

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце: МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФИО: Силин Яков Петрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 01.06.2026 09:50:17  
Уникальный программный ключ:  
24f866be2aca16484036a8cbb3c509a9551eb07

Одобрена  
на заседании кафедры

ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет»

27.11.2025 г.  
протокол № 4  
Зав. кафедрой Стожко Н.Ю.

Утверждена  
Советом по учебно-методическим  
вопросам и качеству образования

16 декабря 2025 г.  
протокол № 4

Председатель  Карх Д.А.



### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины	Физико-химические методы исследования свойств сырья и продуктов питания
Направление подготовки	19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания
Профиль	Организация и управление предприятиями в сфере индустрии питания
Форма обучения	заочная
Год набора	2026
Разработана:	
Доцент, к.х.н.	
Мирошикова Е.Г.	

Екатеринбург  
2025 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	<b>3</b>
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>3</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>	<b>3</b>
<b>3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>3</b>
<b>4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОПОП</b>	<b>3</b>
<b>5. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН</b>	<b>7</b>
<b>6. ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ</b>	<b>8</b>
<b>7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>10</b>
<b>8. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ</b>	<b>13</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>14</b>
<b>10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ОНЛАЙН КУРСОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>14</b>
<b>11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>15</b>

## ВВЕДЕНИЕ

Рабочая программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы бакалавриата, разработанной в соответствии с ФГОС ВО

ФГОС ВО	Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования- бакалавриат по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020г. № 1047)
---------	--

### 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Подготовка высококвалифицированных специалистов-технологов общественного питания, владеющих основами методов технохимического и лабораторного контроля качества сырья, полуфабрикатов и продукции общественного питания массового изготовления специализированных пищевых продуктов и способных принимать участие в аналитическом контроле пищевых производств, определять качество исходного сырья, полуфабрикатов и продуктов питания.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Промежуточная аттестация	Часов					З.е.
	Всего за семестр	Контактная работа (поуч.зан.)			Самостоятельная работа в том числе подготовка контрольных и курсовых	
		Всего	Лекции	Лабораторные		
Семестр 7						
Экзамен, Контрольная работа	180	20	8	12	151	5

### 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОПОП

В результате освоения ОПОП у выпускника должны быть сформированы компетенции, установленные в соответствии ФГОС ВО.

Шифр и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций
технологический	

<p>ПК-1 Организация ведения технологического процесса в рамках принятой в организации технологии производства продукции общественного питания массового изготовления и специализированных пищевых продуктов</p>	<p>ИД-1.ПК-1 Знать: состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для автоматизированной обработки информации с использованием персональных электронно-вычислительных машин и вычислительных систем, применяемых в автоматизированных технологических линиях производства продукции общественного питания массового изготовления и специализированных пищевых продуктов;</p> <p>методы и средства сбора, обработки, хранения, передачи и накопления информации с использованием базового системного программного обеспечения и пакетов прикладных программ в процессе производства продукции общественного питания массового изготовления и специализированных пищевых продуктов;</p> <p>технологии производства и организации производственных и технологических процессов продукции общественного питания массового изготовления и специализированных пищевых продуктов;</p> <p>сменные показатели производства продукции общественного питания массового изготовления и специализированных пищевых продуктов;</p> <p>технологии бизнес-планирования производственной, финансовой и инвестиционной деятельности производства продукции общественного питания массового изготовления и специализированных пищевых продуктов;</p> <p>требования к качеству выполнения технологических операций производства продукции общественного питания массового изготовления и специализированных пищевых продуктов</p>
---	--

<p>ПК-1 Организация ведения технологического процесса в рамках принятой организации технологии производства продукции общественного питания массового изготовления и специализированных пищевых продуктов</p>	<p>ИД-2.ПК-1 Знать: методы технохимического и лабораторного контроля качества сырья, полуфабрикатов и продукции общественного питания массового изготовления и специализированных пищевых продуктов;</p> <p>методы планирования, контроля и оценки качества выполнения технологических операций производства продукции общественного питания массового изготовления и специализированных пищевых продуктов в соответствии с технологическими инструкциями;</p> <p>факторы, влияющие на качество выполнения технологических операций производства продукции общественного питания массового изготовления и специализированных пищевых продуктов в соответствии с технологическими инструкциями;</p> <p>основные методы и приемы обеспечения информационной безопасности в процессе производства продукции общественного питания массового изготовления и специализированных пищевых продуктов;</p> <p>виды, формы и методы мотивации персонала производства продукции общественного питания массового изготовления и специализированных пищевых продуктов, включая материальное и нематериальное стимулирование;</p> <p>правила первичного документооборота, учета и отчетности при производстве продукции общественного питания массового изготовления и специализированных пищевых продуктов, в том числе в электронном виде;</p> <p>требования охраны труда, санитарной и пожарной безопасности при техническом обслуживании и эксплуатации технологического оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики производства продукции общественного питания массового изготовления и специализированных пищевых продуктов; методики расчета и подбора технологического оборудования для организации и проведения эксперимента по этапам внедрения новых технологических процессов в производство продукции общественного питания массового изготовления и специализированных пищевых продуктов;</p> <p>методы расчета экономической эффективности разработки и внедрения новой продукции общественного питания массового изготовления и специализированных пищевых продуктов</p>
---	---

<p>ПК-1 Организация ведения технологического процесса в рамках принятой в организации технологии производства продукции общественного питания массового изготовления и специализированных пищевых продуктов</p>	<p>ИД-3.ПК-1 Уметь: рассчитывать плановые показатели выполнения технологических операций производства продукции общественного питания массового изготовления и специализированных пищевых продуктов; применять методы подбора и эксплуатации технологического оборудования при производстве продукции общественного питания массового изготовления и специализированных пищевых продуктов; пользоваться методами контроля качества выполнения технологических операций производства продукции общественного питания массового изготовления и специализированных пищевых продуктов; применять методы математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства продукции общественного питания массового изготовления и специализированных пищевых продуктов на базе стандартных пакетов прикладных программ; определять технологическую эффективность работы оборудования для производства продукции общественного питания массового изготовления и специализированных пищевых продуктов; применять способы организации производства и эффективной работы трудового коллектива на основе современных методов управления производством продукции общественного питания массового изготовления и специализированных пищевых продуктов;</p>
---	---

