

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет»

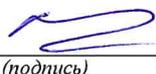
**Одобрена**

на заседании кафедры  
пищевой инженерии

15 декабря 2020 г.

протокол № 4

Зав. кафедрой



С.Л. Тихонов

(подпись)

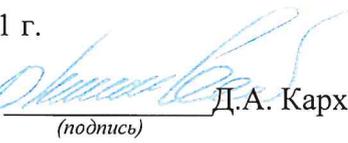
**Утверждена**

Советом по учебно-методическим вопросам  
и качеству образования

20 января 2021 г.

протокол № 6

Председатель



Д.А. Карх

(подпись)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Наименование дисциплины	Современные методы исследования сырья и пищевых продуктов
Направление подготовки	19.06.01 Промышленная экология и биотехнологии
Направленность	Все направленности
Форма обучения	Очная, заочная
Год набора	2021
Разработана: Профессор, д-р техн. наук	
 (Подпись)	Тихонов Сергей Леонидович

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Силин Яков Петрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 09.09.2021 14:45:14  
Уникальный программный ключ:  
24f866be2aca16484036a8cbb3c509a9531e605f

Екатеринбург – 2021

## 1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Современные методы исследования сырья и пищевых продуктов» является выработка у аспирантов глубоких знаний о современных методах исследования структуры, состава и свойств пищевого сырья и продуктов его переработки для комплексной оценки их качества и безопасности.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- овладение знаниями о методическом, аппаратном и метрологическом обеспечении методов исследования сырья и пищевых продуктов;
- приобретение навыков осуществления процедур и операций аналитического контроля качества и безопасности сырья и пищевых продуктов.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Дисциплина «Современные методы исследования сырья и пищевых продуктов» является дисциплиной по выбору согласно учебному плану по направлению 19.06.01 Промышленная экология и биотехнологии.

Результатом освоения дисциплины является получение аспирантами следующих знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций:

Компетенции (шифр)	Результат обучения	
УК-1 – способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	– знать:	– основные особенности организации научно-исследовательской деятельности в вузе; – принципы организации научно-исследовательской деятельности преподавателя вуза.
	– уметь:	– анализировать тенденции современной науки; – определять перспективные направления научных междисциплинарных исследований.
	– владеть:	– навыками анализа и оценки современных научных достижений; – навыками совершенствования и развития своего научно-творческого потенциала при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.
ОПК-1 - способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований;	– знать:	принципы осуществления научно-исследовательской деятельности в соответствующей профессиональной области
	– уметь:	–разрабатывать и осуществлять научно-исследовательский проект в своей предметной области; – планировать сроки и этапы выполнения различных работ в рамках исследовательского проекта
	– владеть:	современными методами комплексного научного исследования в соответствующей профессиональной области
ПК-1 - владение методологией исследований отрасли науки и способность к разработке новых методов и методик и их применению в научно-исследовательской деятельности;	– знать:	современные методы и методики оценки качества и безопасности пищевых продуктов
	– уметь:	использовать существующие и разрабатывать новые методы и методики оценки качества пищевых продуктов
	– владеть:	навыками применения новых методов и методик оценки качества пищевых продуктов в научно-исследовательской деятельности
ПК-2 – способность использовать теоретические и методологические аспекты системного подхода к разработке и продвижению на потребительский рынок пищевых продуктов функционального назначения, к анализу и снижению издержек при их производстве, хранении и транспортировании, к повышению конкурентоспособности.	– знать:	основные методы оценки качества и безопасности функциональных продуктов питания;
	– уметь:	определять наиболее эффективные из современных методов определения качества и безопасности функциональных продуктов питания
	– владеть:	практическими навыками использования современных методов оценки качества и безопасности пищевых продуктов функционального назначения

**3 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ АСПИРАНТОВ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ**

3.1 При освоении программы по дисциплине «Современные методы исследования сырья и пищевых продуктов» используются следующие образовательные технологии:

- лекции;
- практические занятия;
- анализ нормативно-технических документов;
- самостоятельная работа аспирантов (проведение научных исследований и представление результатов в виде статьи/публикации, подготовка к научным мероприятиям и практическим занятиям, подготовка к текущему контролю знаний, зачету);
- консультирование аспирантов по учебным вопросам в рамках дисциплины.

3.2 Общая трудоемкость дисциплины для очной формы составляет: 4 зачетных единицы (144 часа), в том числе: лекции – 6 часов, практические занятия – 12 часов, самостоятельная работа, включая подготовку к дифференцированному зачету, – 126 часов.

