пищевые добавки.	3	10-13	14	4	20		38	Разбор конкретных ситуаций (групповые дискуссии 3 занятия) Отчет к лабораторным работам Проверка оформления лабораторного журнала
5	Природные токсиканты и загрязнители	3	14-17	6	4	8		18	Учебно-исследовательская работа. Отчет к лабораторным работам Проверка оформления лабораторного журнала
	Промежуточная аттестация.						36	36	Экзамен
	Итого: часов			36	36	108	36	216	

Содержание дисциплины.

Раздел 1. Основные химические компоненты продуктов питания.

1.1. *Белковые вещества.* Строение и аминокислотный состав белков. Классификация белков. Свойства белков. Гидратация. Изоэлектрическая точка. Гидрофильность клейковинных белков и качество зерна пшеницы. Превращения белков в технологических

процессах.

Денатурация белков (тепловая, химическая, механическая). Практическое значение денатурации.

Пенообразование. Устойчивость пены. Использование в кондитерской промышленности. Хлеб.

Пищевая ценность белков. Белки в питании человека. Белок – наиболее важный компонент пищи человека. Источники пищевого белка. Потребность человека в белке. Незаменимые аминокислоты и их некоторые функции в организме. Понятие азотного баланса. Основная функция белка в питании. “Идеальный” белок. Расчет аминокислотного сгора. Усвояемость белков растительного и животного происхождения.

Ферменты. Роль в пищевой промышленности. Классификация. Оксидоредуктазы. Трансферазы. Гидролазы, роль в пищеварении и в процессах пищевой технологии. Лиазы. Изомеразы, роль в процессах кондитерской промышленности. Лигазы.

1.2. *Липиды*. Липиды – важнейший компонент пищевых продуктов. Содержание липидов в растениях и продуктах животного происхождения. Строение и классификация липидов. Простые липиды. Ацилглицерины. Основные карбоновые кислоты, входящие в состав жиров. Использование ацилглицеринов в процессах пищевой технологии.

Воски. Карбоновые кислоты и одноосновные высокомолекулярные спирты, входящие в состав восков. Распространение в природе. Значение.

Сложные липиды. Функции липидов в организме. Запасные и структурные.

Вещества, сопутствующие липидам. Природные пигменты (госсипол, хлорофилл, каротиноиды). Стероиды (холестерин). Основные превращения липидов. Гидролиз ацилглицеринов. Причины ухудшения качества пищевого сырья и готовых продуктов. Кислотное число, показатель качества пищевых продуктов. Переэтерификация. Применение в процессах пищевой технологии. Гидрогенизация жиров и масел. Пищевая порча жиров. Жиры наиболее лабильные компоненты пищевого сырья. Прогоркание жиров. Гидролитическое и окислительное прогоркание. Ферментативный гидролиз. Окислительное автокаталитическое прогоркание. Первичные продукты окисления. Вторичные продукты окисления. Условия влияющие на автоокисление жиров. Антиоксиданты. Ферментативное окислительное прогоркание. Условия и длительность хранения пищевого сырья и готовых продуктов питания.

Пищевая ценность масел и жиров. Видимые и невидимые жиры. Значение химического состава липидов продуктов питания. “Незаменимые” кислоты. Сбалансированный состав жирных кислот липидов в пищевых продуктах. Значение фосфолипидов для питания человека. Физиологическая роль холестерина.

Превращения липидов при производстве продуктов питания.

1.3. *Углеводы*. Классификация и строение углеводов. Моносахариды. Дыхание, анаэробное и аэробное. Брожение. Значение для процессов пищевой технологии. Гликозиды (гликозид синигрин, гликозид амигдалин, гликозид ванилина, гликозид салонин).

Полисахариды. Распространение в природе мальтозы, сахарозы, лактозы. Значение для питания человека и процессов пищевой технологии.

Высокомолекулярные несхароподобные полисахариды. Крахмал. Клейстеризация крахмала. Гидролиз крахмала. Клетчатка. Использование продуктов гидролиза в процессах пищевой технологии. Роль в питании. Гемицеллюлозы. Пектиновые вещества. Нерастворимые (протопектины) и растворимые пектины. Гели. Использование пектиновых веществ в кондитерской промышленности.

Превращения углеводов в технологических процессах. Кислотный и ферментативный гидролиз ди- и полисахаридов, брожение моноз. Меланоидинообразование. Характерные признаки. Роль реакции меланоидинообразования при переработке пищевого сырья, влияние на качество готовых продуктов.