<p>ПК-1 Организация ведения технологического процесса в рамках принятой организации технологии производства продукции общественного питания массового изготовления специализированных пищевых продуктов</p>	<p>ИД-5.ПК-1 Иметь практический опыт: разработки планов размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест в рамках принятой в организации технологии производства продукции общественного питания массового изготовления специализированных пищевых продуктов; разработки технологической и эксплуатационной документации по ведению технологического процесса и техническому обслуживанию оборудования для реализации принятой в организации технологии производства продукции общественного питания массового изготовления и специализированных пищевых продуктов; разработки технически обоснованных норм времени (выработки), линейных и сетевых графиков производства продукции общественного питания массового изготовления и специализированных пищевых продуктов в целях оптимизации технологического процесса производства; проводить лабораторные исследования безопасности и качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции общественного питания массового изготовления и специализированных пищевых продуктов, включая микробиологический, химико-бактериологический, спектральный, полярографический, пробирный, химический и физико-химический анализ, органолептические исследования, в соответствии с регламентами, стандартными (аттестованными) методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности; расчета нормативов материальных затрат (норм расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, инструментов, технологического топлива, энергии) из экономической эффективности технологических процессов производства продукции общественного питания массового изготовления и специализированных пищевых продуктов; оформление изменений в технической и технологической документации при корректировке технологических процессов и режимов производства продукции общественного питания массового изготовления специализированных пищевых продуктов; разработки технических заданий на проектирование и производство специальной оснастки, инструмента и приспособлений, нестандартного оборудования, средств автоматизации и механизации, предусмотренных технологией производства продукции общественного питания массового изготовления и специализированных пищевых продуктов</p>
---	--

## 5. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Тема	Часов						
	Наименование темы	Всего часов	Контактная работа (по уч.зан.)			Самост. работа	Контроль самостоятельной работы
			Лекции	Лабораторные	Практические занятия		
Семестр 7		171					
Тема 1.	Введение. Общие аспекты оценки качества и безопасности сырья и	5,5	0,5			5	
Тема 2.	Основные методы определения	23,5	1,5	2		20	
Тема 3.	Исследование минеральных	23	1	2		20	

Тема 4.	Вредные и посторонние компоненты продовольственного сырья и продуктов питания	53	1	2		50	
Тема 5.	Роль пробоподготовки в анализе пищевых продуктов	23	1	2		20	
Тема 6.	Методы теххимического и лабораторного контроля качества сырья, полуфабрикатов и продукции общественного питания массового изготовления и специализированных пищевых продуктов.	26	2	4		20	
Тема 7.	Расчет концентрации в физико-химических методах анализа	17	1			16	

## 6. ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ

Раздел/Тема	Вид оценочного средства	Описание оценочного средства	Критерии оценивания
Текущий контроль (Приложение 4)			
Тема 1-7	Коллоквиум по теме лабораторной работы (приложение 4)	Коллоквиум включает в себя письменную часть: - титульный лист с названием работы; - цель работы; - описание метода, приборов и материалов; - сущность работы; - экспериментальные данные; - расчет концентрации; - выводы и устное собеседование с	Зачтено/не зачтено
Промежуточная аттестация (Приложение 5)			
7 семестр (Эк)	Экзаменационный билет (приложение 5)	20 билетов, содержащих теоретические и практические вопросы к экзамену - 10 вопросов в тестовой форме	50-100%

## ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Показатель оценки освоения ОПОП формируется на основе объединения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающегося.

Показатель рейтинга по каждой дисциплине выражается в процентах, который показывает уровень подготовки студента.

Текущий контроль. Используется 100-балльная система оценивания. Оценка работы студента в течение семестра осуществляется преподавателем в соответствии с разработанной им системой оценки учебных достижений в процессе обучения по данной дисциплине.

В рабочих программах дисциплин и практик закреплены виды текущего контроля, планируемые результаты контрольных мероприятий и критерии оценки учебных достижений.

В течение семестра преподавателем проводится не менее 3-х контрольных мероприятий, по оценке деятельности студента. Если посещения занятий по дисциплине включены в рейтинг, то данный показатель составляет не более 20% от максимального количества баллов по дисциплине.

Промежуточная аттестация. Используется 5-балльная система оценивания. Оценка работы студента по окончании дисциплины (части дисциплины) осуществляется преподавателем в соответствии с разработанной им системой оценки достижений студента в процессе обучения по данной дисциплине. Промежуточная аттестация также проводится по окончании формирования компетенций.

Порядок перевода рейтинга, предусмотренных системой оценивания, по дисциплине, в пятибалльную систему.

Высокий уровень – 100% - 70% - отлично, хорошо.

Средний уровень – 69% - 50% - удовлетворительно.

Показатель оценки	По 5-балльной системе	Характеристика показателя
100% - 85%	отлично	обладают теоретическими знаниями в полном объеме, понимают, самостоятельно умеют применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов на высоком уровне
84% - 70%	хорошо	обладают теоретическими знаниями в полном объеме, понимают, самостоятельно умеют применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов.  Могут быть допущены недочеты, исправленные студентом самостоятельно в процессе работы (ответаи т.д.)
69% - 50%	удовлетворительно	обладают общими теоретическими знаниями, умеют применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов на среднем уровне. Допускаются ошибки, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.
49 % и менее	неудовлетворительно	обладают не полным объемом общих теоретическими знаниями, не умеют самостоятельно применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов. Не сформированы умения и навыки для
100% - 50%	зачтено	характеристика показателя соответствует «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»
49 % и менее	не зачтено	характеристика показателя соответствует «неудовлетворительно»