Общая трудоемкость дисциплины для заочной формы составляет: 4 зачетных единицы (144 часа), в том числе: лекции – 6 часов, практические занятия – 12 часов, самостоятельная работа, включая подготовку к дифференцированному зачету, – 126 часов.

**График изучения дисциплины для очной формы обучения**

Вид учебной работы	Всего час/зет	Часы							
		год/семестр							
		1 год		2 год		3 год		4 год	
		1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	144/4					144			
<b>Аудиторные занятия</b>	18					18			
Лекции (Л)	6					6			
Практические занятия (ПЗ)	12					12			
Консультации с руководителем									
<b>Самостоятельная работа</b>	126					126			
<b>Зачет</b>						ЗаО			

**График изучения дисциплины для заочной формы обучения**

Вид учебной работы	Всего час/зет	Часы							
		год/семестр							
		1 год		2 год		3 год		4 год	
		1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	144/4					144			
<b>Аудиторные занятия</b>	18					18			
Лекции (Л)	6					6			
Практические занятия (ПЗ)	12					12			
Консультации с руководителем									
<b>Самостоятельная работа</b>	126					126			
<b>Зачет</b>						ЗаО			

**4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ), С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

**4.1 Тематический план изучения дисциплины**

Для аспирантов очной формы обучения:

№	Тема, раздел	Контактная работа обучающихся с преподавателем		Самостоятельная работа	Наименование оценочного средства
		лекции	практич. занятия и другие формы		
<b>Раздел 1. КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВОГО СЫРЬЯ И ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ</b>					
1	Классификация методов исследования пищевого сырья и продуктов	1	---	20	<i>Контрольная работа №1</i>
2	Общие принципы анализа и подготовки проб. Органолептические методы оценки качества пищевых продуктов	1	2	20	<i>Контрольная работа №2</i>
3	Инструментальные методы исследования реологических свойств пищевых продуктов	1	2	20	
<b>Раздел 2. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПИЩЕВОГО СЫРЬЯ И ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ПО ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ</b>					
4.	Физико-химические методы исследования состава и свойств пищевого сырья и продуктов	2	4	20	<i>Контрольная работа №3</i>
<b>Раздел 3. СПЕКТРОСКОПИЯ</b>					
5.	Использование спектров для определения химического состава и безопасности сырья и готовой продукции	1	4	20	<i>Контрольная работа №4</i>
	Подготовка к дифференцированному зачету			26	Дифференцированный зачет
	<b>ИТОГО:</b>	6	12	126	

Для аспирантов заочной формы обучения:

№	Тема, раздел	Контактная работа обучающихся с преподавателем		Самостоятельная работа	Наименование оценочного средства
		лекции	практич. занятия и другие формы		
<b>Раздел 1. КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВОГО СЫРЬЯ И ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ</b>					
1	Классификация методов исследования пищевого сырья и продуктов	1	---	20	<i>Контрольная работа №1</i>
2	Общие принципы анализа и подготовки проб. Органолептические методы оценки качества пищевых продуктов	1	2	20	<i>Контрольная работа №2</i>
3	Инструментальные методы исследования реологических свойств пищевых продуктов	1	2	20	
<b>Раздел 2. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПИЩЕВОГО СЫРЬЯ И ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ПО ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ</b>					

4.	Физико-химические методы исследования состава и свойств пищевого сырья и продуктов	2	4	20	Контрольная работа №3
Раздел 3. СПЕКТРОСКОПИЯ					
5.	Использование спектров для определения химического состава и безопасности сырья и готовой продукции	1	4	20	Контрольная работа №4
	Подготовка к дифференцированному зачету			26	Дифференцированный зачет
	<b>ИТОГО:</b>	6	12	126	

## 4.2 Содержание учебной дисциплины

### РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВОГО СЫРЬЯ И ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ.

#### Тема 1. Классификация методов исследования пищевого сырья и продуктов

Инструментальные и органолептические методы исследования пищевых продуктов. Классификация методов исследования пищевого сырья и продуктов его переработки: химические, физико-химические и биохимические методы. Использование химических методов, в основе которых лежат специфические для исследуемого вещества количественные или качественные химические реакции с определенными реагентами для определения количества или качества отдельных органических и неорганических веществ, входящих в состав пищевых продуктов. Применение физико-химических методов при определении сахаров, жиров, некоторых витаминов и других веществ. Определение элементарного и молекулярного состава продуктов, в том числе содержание микро- и макроэлементов, витаминов А, К, В1, В6 и др. с помощью спектральных методов анализа. Применение хроматографических методов анализа для определения аминокислотного и жирно-кислотного состава мясных продуктов, содержание летучих органических токсических веществ – нитрозаминов. Определение с помощью ядерного магнитного резонанса (ЯМР) состава и степени связывания влаги в растительной и животной ткани.