Карамелизация сахаров. Карамелан. Карамелен. Превращение сахаров при нагревании в зависимости от концентрации.

Пищевая ценность углеводов. Усвояемые углеводы. Пищевые волокна (балластные вещества). Значение для организма человека. Потребность человека в углеводах.

Раздел 2. Витамины.

2.1. Классификация. Водорастворимые витамины (аскорбиновая кислота, витамин В₁, В₂, В₆, В₉, В₁₂, РР, биотин, пантотеновая кислота).

2.2. Жирорастворимые витамины – витамин А, токоферол (Е), кальциферол (Д).

Раздел 3. Пищевые кислоты. Общая характеристика кислот пищевых объектов. Пищевые кислоты и кислотность продуктов. Пищевые кислоты и их влияние на качество продуктов. Регуляторы кислотности пищевых систем. Пищевые кислоты в питании. Методы определения кислот в пищевых продуктах.

Раздел 4. Пищевые добавки.

Токсичность химических веществ. Предельно допустимая концентрация.

4.1. Вещества, улучшающие внешний вид продуктов. Пищевые красители. Природные красители. Кармин. Алканнин. Каркума. Энокраситель. Пигменты, содержащиеся в соке фруктов. Сахарный колер. Синтетические красители. Индигокармин. Татразин желтый.

Цветорегулирующие материалы. Отбеливающие вещества. Нитрит и нитрат калия.

4.2. Вещества, изменяющие структуру и физико-химические свойства пищевых продуктов. Загустители, желе- и студнеобразователи. Желатин. Крахмал и модифицированные крахмалы. Пектиновые вещества. Природа пектинов и студнеобразующая способность. Агар-агар. Агароид(черноморский агар). Альгиновые кислоты и альгинат натрия. Лецитин.

Пищевые поверхностно-активные вещества (ПАВ). Основные пищевые ПАВ. Моно- и диглицериды. Применение в хлебопечении. Эмульгаторы. Эфиры полиглицерина. Эфиры сахарозы. Производные высших спиртов. Применение в пищевой промышленности.

4.3. Подслащивающие вещества. Природные сладкие вещества (моносахариды, олигосахариды, гидролизаты крахмала, сахаридные спирты и сладкие вещества несахаридного типа). Сахароза. Мед. Фруктоза. Лактоза. Солодовый экстракт. Фруктозные сиропы. Полиолы, использование в диетическом питании. Интенсивность сладкого вкуса. Сахар в питании человека.

Низкокалорийные сладкие вещества. Белки. Миракулин. Тауматины и талин. НГДХ (дигидрохалконгликозиды).

Синтетические сладкие вещества. Требования предъявляемые в синтетическим сладким веществам. Сахарин. Ограничение применения. Цикломаты. Цикломат натрия и кальция. Применение. Ограничение применения. Оксатиазиндиоксиды (ацесульфам). Применение в пищевой промышленности. Аспартам. Особенности применения в пищевой промышленности.

4.4. Консерванты. Эффективность и способы применения. Сульфиты –ингибиторы дегидрогеназ. Сорбиновая кислота и ее соли. Бензойная кислота. Формальдегид и уротропин. Органические кислоты и их соли.

4.5. Ароматизаторы. Природные ароматизаторы. Вещества, имитирующие природные. Глутамат натрия.

Раздел 5. Природные токсиканты и загрязнители.

5.1. Природные токсиканты. Биогенные амины (серотонин, тирамин, гистамин). Алкалоиды (пуриновые алкалоиды: кофеин, теобромин, теофиллин). Цианогенные гликозиды.

5.2. Загрязнители. Токсичные элементы (ртуть, свинец, кадмий). Микотоксины (микогрибы, афлатоксин, патулин, зеараленон). Пестициды . Нитраты, нитрозамины. Полициклические ароматические углеводороды. Антибиотики. Пищевая аллергия.

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

Наряду с традиционными образовательными технологиями широко используются технологии, основанные на методах научно-технического творчества и современных информационных средствах, включающие в том числе обучение на основе учебных дискуссий по теме «Подслащивающие вещества» и «Пищевые красители», интеллектуальных тренажеров, а также систем обучения профессиональным навыкам и умениям.