## 7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Содержание лекций

<p>Тема 1. Введение. Общие аспекты оценки качества и безопасности сырья и готовой продукции Современные требования к аналитическому контролю: высокая точность и чувствительность, оперативность, экспрессность; возможность автоматизации анализа и использования аналитических данных для управления технологическими процессами; непрерывный и удаленный анализ. Пищевая безопасность и основные ее критерии.</p>
<p>Тема 2. Основные методы определения белков, жиров и углеводов Белковые вещества. Аминокислотный состав белков. Свойства белков. Пищевая ценность. Методы определения. Липиды Основные превращения липидов в технологических процессах. Пищевая ценность. Методы определения. Строение и основные свойства углеводов. Функции углеводов в живых организмах. Методы определения.</p>
<p>Тема 3. Исследование минеральных веществ, антиоксидантов и витаминов Макро- и микроэлементы, их роль в организме и способ определения. Антиоксиданты. Свойства. Функции. Понятие системы антиоксидантной защиты клеток организма. Методы определения антиоксидантной активности продуктов.</p>
<p>Тема 4. Вредные и посторонние компоненты продовольственного сырья и продуктов питания Природные токсиканты и загрязнители. Общие понятия. Биогенные амины. Токсичные элементы. Пестициды. Нитраты, нитриты. Возможные негативные последствия применения пищевых добавок.</p>
<p>Тема 5. Роль пробоподготовки в анализе пищевых продуктов Отбор средней пробы. Разложение, перевод пробы в раствор. Устранение влияния мешающих компонентов. Экстрагирование. Осаждение и соосаждение как методы концентрирования и разделения.</p>
<p>Тема 6. Методы технохимического и лабораторного контроля качества сырья, полуфабрикатов и продукции общественного питания массового изготовления и специализированных пищевых продуктов. Современные электрохимические методы исследования: редоксометрия, ионометрия, инверсионная вольтамперометрия. Спектральные методы анализа. Использование атомно-абсорбционного и атомно-эмиссионного анализа для определения показателей безопасности продуктов. Практическое применение в анализе продуктов питания фотокolorиметрии, нефелометрии, турбидиметрии, рефрактометрии, поляриметрии.</p>
<p>Тема 7. Расчет концентрации в физико-химических методах анализа Понятие «метод» и «методика» анализа. Способы расчета концентрации. Метод градуировочного (калибровочного) графика. Метод молярного свойства. Метод стандартных добавок. Погрешности в количественном анализе. Источники погрешностей. Основные виды погрешностей. Оценка результатов количественного химического анализа (среднее, дисперсия, стандартное отклонение) Использование методов математической статистики в представлении результатов анализа</p>

## 7.2 Содержание практических занятий и лабораторных работ

<p>Тема 3. Исследование минеральных веществ, антиоксидантов и витаминов</p> <p>Лабораторная работа "Потенциометрическое определение антиоксидантов в напитках (соки, вино, чай)"</p> <p>Лабораторная работа "Определение содержания ионизированного кальция в молоке (сливках, кефире, ряженке) ионометрическим методом"</p>
<p>Тема 4. Вредные и посторонние компоненты продовольственного сырья и продуктов питания</p> <p>Лабораторная работа "Определение общего содержания ионов железа в водах и напитках методом адсорбционной инверсионной вольтамперометрии".</p>
<p>Тема 5. Роль пробоподготовки в анализе пищевых продуктов</p> <p>Лабораторная работа "Определение массовой доли кофеина с использованием фотоколориметра КФК-2".</p> <p>Лабораторная работа. "Поляриметрическое определение содержания сахарозы в полуфабрикатах мучных изделий (кексах, блинной муке и др.)"</p>
<p>Тема 6. Методы теххимического и лабораторного контроля качества сырья, полуфабрикатов и продукции общественного питания массового изготовления и специализированных пищевых продуктов.</p> <p>Лабораторная работа. "Поляриметрическое определение содержания сахарозы в полуфабрикатах мучных изделий (кексах, блинной муке и др.)"</p> <p>Лабораторная работа "Фотоколориметрическое определение ионов железа в коньяке, вине".</p>

### 7.3. Содержание самостоятельной работы

<p>Тема 2. Основные методы определения белков, жиров и углеводов</p> <p>Изучение лекционного материала и рекомендованных литературных источников.</p> <p>Подготовка к лабораторным работам</p>
<p>Тема 3. Исследование минеральных веществ, антиоксидантов и витаминов</p> <p>Изучение лекционного материала и рекомендованных литературных источников.</p> <p>Подготовка к лабораторным работам</p>
<p>Тема 4. Вредные и посторонние компоненты продовольственного сырья и продуктов питания</p> <p>Выполнение домашней контрольной работы</p> <p>Изучение лекционного материала и рекомендованных литературных источников.</p> <p>Подготовка к лабораторным работам</p>
<p>Тема 5. Роль пробоподготовки в анализе пищевых продуктов</p> <p>Изучение лекционного материала и рекомендованных литературных источников.</p> <p>Подготовка к лабораторным работам.</p>

Тема 6. Методы технохимического и лабораторного контроля качества сырья, полуфабрикатов и продукции общественного питания массового изготовления и специализированных пищевых продуктов.

Изучение лекционного материала и рекомендованных литературных источников.

Подготовка к лабораторным работам

Тема 7. Расчет концентрации в физико-химических методах анализа

Изучение лекционного материала.

Подготовка к лабораторным работам.

Решение задачи на расчет концентрации вещества в пробе.

7.3.1. Примерные вопросы для самостоятельной подготовки к зачету/экзамену  
Приложение 1.

7.3.2. Практические задания по дисциплине для самостоятельной подготовки к зачету/экзамену

Приложение 2.

7.3.3. Перечень курсовых работ

Не предусмотрено.

7.4. Электронное портфолио обучающегося

Размещаются выполненные контрольные работы.

7.5. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы

Приложение 6.

7.6 Методические рекомендации по выполнению курсовой работы

Не предусмотрено.