рН-метрия. Физические методы анализа. Определение с помощью физических методов относительной плотности и удельной массы, температуры плавления и кристаллизации, коэффициента преломления света, механической устойчивости и прочность, эластичность и пористость, имеющие несомненное значение для оценки свойств пищевых продуктов. Биохимические методы анализа. Определение с помощью микробиологических методов степени обсеменения пищевого сырья и продуктов микроорганизмами, в том числе наличие бактерий, вызывающих пищевые отравления (ботулинус, золотистый стафилококк и др.)

#### Тема 2. Общие принципы анализа и подготовки проб. Органолептические методы оценки качества пищевых продуктов

Общие принципы анализа пищевого сырья и продуктов его переработки. Понятия разделения и концентрирования. Подготовка проб пищевых продуктов для анализа. Особенности органолептической оценки качества пищевых продуктов.

#### Тема 3. Инструментальные методы исследования реологических свойств пищевых продуктов

Основные понятия реологии – деформация, вязкость, упругость, прочность – применительно к пищевому сырью животного и растительного происхождения. Кривые кинетики деформации. Вискозиметрия. Способы определения вязкости пищевых объектов. Примеры определений. Виды вискозиметров и принципы их работы.

## РАЗДЕЛ 2. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПИЩЕВОГО СЫРЬЯ И ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ПО ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ

### Тема 4. Физико-химические методы исследования состава и свойств пищевого сырья и продуктов

Определение массовой доли влаги, золы, белка, жира, титруемой кислотности в пищевом сырье и продуктах. Оптические характеристики пищевых объектов. Теория и практика рефрактометрии. Примеры применения рефрактометрии для определения пищевой и биологической ценности животного и растительного сырья. Виды люминесценции. Физические основы метода. Интенсивность и квантовый выход люминесценции. Применение люминесценции для оценки доброкачественности пищевого сырья. Идентификация и люминесцентный анализ пищевого сырья. Классификация электрохимических методов анализа. Основы потенциометрических определений. Ионоселективные электроды.

Определение некоторых ионов, макро- и микроэлементов с использованием ионометрии. рН-метрия. Правила приготовления исследуемых растворов. Буферные смеси. Примеры потенциометрических определений.

## РАЗДЕЛ 3. СПЕКТРОСКОПИЯ

### Тема 5. Использование спектров для определения химического состава и безопасности сырья и готовой продукции

Спектроскопия. Теоретические основы. Использование спектров для оценки качества сырья и готовой продукции. Спектральные методы анализа как экспресс-методы определения химического состава. Волновые и квантовые характеристики электромагнитного излучения (ЭМИ). Атомно-эмиссионная и атомно-абсорбционная спектроскопия. Определение токсичных элементов методом атомной абсорбции в продуктах питания. Введение в молекулярную спектроскопию. Окраска вещества. Абсорбционный анализ в видимой и ультрафиолетовых (УФ) областях спектра. Закон Ламберта–Бугера–Бера. Примеры фотометрических определений для установления химического состава и пищевой ценности продуктов.

### 4.3 Планы практических занятий

#### Занятие 1 Общие принципы анализа и подготовки проб. Органолептические методы оценки качества пищевых продуктов (2 ч)

**Цель работы:** подготовить пробы пищевых продуктов для анализа и провести оценку качества исследуемых образцов пищевых продуктов органолептическими методами

Задачи:

Изучить нормативные документы, регламентирующие подготовку проб и органолептические методы анализа исследуемых пищевых продуктов;

Осуществить подготовку проб для анализа;

Провести оценку качества органолептическими методами;

Сделать заключение.

#### Занятие 2 Инструментальные методы исследования реологических свойств пищевых продуктов (2 ч)

**Цель работы:** определить реологические свойства исследуемых пищевых продуктов

Задачи:

Изучить нормативные документы, регламентирующие методику определения реологических свойств исследуемых пищевых продуктов;

Ознакомиться с аппаратурной реализацией инструментальных методов;

Определить реологические свойства исследуемых пищевых продуктов;

Сделать заключение.