№ п/п	Тема занятия	Интерактивные методы обучения	Количество часов
1	«Подслащивающие вещества»	Разбор конкретных ситуаций	2
2	«Пищевые красители»	Разбор конкретных ситуаций (групповые дискуссии)	2
3	«Пищевые загустители гелеобразователи»	Разбор конкретных ситуаций (групповые дискуссии)	2
4.	Защита и собеседование по темам рефератов	Групповая дискуссия	2

Для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья организуется персональное сопровождение тьютерами в образовательном пространстве, которые выполняют посреднические функции с профессорско-преподавательским составом; увеличивается время на самостоятельное освоение материала.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Самостоятельная работа студентов предполагает освоение теоретического материала [1]. Подготовку к лабораторным работам, оформление лабораторных работ, выполнение домашней контрольной работы, подготовку к текущему и итоговому контролю. Форма итогового контроля – зачет (билеты в приложении 1)

Темы учебно-исследовательских работ

- 1.Диоксины и диоксиноподобные соединения
2. Генетически модифицированные продукты питания
3. Фальсификация продуктов питания: аспект безопасности
4. Методы определения микотоксинов и контроль за загрязнением пищевых продуктов
5. Методы определения кислот в пищевых продуктах
6. Новые формы белковой пищи

Вопросы к устному отчету

1. Роль белков в питании человека? Что такое азотистый баланс и какие его виды могут наблюдаться в организме?
2. Дайте характеристику проблеме дефицита белка и каковы пути ее решения?
3. Что включают в себя понятия пищевая и биологическая ценность белков?
4. Каковы особенности аминокислотного состава злаковых культур по сравнению с белками бобовых и масличных культур?
5. Дайте характеристику фракционного состава и особенностей структуры белков молока и мяса?
6. Перечислите основные функциональные свойства белков. Какова их роль в технологических процессах производства пищевых продуктов?
7. Какие физико-химические превращения претерпевают белки в технологическом потоке производства пищевых продуктов?
8. Какие методы качественного и количественного определения белков вы знаете?
9. Что такое усваиваемые и неусваиваемые углеводы?
10. Какие функции в организме человека выполняют усваиваемые и неусваиваемые углеводы?
11. Какие превращения претерпевают углеводы при производстве пищевых продуктов и в каких реакциях они участвуют?
12. В каких пищевых технологиях используется процесс брожения?
13. Что такое карамелизации?
14. Что представляет собой процесс меланоидинообразования?
15. В каких пищевых технологиях используется гидролиз полисахаридов?
16. Какие методы определения углеводов вы знаете?
17. Дайте определение понятию «липиды». На какие группы веществ их можно разделить? Примеры.
18. Опишите физические свойства и химические превращения ацилглицеринов. Дайте определение реакциям гидролиза, гидрогенизации и переэтерификации масел и жиров. Роль в технологии?
19. Понятие «кислотности жиров». Каков его механизм и какие факторы влияют на окисление масел и жиров? Роль антиоксидантов?
20. Примеры основных превращений фосфолипидов. Роль фосфолипидов в технологии жиров и масел?
21. Расскажите о методах выделения и анализа жиров. Дайте определение понятиям : кислотное, иодное число и число омыления?
22. Какова роль жиров , их структурных компонентов в питании?
23. Какую физиологическую роль выполняют витамины в организме человека?
24. Дайте характеристику отдельных витаминов. В каких продуктах они присутствуют в максимальном количестве?
25. Что такое «витаминизация пищи»?
26. Дайте общую характеристику кислот, входящих в состав пищевых продуктов?
27. Особенности органических кислот, применяемых в пищевых системах?
28. Приведите примеры биохимических изменений кислотности пищевых систем
29. Дайте характеристику методов, позволяющих определять кислоты в составе продуктов.
30. Какие ферменты наиболее широко применяются в пищевой промышленности?
31. Каковы основные области применения ферментативного анализа на практике? Перечислите основные преимущества ферментативных методов исследования пищевых продуктов.
32. Дайте характеристику понятия «пищевые добавки». Определите их роль в создании продуктов питания. Приведите классификацию ПД с различными технологическими функциями
33. Расскажите о рациональной системе цифровой кодификации пищевых добавок с

литерой «Е».

34. Дайте классификацию пищевым красителям. Назовите основные натуральные красители.

35. Приведите примеры синтетических красителей. Их особенности.

36. Назовите представителей цветорегулирующих материалов?

37. Перечислите основные группы загустителей и гелеобразователей.

38. Приведите примеры пищевых эмульгаторов, опишите их смежные функции.

39. Какие группы соединений определяют вкус и аромат пищевых продуктов?