## **8. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

### ***По заявлению студента***

В целях доступности освоения программы для лиц с ограниченными возможностями здоровья при необходимости кафедра обеспечивает следующие условия:

- особый порядок освоения дисциплины, с учетом состояния их здоровья;
- электронные образовательные ресурсы по дисциплине в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- изучение дисциплины по индивидуальному учебному плану (вне зависимости от формы обучения);
- электронное обучение и дистанционные образовательные технологии, которые предусматривают возможности приема-передачи информации в доступных для них формах.
- доступ (удаленный доступ), к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определен РПД.

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Сайт библиотеки УрГЭУ

<http://lib.usue.ru/>

### Основная литература:

2. Мирошникова Физико-химические методы исследования свойств сырья и продуктов питания. Курс лекций. Тема 2. Современные электрохимические методы исследования [Электронный ресурс]:. - Екатеринбург: [б. и.], 2022. - 1 – Режим доступа: <http://lib.wbstatic.usue.ru/202207/44.mp4>

3. Мирошникова Физико-химические методы исследования свойств сырья и продуктов питания. Курс лекций. Тема 3. Оптические методы исследования [Электронный ресурс]:. - Екатеринбург: [б. и.], 2022. - 1 – Режим доступа: <http://lib.wbstatic.usue.ru/202207a/46.mp4>

4. Колотова Н. А., Карабаева М. Э., Моргунова Н. Л., Фоменко О. С., Павлова Е. А. Методы исследования сырья и пищевых продуктов [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Саратов: Саратовский ГАУ, 2022. - 81 – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/288245>

5. Валова (Копылова) В.Д., Абесадзе Л. Т. Физико-химические методы анализа [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Москва: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2022. - 220 – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/2085553>

6. Наймушина Л.В., Зыкова И. Д. Современные методы исследования свойств продовольственного сырья, пищевых макро- и микроингредиентов, технологических добавок и пищевой продукции [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2023. - 116 – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/2090856>

### Дополнительная литература:

2. Физико-химические методы анализа (исследования) [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. - Кемерово: КемГУ, 2019. - 168 – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/134329>

3. Методы исследований пищевых продуктов [Электронный ресурс]: Нормативные документы. - Ставрополь: Энтропос, 2020. - 252 – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1095246>

4. Чернышева Физико-химические методы исследований. Учебное пособие. Ч. 1 [Электронный ресурс]:. - Екатеринбург: [Издательство УрГЭУ], 2015. - 114 – Режим доступа: <http://lib.usue.ru/resource/limit/ump/16/p486169.pdf>

5. Этлеш С. Методы анализа пищевых продуктов. Определение компонентов и пищевых добавок: перевод с английского яз.. - Санкт-Петербург: Профессия, 2016. - 560

## 10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ОНЛАЙН КУРСОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Astra Linux Common Edition. Договор №0417-ПО/2019 от 08.05.2019, Акт №Sk000343 от 24.05.2019 и Контракт № 35-У/2018 от 13.06.2018, Акт № УТ213 от 17.12.2018. Срок действия лицензии - без ограничения срока.

МойОфис стандартный. Соглашение № СК-281 от 7 июня 2017. Дата заключения - 07.06.2017. Срок действия лицензии - без ограничения срока.

Libre Office. Лицензия GNU LGPL. Срок действия лицензии - без ограничения срока.

**Перечень информационных справочных систем, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

Справочно-правовая система Гарант. Договор № 58419 от 22 декабря 2015. Срок действия лицензии - без ограничения срока

Справочно-правовая система Консультант +. Договор № 143/223-У/2025 от 02.12.2025 Срок действия лицензии до 31.12.2026

**11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Реализация учебной дисциплины осуществляется с использованием материально-технической базы УрГЭУ, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий и научно-исследовательской и самостоятельной работы обучающихся:

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения всех видов занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УрГЭУ.

Все помещения укомплектованы специализированной мебелью и оснащены мультимедийным оборудованием спецоборудованием (информационно-телекоммуникационным, иным компьютерным), доступом к информационно-поисковым, справочно-правовым системам, электронным библиотечным системам, базам данных действующего законодательства, иным информационным ресурсам служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа презентации и другие учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации.

**Примерные вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену**

1. Понятия качества и безопасности продуктов питания.
2. Функции белков в организме. Пищевая ценность белковой пищи. Методы определения белков.
3. Пищевая ценность и функции липидов. Основные превращения липидов в технологических процессах. Методы определения жиров.
4. Углеводы. Классификация углеводов по усвояемости. Функции углеводов в организме человека. Методы определения углеводов.
5. Витамины. Водорастворимые и жирорастворимые витамины, их свойства. Методы определения витаминов.
6. Минеральные вещества. Макроэлементы. Микроэлементы. Ультрамикроэлементы. Их роль в организме. Продукты питания – источники минеральных веществ. Методы определения минеральных веществ.
7. Пищевые добавки. Классификация пищевых добавок. Индекс «Е».
8. Природные токсиканты и загрязнители. Токсичные элементы. Пестициды. Пути попадания химических загрязнителей в продукты питания. Меры по предотвращению попадания химических загрязнителей в продукты питания.
9. Антиоксиданты. Свойства. Функции. Метод определения.
10. Понятие о физико-химических методах анализа, их преимущества и недостатки.
11. Понятие аналитического сигнала. АС в различных ФХМА.
12. Точность, правильность и воспроизводимость результатов анализа. Погрешности систематические и случайные, абсолютные и относительные.
13. Использование методов математической статистики в аналитической химии. Оценка результатов количественного химического анализа (среднее, дисперсия, стандартное отклонение).
14. Чувствительность анализа. Наиболее чувствительные методы анализа.
15. Схема аналитического определения.
16. Основные правила отбора пробы. Основные стадии подготовки пробы к анализу. «Сухой» и «мокрый» способы разложения.
17. Методы разделения и концентрирования компонентов при пробоподготовке.
18. Метод расчета концентраций по градуировочному графику.
19. Метод стандартных добавок, метод ограничивающих растворов.
20. Прямые и косвенные методы анализа. Расчеты концентрации в методах титрования.
21. Сущность качественного и количественного полярографического (вольтамперометрического) анализа, аналитический сигнал метода.
22. Система электродов для вольтамперометрических измерений. Электрохимические процессы, лежащие в основе анализа.
23. Определение загрязнений пищевых продуктов токсичными металлами (медь, свинец, кадмий, цинк). Особенности нверсионной вольтамперометрии.
24. Сущность потенциометрического метода анализа, аналитический сигнал метода.