### **Занятие 3 Физико-химические методы исследования состава и свойств пищевого сырья и продуктов (4 ч)**

**Цель работы:** определить состав и свойства пищевых продуктов с помощью физико-химических методов исследования (по заданию преподавателя)

**Задачи:**

Изучить нормативные документы, регламентирующие методику определения состава и свойств исследуемых пищевых продуктов;

Ознакомиться с аппаратурной реализацией физико-химических методов;

Определить состав и свойства исследуемых пищевых продуктов;

Сделать заключение.

### **Занятие 4 Использование спектров для определения химического состава и безопасности сырья и готовой продукции (4 ч)**

**Цель работы:** определить химический состав / безопасность пищевых продуктов с помощью спектрометрических методов исследования (по заданию преподавателя)

**Задачи:**

Изучить нормативные документы, регламентирующие методику определения химического состава / безопасности исследуемых пищевых продуктов;

Ознакомиться с аппаратурной реализацией спектрометрических методов;

Определить химический состав / безопасность исследуемых пищевых продуктов;

Сделать заключение.

## **5 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ АСПИРАНТОВ**

5.1 Самостоятельная работа, наряду с лекционным курсом и практическими занятиями, является неотъемлемой частью изучения дисциплины.

5.2 Содержание самостоятельной работы аспирантов.

Раздел, тема дисциплины	Форма самостоятельной работы	Трудовое время, час.	Ссылка на методические рекомендации
<b>Раздел 1. КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВОГО СЫРЬЯ И ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ</b>			
1. Классификация методов исследования пищевого сырья и продуктов	1) предварительная подготовка к аудиторным занятиям, в том числе и к тем, на которых будет изучаться новый, незнакомый материал. Такая подготовка предполагает изучение учебной программы, установление связи с ранее полученными знаниями, выделение наиболее значимых и актуальных проблем, на изучении которых следует обратить особое внимание и др.; 2) самостоятельная работа при прослушивании лекций, осмысление учебной информации, сообщаемой преподавателем, ее обобщение и краткая запись, а также своевременная доработка конспектов лекций; 3) подбор, изучение, анализ и при необходимости – конспектирование рекомендованных источников по учебным дисциплинам; 4) подготовка к контрольной работе №1;	25	Приложение

	5) подготовка к зачету.		
2. Общие принципы анализа и подготовки проб. Органолептические методы оценки качества пищевых продуктов	1) предварительная подготовка к аудиторным занятиям, в том числе и к тем, на которых будет изучаться новый, незнакомый материал. Такая подготовка предполагает изучение учебной программы, установление связи с ранее полученными знаниями, выделение наиболее значимых и актуальных проблем, на изучении которых следует обратить особое внимание и др.; 2) самостоятельная работа при прослушивании лекций, осмысление учебной информации, сообщаемой преподавателем, ее обобщение и краткая запись, а также своевременная доработка конспектов лекций; 3) подбор, изучение, анализ и при необходимости – конспектирование рекомендованных источников по учебным дисциплинам; 4) подготовка к контрольной работе №2; 5) подготовка к зачету.	25	Приложение
3. Инструментальные методы исследования реологических свойств пищевых продуктов	1) предварительная подготовка к аудиторным занятиям, в том числе и к тем, на которых будет изучаться новый, незнакомый материал. Такая подготовка предполагает изучение учебной программы, установление связи с ранее полученными знаниями, выделение наиболее значимых и актуальных проблем, на изучении которых следует обратить особое внимание и др.; 2) самостоятельная работа при прослушивании лекций, осмысление учебной информации, сообщаемой преподавателем, ее обобщение и краткая запись, а также своевременная доработка конспектов лекций; 3) подбор, изучение, анализ и при необходимости – конспектирование рекомендованных источников по учебным дисциплинам; исследовательская работа и подготовка тезисов на научные конференции. 4) подготовка к контрольной работе №2; 5) подготовка к зачету.	25	Приложение
<b>Раздел 2. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПИЩЕВОГО СЫРЬЯ И ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ПО ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ</b>			
4. Физико-химические методы исследования состава и свойств пищевого сырья и продуктов	1) предварительная подготовка к аудиторным занятиям, в том числе и к тем, на которых будет изучаться новый, незнакомый материал. Такая подготовка предполагает изучение учебной программы, установление связи с ранее полученными знаниями, выделение наиболее значимых и актуальных проблем, на изучении которых следует обратить особое внимание и др.;	25	Приложение