40. Роль ароматообразующих веществ в оценке пищевой ценности продуктов

41. Какие пищевые добавки относятся к усилителям и модификаторам вкуса?

Примеры.

42. Дайте определение понятия «подслащивающие вещества». На какие группы веществ их можно разделить? Назовите.

43. Роль консервантов в сохранении пищевого сырья и готовых продуктов?

44. Охарактеризуйте основные консерванты. С чем связана необходимость их применения?

45. Роль антиоксидантов в сохранении пищевых продуктов?

46. Дайте определение понятия «биологически активные добавки». Классификация? Их роль в создании современных продуктов питания.

Вопросы для самостоятельной подготовки

1. Строение и аминокислотный состав белков. Классификация белков. Свойства белков. Классификация белков. Свойства белков. Гидрофильность клейковинных белков и качество зерна пшеницы.
2. Денатурация белков (тепловая, химическая, механическая). Практическое значение денатурации. Пенообразование. Устойчивость пены. Использование в кондитерской промышленности. Хлеб.
3. Источники пищевого белка. Потребность человека в белке. Понятие азотного баланса. Основная функция белка в питании.
4. Пектиновые вещества. Нерастворимые (протопектины) и растворимые пектины. Гели. Использование пектиновых веществ в кондитерской промышленности.
5. Превращения углеводов в технологических процессах. Кислотный и ферментативный гидролиз ди- и полисахаридов, брожение моноз.
6. Меланоидинообразование. Характерные признаки. Роль реакции меланоидинообразования при переработке пищевого сырья, влияние на качество готовых продуктов.
7. Карамелизация сахаров. Карамелан. Карамелен. Превращение сахаров при нагревании в зависимости от концентрации.
8. Пищевая ценность углеводов. Усвояемые углеводы. Пищевые волокна (балластные вещества). Значение для организма человека. Потребность человека в углеводах.
9. Пектиновые вещества. Природа пектинов и студнеобразующая способность
10. . Высокмолекулярные несхароподобные полисахариды. Крахмал. Клейстеризация крахмала.
11. Гидролиз крахмала Клетчатка. Использование продуктов гидролиза в процессах пищевой технологии. Роль в питании. Гемипеллюлозы.
12. Классификация и строение углеводов. Моносахариды. Дыхание, анаэробное и аэробное. Брожение.
13. Полисахариды. Распространение в природе мальтозы, сахарозы, лактозы. Значение для питания человека и процессов пищевой технологии.
14. Воски. Карбоновые кислоты и одноосновные высокомолекулярные спирты,

- входящие в состав восков. Распространение в природе. Значение.
15. Ферменты. Роль в пищевой промышленности. Классификация.
 16. Оксидоредуктазы. Трансферазы. Гидролазы, роль в пищеварении и в процессах пищевой технологии.
 17. Лиазы. Изомеразы, роль в процессах кондитерской промышленности. Лигазы.
 18. Водорастворимые витамины (аскорбиновая кислота, витамин В₁, В₂, В₆, В₉, В₁₂, РР, биотин, пантотеновая кислота).
 19. Жирорастворимые витамины – витамин А, токоферол (Е), кальциферол (Д).
 20. Липиды. Содержание липидов в растениях и продуктах животного происхождения. Строение и классификация.
 21. Простые липиды. Ацилглицерины. Основные карбоновые кислоты, входящие в состав жиров. Использование ацилглицеринов в процессах пищевой технологии.
 22. Воски. Карбоновые кислоты и одноосновные высокомолекулярные спирты, входящие в состав восков. Распространение в природе. Значение.
 23. Сложные липиды. Функции липидов в организме. Запасные и структурные.
 24. Основные превращения липидов. Гидролиз ацилглицеринов.
 25. Причины ухудшения качества пищевого сырья и готовых продуктов. Кислотное число, показатель качества пищевых продуктов.
 26. Переэтерификация. Применение в процессах пищевой технологии. Гидрогенизация жиров и масел.
 27. Пищевая порча жиров. Гидролитическое и окислительное прогоркание.
 28. Ферментативный гидролиз. Окислительное автокаталитическое прогоркание. Первичные продукты окисления. Вторичные продукты окисления.
 29. « Незаменимые” кислоты. Сбалансированный состав жирных кислот липидов в пищевых продуктах.
 30. Пищевая ценность масел и жиров. Видимые и невидимые жиры. Значение химического состава липидов продуктов питания.
 31. Пищевые добавки. Токсичность химических веществ. Предельно допустимая концентрация.
 32. Вещества, улучшающие внешний вид продуктов. Пищевые красители. Природные красители.
 33. Синтетические красители. Индигокармин. Татразин желтый.
 34. Цветорегулирующие материалы.
 35. Синтетические красители.
 36. Отбеливающие вещества. Вещества, улучшающие внешний вид продуктов.
 37. Природные пигменты (госсипол, хлорофилл, каротиноиды). Стероиды (холестерин).
 38. Загустители, желе- и студнеобразователи. Желатин. Крахмал и модифицированные крахмалы.
 39. Консерванты. Эффективность и способы применения.
 40. Агар-агар. Агароид(черноморский агар). Альгиновые кислоты и альгинат натрия. Лецитин.
 41. Подслащивающие вещества. Природные сладкие вещества.
 42. Синтетические сладкие вещества. Требования предъявляемые в синтетическим сладким веществам. Сахарин. Ограничение применения.
 43. Цикломаты. Цикломат натрия и кальция. Применение. Ограничение применения