25. Потенциометрическая ячейка. Типы электродов, применяемых в потенциометрии. Требования, предъявляемые к электродам сравнения.
26. Применение стеклянного электрода в потенциометрическом анализе. Чем обусловлена его высокая селективность?
27. Редоксометрия и ее применение для определения антиоксидантной активности продуктов питания.
28. Ионметрия. Конструкция ионоселективных электродов.
29. Атомная спектроскопия. Различия атомных спектров испускания и поглощения. Достоинства метода. Аппаратура.
30. Атомно-абсорбционная спектроскопия. Принцип метода, аналитический сигнал метода. Особенности применения ААС для определения ртути.
31. Сущность атомно-эмиссионного спектрального анализа.
32. Сущность молекулярно-абсорбционного (фотоколориметрического) метода и его теоретические основы, аналитический сигнал метода.
33. Стадии фотоколориметрического анализа и применяемые способы расчета концентрации,
34. Сущность поляриметрического метода, аналитический сигнал метода. Понятия «плоскость поляризации», «удельное вращение».
35. Рефрактометрический анализ, его сущность. Применение рефрактометрического метода для анализа продуктов питания и продовольственного сырья.
36. Хроматография. Сущность. Преимущества. Классификация хроматографических методов.

7.3.2. Практические задания по дисциплине для самостоятельной подготовки к зачету/экзамену

Примерные практические задания к экзамену (ПК-1)

**Задание 1.** Метод Кьельдаля основан на определении азота, входящего в состав органических соединений. Для определения какого компонента продуктов питания и продовольственного сырья может быть применен данный метод?

**Задание 2.** Кейс. Для определения кислотности пищевых продуктов в вашем распоряжении есть раствор гидроксида натрия NaOH, приблизительная концентрация которого 0.1 моль/дм<sup>3</sup>.

1. Какой метод количественного анализа вы можете предложить для выполнения исследования?
2. Какой реагент вам потребуется дополнительно и для чего?

**Задание 3.** Для определения сахара в сухом вине был использован метод рефрактометрии. Расчет содержания проводили по градуировочному графику. Укажите координаты графика.

**Задание 4.** В каком случае (для чего) при исследовании пищевых продуктов может быть применен метод экстракции? Приведите примеры.

**Задание 5.** Для определения углеводов может быть применен метод поляриметрии. Укажите правильную последовательность расположения основных узлов поляриметра (И – источник света, К – кювета с исследуемым раствором, П – поляризатор, А – анализатор).

**Задание 6.** Для контроля содержания тяжелых металлов в продуктах питания был использован метод амальгамной инверсионной вольтамперометрии (разновидность полярографического метода). Установите соответствие между типом используемого электрода и его функцией в анализе амальгамообразующих элементов:

- |                               |                           |
|-------------------------------|---------------------------|
| 1. хлорсеребряный электрод    | a. не используется        |
| 2. стеклоуглеродный электрод  | b. вспомогательный        |
| 3. ртутно-графитовый электрод | c. рабочий (индикаторный) |
| 4. ионоселективный электрод   | d. электрод сравнения     |

**Задание 7.** Для определения органических кислот в яблочном соке методом кондуктометрического титрования был использован раствор гидроксида калия. Какова молярная концентрация раствора KOH, если при его стандартизации на титрование первичного стандарта (10 мл 0.1 моль/дм<sup>3</sup> раствора янтарной кислоты) было израсходовано 11 мл этого раствора? Ответ округлить до 2-х значащих цифр.

- a. 0,0909;
- b. 0,091;
- c. 0,11;
- d. недостаточно данных для расчета.

**Задание 8.** Выберите 2 правильных ответа.

Для исследования пищевых продуктов с помощью концентрационного фотометра могут быть использованы светофильтры с максимумом пропускания на:

- a. 590 нм;
- b. 200 нм;
- c. 680 нм;
- d. 2200 нм

**Задание 9.** Укажите формулу для расчета концентрации вещества методом ограничивающих растворов (С – концентрация, А – аналитический сигнал).

a.  $C_X = \frac{A_X}{k}$

b.  $C_X = C_{cm} \frac{A_X}{A_{X+cm} - A_X}$

c.  $C_X = C_1 + \frac{C_2 - C_1}{A_2 - A_1} (A_X - A_1)$

d.  $C_X = \frac{A_X}{k} \times C_{cm}$

**Задание 10.** Какая разрядная лампа может быть использована в атомно-абсорбционном анализаторе в качестве источника света при определении ртути в продуктах питания?

- a. Люминесцентная
- b. Светодиодная
- c. Натриевая
- d. Ртутная

**Приложение 6  
к рабочей программе**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДЕНЫ  
на заседании кафедры физики и химии

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ  
КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ  
по дисциплине**

**Физико-химические методы исследования свойств сырья  
и продуктов питания**

## **Введение**

Контрольная работа является одним из лучших методов прочного усвоения и проверки знаний. Она предназначена для закрепления теоретической информации, полученной студентами в ходе изучения дисциплины.

В современных условиях важной задачей, решаемой технологами общественного питания, является обеспечение качества и безопасности пищевых продуктов. Проблема состоит в том, что из-за возрастающего антропогенного загрязнения окружающей среды все компоненты биосферы включаются в цепь накопления и передачи вредных и опасных химических соединений. Одним из звеньев этой цепи практически неизбежно становятся продукты питания. Кроме того, многие технологические добавки, улучшая свойства пищевых продуктов, могут негативно сказаться на их безопасности.

Предлагаемая работа позволяет ближе познакомиться с указанными актуальными проблемами и принять участие в их решении.