	<p>2) самостоятельная работа при прослушивании лекций, осмысление учебной информации, сообщаемой преподавателем, ее обобщение и краткая запись, а также своевременная доработка конспектов лекций;</p> <p>3) подбор, изучение, анализ и при необходимости – конспектирование рекомендованных источников по учебным дисциплинам;</p> <p>исследовательская работа и подготовка тезисов на научные конференции.</p> <p>4) подготовка к контрольной работе №3;</p> <p>5) подготовка к зачету.</p>		
<b>Раздел 3. СПЕКТРОСКОПИЯ</b>			
<p>5. Использование спектров для определения химического состава и безопасности сырья и готовой продукции</p>	<p>1) предварительная подготовка к аудиторным занятиям, в том числе и к тем, на которых будет изучаться новый, незнакомый материал. Такая подготовка предполагает изучение учебной программы, установление связи с ранее полученными знаниями, выделение наиболее значимых и актуальных проблем, на изучении которых следует обратить особое внимание и др.;</p> <p>2) самостоятельная работа при прослушивании лекций, осмысление учебной информации, сообщаемой преподавателем, ее обобщение и краткая запись, а также своевременная доработка конспектов лекций;</p> <p>3) подбор, изучение, анализ и при необходимости – конспектирование рекомендованных источников по учебным дисциплинам;</p> <p>исследовательская работа и подготовка тезисов на научные конференции.</p> <p>4) подготовка к контрольной работе №4;</p> <p>5) подготовка к зачету.</p>	26	Приложение
<b>ИТОГО</b>		<b>126</b>	

### 5.3 Перечень учебно-методических материалов для самостоятельной работы аспирантов

Организация самостоятельной работы аспирантов осуществляется в соответствии с методическими указаниями по выполнению самостоятельной работы для аспирантов.

Для самостоятельной подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации аспиранты могут воспользоваться электронной библиотекой университета <http://lib.usue.ru/>, а также могут взять на дом необходимую литературу на абонементе вузовской библиотеки или воспользоваться услугами читального зала.

## 6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ АСПИРАНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (прилагается к рабочей программе)

## 7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1 Основная литература

1. Дроханов, А. Н. Видеоспектрометр для экспресс-контроля пищевых сред и готовых продуктов [Текст] : монография / Дроханов А. Н., Краснов А. Е. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 144 с. <https://e.lanbook.com/book/119614>
2. Просеков, А. Ю. Фундаментальные основы технологии продуктов питания [Текст] : учебник / Просеков А. Ю. - Кемерово : КемГУ, 2019. - 498 с. <https://e.lanbook.com/book/121221>
3. Шокина, Ю. В. Техника пищевых производств. Дымогенераторная техника и технологии [Текст] : учебное пособие / Шокина Ю. В., Обухов А. Ю., Коробицин А. А. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 164 с. <https://e.lanbook.com/book/125704>
- Бельшева, Г. М. Физико-химические методы исследования [Текст]: учебное пособие / Г. М. Бельшева, Е. Г. Мирошникова, Н. Ю. Стожко; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал.гос. экон. ун-т. - Екатеринбург: [Издательство УрГЭУ], 2013. - 102 с. <http://lib.usue.ru/resource/limit/ump/14/p480122.pdf>
4. Бельшева, Г. М. Физико-химические методы исследования [Текст]: учебное пособие / Г. М. Бельшева, Е. Г. Мирошникова, Н. Ю. Стожко; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал.гос. экон. ун-т. - Екатеринбург: [Издательство УрГЭУ], 2013. - 102 с. <http://lib.usue.ru/resource/limit/ump/14/p480122.pdf>
5. Бельшева, Г. М. Физико-химические методы исследования [Текст]: учебное пособие / Г. М. Бельшева, Е. Г. Мирошникова, Н. Ю. Стожко; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал.гос. экон. ун-т. - Екатеринбург: [Издательство УрГЭУ], 2013. - 102 с. 30экз.
6. Гуськова, В. П. Хроматографические методы разделения и анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. П. Гуськова, Л. С. Сизова ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Кемер. технол. ин-т пищевой пром-ти. - 2-е изд., испр. и доп. - Кемерово: [б. и.], 2015. - 148 с. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=72028](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72028)
7. Криштафович, В. И. Физико-химические методы исследования [Электронный ресурс]: учебник / В. И. Криштафович, Д. В. Криштафович, Н. В. Еремеева. - Москва: Дашков и К°, 2015. - 208 с. <http://znanium.com/go.php?id=513811>
8. Лихачева, Е. И. Методы исследования свойств сырья и продуктов питания [Текст]: учеб. пособие / Е. И. Лихачева ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал.гос. экон. ун-т. - Екатеринбург: [Издательство УрГЭУ], 2012. - 84 с. <http://lib.usue.ru/resource/limit/ump/12/p476623.pdf>
9. Лихачева, Е. И. Методы исследования свойств сырья и продуктов питания [Текст]: учеб. пособие / Е. И. Лихачева ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал.гос. экон. ун-т. - Екатеринбург: [Издательство УрГЭУ], 2012. - 84 с. 20экз.
10. Просеков, А. Ю. Современные методы исследования сырья и биотехнологической продукции [Электронный ресурс]: лабораторный практикум / А. Ю. Просеков, О. О. Бабич, С. А. Сухих; М-во образования и науки Рос. Федерации, Кемер. технол. ин-т пищевой пром-ти. - Кемерово: [б. и.], 2012. - 115 с. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=4679](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4679)
11. Чернышева, Альбина Васильевна. Физико-химические методы исследований [Текст]: учебное пособие. Ч. 1. - Екатеринбург: [Издательство УрГЭУ], 2015. - 114 с. <http://lib.usue.ru/resource/limit/ump/16/p486169.pdf>
12. Чернышева, Альбина Васильевна. Физико-химические методы исследований [Текст]: учебное пособие. Ч. 1. - Екатеринбург: [Издательство УрГЭУ], 2015. - 114 с. 15экз.
13. Экспертиза хлебобулочных изделий [Электронный ресурс] : учебник / [А. С. Романов [и др.]; под общ.ред. В. М. Позняковского. - Санкт-Петербург: Лань, 2017. - 344 с. <https://e.lanbook.com/book/93775>