7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1.1. Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
3	16	18	0	16	0	20	30	100

Программа оценивания учебной деятельности студента

3 семестр

Лекции от 0 до 16 баллов

Диапазон баллов	Критерий оценки
0 баллов	Посещение менее 40 лекционных занятий
1-3 балла	Посещение 40-54% лекционных занятий
4-7 баллов	Посещение 55-64% лекционных занятий
8-8 баллов	Посещение 65-74% лекционных занятий
9-10 баллов	Посещение 75-84% лекционных занятий
11-13 баллов	Посещение 85-100% лекционных занятий
14-16 баллов	Посещение 85-100% лекционных занятий и участие в лекционных дискуссиях

Лабораторные занятия от 0 до 18 баллов

Количество баллов за 1 работу (всего предусмотрено 6 работ)	Критерий оценки
0	Работа не выполнена
1	Работа выполнена, но не оформлена
2	Работа выполнена и аккуратно оформлена
3	Работа выполнена самостоятельно, аккуратно оформлена и сдана в срок

Практические занятия

Не предусмотрены.

Самостоятельная работа от 0 до 16 баллов

	0	1-5	6-11	12-16
Учебно-исследовательская работа (домашнее)	Работа не выполнена	Материал в работе подобран не грамотно, тема до конца не	Материал соответствует теме работы, но оформлен не в	Материал соответствует теме работы, оформлен в соответствии с

задание)		раскрыта	соответствии с правилами	правилами и доложен на научном семинаре
----------	--	----------	--------------------------	---

Автоматизированное тестирование
Не предусмотрено.

Другие виды учебной деятельности от 0 до 20 баллов

	0	1-2	3-4	5
Контрольное задание	Работа не выполнена	Выполнено менее 50% работы	Выполнено от 50 до 79% работы	Выполнено от 80 до 100% работы

	0	1-2	3-4	5
Разбор конкретных ситуаций (3)	Не участвовал	Способность выполнять задания, но отсутствие личной активности и самостоятельность и при работе в команде	Проявление инициативы в работе команды, но отсутствие способности грамотно преподнести материал	Присутствуют групповые и индивидуальные элементы работы, активность и грамотная подача материала

Промежуточная аттестация (экзамен) от 0 до 30 баллов

21-30 баллов – ответ на «отлично»

11-20 баллов – ответ на «хорошо»

6-10 баллов – ответ на «удовлетворительно»

0-5 баллов – неудовлетворительный ответ.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 3 семестр по дисциплине «Химия пищи» составляет 100 баллов.

Таблица 2.2. Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Химия пищи» в оценку (экзамен):

85-100 баллов	«отлично»
75-84 баллов	«хорошо»
60-74 баллов	«удовлетворительно»
0-59 баллов	«не удовлетворительно»

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) литература:

1. Пищевая химия: учеб. пособие / Т. М. Крахмалева, Э. Ш. Манеева. - Оренбург: ОГУ, Б. г.. - 154 с. (ЭБС РУКОНТ) ✓
2. Г. Щербаков, В. Г. Лобанов, Т. Н. Прудникова, А. Д. Минакова Биохимия. М.: Изд-во: «ГИОРД». 2005. 466 с. ✓3
3. А.П.Нечаев, С.Е.Траубенберг, А.А.Кочеткова, В.В.Колпакова, И.С.Витол, И.Б.Кобелева Пищевая химия.-СПб.:ГИОРД, 2012.-672 с. ЭБС «Инфра-М» ✓
4. Иванова, Т. Н. Товароведение и экспертиза пищевых концентратов и пищевых добавок / Т. Н. Иванова. - 2, испр. и доп. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020. - 265 с ЭБС «Инфра-М» ✓