### **Методические указания к выполнению контрольной работы**

Контрольная работа состоит из двух заданий. В задании №1 предлагается изучить основные группы химических загрязнителей и пути их попадания в продукты питания и в организм человека, а также дать рекомендации по предотвращению распространения токсичных веществ в окружающей среде. В задании №2 поставлена задача изучить продукты питания на предмет наличия в них пищевых добавок и оценить потенциальную опасность последних.

Ниже приведены требования по представлению работы.

1. Контрольная работа должны быть сдана в установленные учебным планом сроки, в электронном виде через Портал ЭОР УрГЭУ.

2. Работа выполняется письменно (допускается как рукописный вариант, так и компьютерный набор). При печатании текста необходимо придерживаться следующих размеров полей: левое – 30 мм, правое – 10 мм, верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм. Шрифт - Times New Roman, размер шрифта – 14 пт, межстрочный интервал – 1,5.

3. При оформлении работы обязательными является нумерация страниц и выравнивание текста по ширине страницы.

4. На титульном листе работы указываются данные студента: фамилия, имя, отчество, институт, курс, группа, а также наименование изучаемой дисциплины.

5. Основными критериями оценивания работы являются: своевременность сдачи, самостоятельность выполнения (одинаковые работы рассматриваться и оцениваться не будут), полнота выполнения заданий, минимальное количество ошибок и аккуратность оформления.

6. Если работа после проверки не зачтена, следует ознакомиться с рецензией преподавателя, исправить ошибки и сдать работу вновь.

# ЗАДАНИЕ 1. ХИМИЧЕСКИЕ ЗАГРЯЗНИТЕЛИ

## Теоретическая часть

Химические загрязнители – это реакционно-способные вещества, которые попадают в биосферу в результате **антропогенной деятельности** и **нарушают качество окружающей среды**, делая ее менее благоприятной для человека и других организмов.

**Основными источниками** поступления химических загрязнителей в биосферу являются теплоэнергетика, предприятия металлургической, химической, нефтеперерабатывающей, топливной и других промышленных отраслей; различные виды транспорта; сельскохозяйственное производство и др.

В современном обществе используется свыше 6 млн. химических веществ. Среди них есть **мутагенные** (порождающие мутации), **канцерогенные** (вызывающие раковые заболевания), **тератогенные** (вызывающие уродства). Потенциальными канцерогенами признано около 25000 соединений.

Наиболее опасные вещества-загрязнители – **тяжелые металлы** (Pb, Cd, Hg, Co, Mo, Zn, Cu, и др.), **продукты сгорания** (CO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, и др.), **пестициды** (ядохимикаты, использующиеся для борьбы с вредителями сельского хозяйства).

Вещества-загрязнители, попав первоначально в один из компонентов окружающей среды, постепенно загрязняют остальные. В итоге перераспределение загрязнителей в окружающей среде может привести к прямому **воздействию на человека**. Многие токсичные вещества (тяжелые металлы, пестициды, радиоактивные вещества) обладают способностью к биоаккумуляции (накоплению в организме) и к **биологическому накоплению в пищевых цепях**. Высокотоксичными в этих случаях могут стать **зерновые и овощные культуры, рыба, мясо домашнего скота**. Например, в рыбе концентрация ртути может быть в 1000 раз больше, чем в водах, из которых она выловлена. Токсичные вещества могут накапливаться избирательно в каком-либо органе или ткани. Например, в почках концентрируются кадмий и ртуть; в волосах и ногтях – ртуть, алюминий свинец; в жировых тканях – пестицид ДДТ. Высокий процент биоаккумуляции многих химических веществ, попадающих с продуктами питания в организм человека, способствует накоплению их в организме тех групп населения, которые проживают в химически загрязненных районах.

### Основные загрязнители окружающей среды

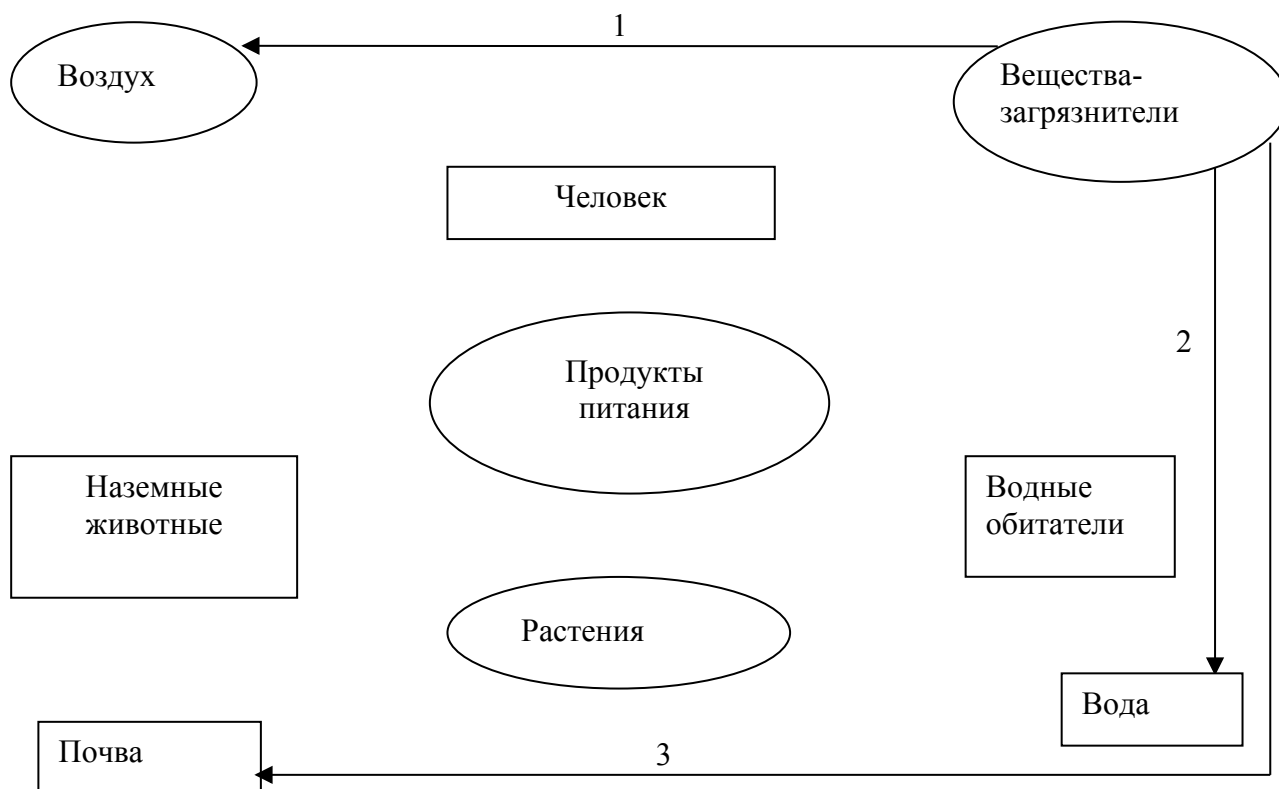
Название	Источники	Последствия воздействия на организм	Рекомендации по защите от опасных веществ
Свинец	Получение свинца из руд, выхлопы при работе автотранспорта, дым сигарет, припой, автомобильные аккумуляторы, масляные краски на свинцовой основе	Замещение кальция в костной ткани, нарушение роста и развития детей, синтеза гемоглобина и витамина D; повышенная возбудимость; психические заболевания; ослабление иммунитета; поражение почек и печени.	Витамины группы B, витамин C, витамин D, кальций, магний, цинк, различные сорта капусты, яблоки, свекла.