б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Microsoft Word 2010
2. Microsoft Excel 2010
3. Microsoft PowerPoint 2010
4. http://www.fptl.ru/Chem_block.html – различные учебно-методические материалы по химии ;
5. <http://chemistry-chemists.com/Uchebniki.html> - учебники, практикумы и справочники по химии.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебная аудитория для чтения лекций
2. Оверхед-проектор и иллюстрационный материал.
3. Учебная лаборатория для выполнения лабораторных работ, оснащенная необходимым оборудованием:
 - * Рефрактометр
 - * Аналитические весы
 - * Ареометр
 - * Прибор для определения температуры плавления
 - * Дистиллятор
 - * Электрические плитки
 - * Колбообогреватели
 - * Химическая посуда
 - * ИК-Фурье-спектрометр
4. Химические реактивы.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 04.03.01 –Химия и профилям подготовки «Химия низко- и высокомолекулярных органических веществ», «Физическая химия», «Аналитическая химия и химическая экспертиза».

Автор д.х.н., профессор Егорова А.Ю.

Программа одобрена на заседании кафедры органической и биорганической химии от «29» августа 2019 года, протокол № 1.

Контролирующие материалы для проведения итоговой аттестации

Саратовский государственный университет им. Н.Г.Чернышевского

Кафедра органической и биоорганической химии

Дисциплина *Химия пищи*

Экзаменационный билет № 1

1. Строение и аминокислотный состав белков. Классификация белков. Свойства белков.
2. Пектиновые вещества. Нерастворимые (протопектины) и растворимые пектины. Гели. Использование пектиновых веществ в кондитерской промышленности.

Саратовский государственный университет им. Н.Г.Чернышевского

Кафедра органической и биоорганической химии

Дисциплина *Химия пищи*

Экзаменационный билет № 2

1. Классификация белков. Свойства белков. Гидрофильность клейковинных белков и качество зерна пшеницы
2. Превращения углеводов в технологических процессах. Кислотный и ферментативный гидролиз ди- и полисахаридов, брожение моноз.

Саратовский государственный университет им. Н.Г.Чернышевского

Кафедра органической и биоорганической химии

Дисциплина *Химия пищи*

Экзаменационный билет № 3

1. Денатурация белков (тепловая, химическая, механическая). Практическое значение денатурации.
2. Меланоидинообразование. Характерные признаки. Роль реакции меланоидинообразования при переработке пищевого сырья, влияние на качество готовых продуктов.

Саратовский государственный университет им. Н.Г.Чернышевского

Кафедра органической и биоорганической химии

Дисциплина *Химия пищи*

Экзаменационный билет № 4

1. Пенообразование. Устойчивость пены. Использование в кондитерской промышленности. Хлеб.
2. Карамелизация сахаров. Карамелан. Карамелен. Превращение сахаров при нагревании в зависимости от концентрации.

Саратовский государственный университет им. Н.Г.Чернышевского

Кафедра органической и биоорганической химии

Дисциплина *Химия пищи*

Экзаменационный билет № 5

1. Источники пищевого белка. Потребность человека в белке. Понятие азотного баланса. Основная функция белка в питании.
2. Пищевая ценность углеводов. Усвояемые углеводы. Пищевые волокна (балластные вещества). Значение для организма человека. Потребность человека в углеводах.

Саратовский государственный университет им. Н.Г.Чернышевского

Кафедра органической и биоорганической химии

Дисциплина *Химия пищи*

Экзаменационный билет № 6

1. Ферменты. Роль в пищевой промышленности. Классификация
2. Водорастворимые витамины (аскорбиновая кислота, витамин В₁, В₂, В₆, В₉, В₁₂, РР, биотин, пантотеновая кислота).

Саратовский государственный университет им. Н.Г.Чернышевского

Кафедра органической и биоорганической химии

Дисциплина *Химия пищи*

Экзаменационный билет № 7

1. Оксидоредуктазы. Трансферазы. Гидролазы, роль в пищеварении и в процессах пищевой технологии
2. Жирорастворимые витамины – витамин А, токоферол (Е), кальциферол (Д).

Саратовский государственный университет им. Н.Г.Чернышевского

Кафедра органической и биоорганической химии

Дисциплина *Химия пищи*

Экзаменационный билет № 8

1. Лиазы. Изомеразы, роль в процессах кондитерской промышленности. Лигазы.
2. Пищевые добавки. Токсичность химических веществ. Предельно допустимая концентрация

Саратовский государственный университет им. Н.Г.Чернышевского

Кафедра органической и биоорганической химии

Дисциплина *Химия пищи*

Экзаменационный билет № 9

1. Липиды. Содержание липидов в растениях и продуктах животного происхождения. Строение и классификация .
2. Вещества, улучшающие внешний вид продуктов. Пищевые красители. Природные красители.

Саратовский государственный университет им. Н.Г.Чернышевского

Кафедра органической и биоорганической химии

Дисциплина *Химия пищи*

Экзаменационный билет № 10

1. Простые липиды. Ацилглицерины. Основные карбоновые кислоты, входящие в состав жиров. Использование ацилглицеринов в процессах пищевой технологии.
2. Синтетические красители. Индигокармин. Татразин желтый.

Саратовский государственный университет им. Н.Г.Чернышевского
Кафедра органической и биоорганической химии

Дисциплина *Химия пищи*

Экзаменационный билет № 11

1. Воски. Карбоновые кислоты и одноосновные высокомолекулярные спирты, входящие в состав восков. Распространение в природе. Значение.
2. Цветорегулирующие материалы.

Саратовский государственный университет им. Н.Г.Чернышевского
Кафедра органической и биоорганической химии

Дисциплина *Химия пищи*

Экзаменационный билет № 12

1. Сложные липиды. Функции липидов в организме. Запасные и структурные.
2. Отбеливающие вещества

Саратовский государственный университет им. Н.Г.Чернышевского
Кафедра органической и биоорганической химии

Дисциплина *Химия пищи*

Экзаменационный билет № 13

1. Природные пигменты (госипол, хлорофилл, каротиноиды). Стероиды (холестерин).
2. Загустители, желе- и студнеобразователи. Желатин. Крахмал и модифицированные крахмалы.

Саратовский государственный университет им. Н.Г.Чернышевского
Кафедра органической и биоорганической химии

Дисциплина *Химия пищи*

Экзаменационный билет № 14

1. Основные превращения липидов. Гидролиз ацилглицеринов.
2. Пектиновые вещества. Природа пектинов и студнеобразующая способность.

Саратовский государственный университет им. Н.Г.Чернышевского
Кафедра органической и биоорганической химии

Дисциплина *Химия пищи*

Экзаменационный билет № 15

6. Причины ухудшения качества пищевого сырья и готовых продуктов. Кислотное число, показатель качества пищевых продуктов.
7. Агар-агар. Агароид(черноморский агар). Альгиновые кислоты и альгинат натрия. Лецитин.

Саратовский государственный университет им. Н.Г.Чернышевского
Кафедра органической и биоорганической химии

Дисциплина *Химия пищи*

Экзаменационный билет № 16

1. Переэтерификация. Применение в процессах пищевой технологии. Гидрогенизация жиров и масел.
2. Подслащивающие вещества. Природные сладкие вещества

Саратовский государственный университет им. Н.Г.Чернышевского
Кафедра органической и биоорганической химии

Дисциплина *Химия пищи*

Экзаменационный билет № 17

1. Пищевая порча жиров. Гидролитическое и окислительное прогоркание.
2. Синтетические сладкие вещества. Требования предъявляемые в синтетическим сладким веществам. Сахарин. Ограничение применения

Саратовский государственный университет им. Н.Г.Чернышевского
Кафедра органической и биоорганической химии

Дисциплина *Химия пищи*

Экзаменационный билет № 18

1. Ферментативный гидролиз. Окислительное автокаталитическое прогоркание. Первичные продукты окисления. Вторичные продукты окисления.
2. Цикломаты. Цикломат натрия и кальция. Применение. Ограничение применения.

Саратовский государственный университет им. Н.Г.Чернышевского
Кафедра органической и биоорганической химии

Дисциплина *Химия пищи*

Экзаменационный билет № 19

1. Пищевая ценность масел и жиров. Видимые и невидимые жиры. Значение химического состава липидов продуктов питания.
2. Консерванты. Эффективность и способы применения

Саратовский государственный университет им. Н.Г.Чернышевского
Кафедра органической и биоорганической химии

Дисциплина *Химия пищи*

Экзаменационный билет № 20

1. "Незаменимые" кислоты. Сбалансированный состав жирных кислот липидов в пищевых продуктах.
2. Вещества, улучшающие внешний вид продуктов. Пищевые красители.