Кадмий	Промышленное загрязнение воздуха и почвы, удобрения, дым сигарет, дым из печных труб.	Подавление антител, замещение цинка в ферментах, гипертония, нарушение метаболизма кальция, потеря цинка организмом, поражение почек.	Витамин С, кальций, цинк, селен, пищевые волокна, различные сорта капусты.
Ртуть	Химические удобрения, пестициды, промышленные отходы, люминесцентные лампы, взрывчатые вещества, фото пленки, водоземлюсионные краски, пластмассы	Аллергические реакции, нарушение мозговой деятельности, ухудшение зрения, катаракта, слепота, ослабление иммунной системы, депрессивные состояния, воздействие на развитие плода (врожденные уродства), поражение почек.	Пищевые волокна, различные сорта капусты, селен, сбалансированное питание
Алюминий	Банки из алюминия, кухонная посуда, алюминиевая фольга, аспирин, некоторые сорта сыра, чай.	Изменения в клетках мозга и нервной системы, повышение возбудимости у детей, слабоумие, головные боли, нарушение функций щитовидной и паращитовидной желез.	Использование стеклянной и эмалированной посуды, различные сорта капусты, пищевые волокна
Летучие органические вещества	Растворители, дезинфицирующие и моющие средства, краски, клеи, консерванты древесины.	Хлорсодержащие углеводороды вызывают поражение нервной и сердечно-сосудистой систем, почек и печени, бесплодие, образование в организме диоксинов, вызывающих снижение иммунитета, появление уродств и мутаций	Отказ от использования источников опасных веществ, работа в хорошо проветриваемом помещении
ДДТ и другие пестициды	Все виды пестицидов	Заболевания печени и почек, бесплодие, появление мутаций, врожденных дефектов у детей, раковые заболевания.	Использование фильтров для очистки воды, отказ от применения пестицидов в сельском хозяйстве.
Формальдегид	Древесностружечные плиты (ДСП), клеи, ковровые покрытия.	Заболевания органов дыхания, головокружение, онкологические заболевания.	Выращивание комнатных растений, поглощающих формальдегид.
Угарный газ, диоксид углерода, диоксид азота, диоксид серы, озон	Сжигание топлива и мусора, сигаретный дым, газовые плиты, выхлопные газы автомобилей.	Заболевания органов дыхания, головные боли, ослабление иммунитета. Угарный газ быстрее, чем O <sub>2</sub> связывается с железом гемоглобина крови, в результате – кислородное голодание и анемия.	Отказ от курения, вентиляция помещения, контроль за работой автотранспорта.
Асбест	Строительные материалы, теплоизоляция.	Аллергия, заболевания органов дыхания, онкологические заболевания (отсроченный эффект через 10-30 лет).	Покрытие асбестосодержащих материалов специальными пленками.

## Практическая часть

1. Дайте определение химических загрязнителей, перечислите основные источники загрязнения окружающей среды.

2. Начертите схему, изображающую перераспределение веществ-загрязнителей между компонентами окружающей среды, пути их попадания в **продукты питания** и в **организм человека**: сначала распространение через воздух, воду или почву и далее – через живые организмы, либо напрямую – в продукты питания или организм человека. Наиболее мощные и значимые потоки загрязнителей выделите **жирными стрелками**.



3. Укажите, какие именно вещества (группы веществ) поступают из источников загрязнения в основном в воздух (1), какие – в воду (2), а какие – в почву (3):

- 1) \_\_\_\_\_
- 2) \_\_\_\_\_
- 3) \_\_\_\_\_

4. Используя таблицу из теоретической части задания №1, приведите примеры канцерогенных, мутагенных и тератогенных веществ.

**В выводе дайте рекомендации по предотвращению попадания вредных и опасных веществ в продукты питания.**

## ЗАДАНИЕ №2. ПИЩЕВЫЕ ДОБАВКИ

### Теоретическая часть

Современные технологии изготовления продуктов питания зачастую предполагают применение пищевых добавок. ***Пищевые добавки – это природные соединения и химические вещества, которые в ограниченных количествах вводятся в продовольственные товары с целью придания им заданных свойств, увеличения стойкости к различным видам порчи, сохранения структуры, внешнего вида и т.д.*** Пищевыми добавками могут быть консерванты, эссенции, эмульгаторы, стабилизаторы и красители, которые могут вредить здоровью покупателей. На этикетках качественных товаров производители указывают индекс, представленный буквой «Е» и трехзначной цифрой. Каждый индекс соответствует веществу, которое потенциально может нанести вред здоровью человека (см. табл.1, 2).

Таблица 1

#### Классификация пищевых добавок

Индекс Е	Функциональный класс	Технологические функции	Индексы добавок, разрешенных к применению в России (согласно СанПиН 2.3.2.1293-03)
100 – 199	Красители	Окраска продуктов	100 - 104, 107, 110, 120, 122, 124, 128-129, 131 - 133, 140 - 143, 150 (a,b,c,d), 151-153, 155, 160 (a,b,c,d,e,f), 161 (a,b,c,d,e,f, g), 162, 163, 170 - 172, 174, 175, 181,182
200 – 299	Консерванты	Способствуют длительному хранению	200 - 203, 209 - 228, 230 - 232, 234 - 239, 241-242, 249 - 252, 260 - 266, 270, 280 - 283, 290, 296 - 297
300 – 399	Антиокислители <i>Эмульгаторы</i>	Замедляют окисление, предохраняют от порчи	300 – 312, 314 – 323, (+эмульгатор), <b>325 - 343,</b> <b>345, 349 - 359, 363 - 368, 375, 380 – 387, 391</b>
400 – 499	Стабилизаторы <i>Эмульгаторы</i>	Сохраняют заданную консистенцию	400 - 407, 407a,409 - 422, 425, <b>430 - 436,</b> 440, <b>442, 444 - 445, 446, 450 - 471, 472</b> (a,b,c,d,e,f,g), <b>474 - 484, 491 - 496</b>
500 – 599	Эмульгаторы	Поддерживают определенную структуру	500 - 501, 503 - 505, 507 - 511, 513 - 530, 535 - 536, 538, 541, 542, 551 - 556, 558 - 560, 570, 574 - 580, 585 - 586
600 – 699	Усилители вкуса и аромата	Модифицируют вкус, способствуют развариванию	620 – 640, 641 – 642, 650

900 – 999	Пенегасители, глазирователи, подсластители	Понижают количество пены. Придают блестящий вид или образуют защитный слой	900 - 904, 905с(i), 905d, 905е, 907, 912, 914, 920, 927b, 928, 938 - 944, 948 - 951, 953 - 955, 957, 959 - 962, 965 - 968, 999
1000 и далее	Загустители, стабилизаторы, осветлители		1200 - 1204, 1400 – 1405, 1410 – 1414, 1420 – 1423, 1440, 1442, 1443, 1450 – 1452, 1503, 1505, 1517 - 1521

Наличие перечисленных компонентов укладывается в стандарты качества, но потребитель должен сам решать, употреблять такой продукт или нет, так как от употребления его можно ожидать различные негативные последствия.

Таблица 2

Опасные пищевые добавки, разрешенные в России  
(сведения из источников Интернет)

<i>Индекс E</i>	<i>Воздействие на организм и применение</i>
102	Вызывает приступы астмы и аллергию
104	Вызывает воспаления кожи и повышенную активность у детей. Используется в копченой рыбе, цветных драже, леденцах от кашля, жвачках
110	Вызывает аллергические реакции, насморк, тошноту, боли в животе, гиперактивность. Добавляется в конфетную глазурь, джемы, окрашенные напитки, пакетированные супы, соусы и др.
120	Является пигментом, получаемым из тела самок насекомых. Применяется при изготовлении йогуртов, конфет, джемов, напитка «Coca-cola», детского питания. Вреден для кожи.
124, 129, 131, 132, 133, 142	Канцерогены. Можно обнаружить в кексах, бисквитах, творожных изделиях, саями, мороженом, сухом печенье, консервированном горошке, безалкогольных напитках.
151	Вреден для кожи
152, 153	Канцерогены
154	Нарушает артериальное давление
210, 211, 212	Канцерогены. Используется в напитках, кетчупах, рыбных продуктах
220 (диоксид серы)	Используется во многих областях пищевой промышленности
230	Канцероген. Сильный аллерген. Используется для обработки кожуры цитрусовых
235	Вызывает аллергические реакции, тошноту, понос
236	Используется при консервировании овощей, производстве безалкогольных напитков, как консервант кормов для животных.
E 239	Вреден для кожи. Используется для консервирования икры лососевых рыб.
249, 250	Канцерогены. Используются в копченостях и колбасах.
280	Канцероген

320, 321	Увеличивают содержание холестерина, вызывают заболевания желудочно-кишечного тракта, печени, почек.
330 (лимонная кислота)	В больших дозах может иметь канцерогенный эффект. Используется практически во всех фруктовых и овощных соках
340 – 342, 354	Вызывают заболевания желудочно-кишечного тракта
450 – 452 (фосфаты)	Нарушают баланс между фосфором и кальцием. Вызывают расстройство желудка.
461	Вызывает расстройство желудка
501	Компонент моющих жидких средств, источник CO <sub>2</sub> в огнетушителях и при производстве безалкогольных напитков
503	Применяются как разрыхлители теста
507 (соляная кислота)	Применяется в качестве регулятора кислотности в пищевой промышленности
621 (глутамат натрия)	В сочетании с витамином Е вызывает оксидативное повреждение клеток, повреждая ДНК. При частом употреблении атрофируются вкусовые рецепторы
626–629	Нарушают нормальное артериальное давление
950, 951(аспартам), 954 (сахарин)	Используются как заменители сахара практически во всех газированных напитках. Имеют огромное количество побочных эффектов

### Практическая часть

1. Дайте определение пищевых добавок. Перечислите основные функциональные классы и технологические функции пищевых добавок.

2. Изучите этикетки на упаковках продуктов, имеющихся в Вашем распоряжении (4-5 шт.).

3. Внесите названия (а лучше – изображения этикеток) продуктов и указанные на этикетках индексы Е в таблицу 3.

4. Найдите и занесите в таблицу информацию о влиянии вещества, соответствующего конкретному индексу, на организм человека.

Таблица 3

Результаты исследования состава продуктов питания

Продукт питания	Индекс пищевой добавки и ее функциональный класс	Возможное влияние пищевой добавки на организм человека

**В выводе дайте оценку качества рассмотренных продуктов:** какие из них не содержат токсичных пищевых добавок, а какие представляют потенциальную опасность для здоровья человека? В чем заключается эта опасность?