Саратовский государственный университет им. Н.Г.Чернышевского
Кафедра органической и биоорганической химии

Дисциплина *Химия пищи*

Экзаменационный билет № 21

1. Высокомолекулярные несхароподобные полисахариды. Крахмал. Клейстеризация крахмала. Гидролиз крахмала
2. Синтетические красители.

Федеральный Саратовский государственный университет им. Н.Г.Чернышевского

Кафедра органической и биоорганической химии

Дисциплина *Химия пищи*

Экзаменационный билет № 22

1. Классификация и строение углеводов. Моносахариды. Дыхание, анаэробное и аэробное. Брожение.
2. Цветорегулирующие материалы.

Саратовский государственный университет им. Н.Г.Чернышевского

Кафедра органической и биоорганической химии

Дисциплина *Химия пищи*

Экзаменационный билет № 23

1. Гликозиды (гликозид синигрин, гликозид амигдалин, гликозид ванилина, гликозид салонин).
2. Пектиновые вещества. Природа пектинов и студнеобразующая способность.

Саратовский государственный университет им. Н.Г.Чернышевского

Кафедра органической и биоорганической химии

Дисциплина *Химия пищи*

Экзаменационный билет № 24

1. Полисахариды. Распространение в природе мальтозы, сахарозы, лактозы. Значение для питания человека и процессов пищевой технологии.
2. Воски. Карбоновые кислоты и одноосновные высокомолекулярные спирты, входящие в состав восков. Распространение в природе. Значение

Саратовский государственный университет им. Н.Г.Чернышевского

Кафедра органической и биоорганической химии

Дисциплина *Химия пищи*

Экзаменационный билет № 25

1. Клетчатка. Использование продуктов гидролиза в процессах пищевой технологии. Роль в питании. Гемиллюлозы.
2. Цветорегулирующие материалы.

Материалы контрольной работы к дисциплине «Химия пищи»

Вариант 1

- 3.Строение и аминокислотный состав белков. Классификация белков. Свойства белков.
- 2.Пектиновые вещества. Нерастворимые (протопектины) и растворимые пектины. Гели. Использование пектиновых веществ в кондитерской промышленности.

Вариант 2

- 1.Классификация белков. Свойства белков. Гидрофильность клейковинных белков и качество зерна пшеницы
- 2.Превращения углеводов в технологических процессах. Кислотный и ферментативный гидролиз ди- и полисахаридов, брожение моноз.

Вариант 3

1. Пенообразование. Устойчивость пены. Использование в кондитерской промышленности. Хлеб.
2. Карамелизация сахаров. Карамелан. Карамелен. Превращение сахаров при нагревании в зависимости от концентрации.

Вариант 4

- 1.Источники пищевого белка. Потребность человека в белке. Понятие азотного баланса. Основная функция белка в питании.
2. Пищевая ценность углеводов. Усвояемые углеводы. Пищевые волокна (балластные вещества). Значение для организма человека. Потребность человека в углеводах.

Вариант 5

- 1.Денатурация белков (тепловая, химическая, механическая). Практическое. Значение денатурации.
- 2.Превращения углеводов в технологических процессах. Кислотный и ферментативный гидролиз ди- и полисахаридов, брожение моноз.

Вариант 6

- 1.Липиды. Содержание липидов в растениях и продуктах животного происхождения. Строение и классификация .
- 2.Меланоидинообразование. Характерные признаки. Роль реакции меланоидинообразования

при переработке пищевого сырья, влияние на качество готовых продуктов.

Вариант 7

1. Воски. Карбоновые кислоты и одноосновные высокомолекулярные спирты, входящие в состав восков. Распространение в природе. Значение.
2. Сложные липиды. Функции липидов в организме. Запасные и структурные.

Вариант 8

1. Причины ухудшения качества пищевого сырья и готовых продуктов. Кислотное число, показатель качества пищевых продуктов.
2. Пектиновые вещества. Природа пектинов и студнеобразующая способность

вариант 9

1. Пищевая порча жиров. Гидролитическое и окислительное прогоркание.
2. Агар-агар. Агароид(черноморский агар). Альгиновые кислоты и альгинат натрия. Лецитин.

Вариант 10

1. "Незаменимые" кислоты. Сбалансированный состав жирных кислот липидов в пищевых продуктах.
2. Высокомолекулярные несхароподобные полисахариды. Крахмал. Клейстеризация крахмала. Гидролиз крахмала