## 7.2 Дополнительная литература

1. Методы исследований пищевых продуктов [Электронный ресурс] : Нормативные документы. - Ставрополь : Энтропос, 2020. - 252 с. <http://znanium.com/go.php?id=1095246>
2. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа [Текст]: учебное пособие / М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал.гос. экон. ун-т ; [авт.-сост.: Е. Г. Мирошникова [и др.]. - Екатеринбург: [Издательство УрГЭУ], 2014. - 155 с. <http://lib.usue.ru/resource/limit/ump/14/p481979.pdf>
3. Вытовтов, А. А. Теоретические и практические основы органолептического анализа продуктов питания [Текст]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 080401 "Товароведение и экспертиза товаров" / А. А. Вытовтов. - Санкт-Петербург: ГИОРД, 2010. - 228 с. 40экз.
4. Джей, Дж. М. Современная пищевая микробиология [Текст]: [пер. 7-го англ. изд. : учебник для пищевых, биотехнологических и медицинских вузов] / Джеймс М. Джей, Мартин Дж. Лёсснер, Дэвид А. Гольден ; [пер. с англ.: Е. А. Баранова [и др.]. - Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 887 с. 3экз.
5. Донскова, Л. А. Качество, безопасность, конкурентоспособность мяса и мясных продуктов: теория, методология, практика [Текст]: [монография] / Л. А. Донскова ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал.гос. экон. ун-т. - Екатеринбург: Издательство УрГЭУ, 2016. - 134 с. <http://lib.usue.ru/resource/limit/books/17/m488222.pdf>
6. Донскова, Л. А. Качество, безопасность, конкурентоспособность мяса и мясных продуктов: теория, методология, практика [Текст]: [монография] / Л. А. Донскова ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал.гос. экон. ун-т. - Екатеринбург: Издательство УрГЭУ, 2016. - 134 с. 10экз.
7. Злобин, Л. А. Автоматический контроль и управление качеством пищевых продуктов [Текст]: учебное пособие / Л. А. Злобин; М-во общ. и проф. образования Рос. Федерации, Моск. гос. ун-т пищевых пр-в. - Москва: Издательство Моск. гос. ун-та пищ. пр-в, 1998. - 276 с. 60экз.
8. Киселева, Т. Ф. Технохимический контроль производства солода [Электронный ресурс]: лабораторный практикум: для студентов вузов / Т. Ф. Киселева, Е. А. Вечтомова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Кемер. технол. ин-т пищевой пром-ти. - Кемерово: [б. и.], 2015. - 123 с. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=72022](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72022)
9. Методы исследования свойств сырья и продуктов питания [Текст] : методические указания по организации самостоятельной работы / Федер. агентство по образованию, Урал.гос. экон. ун-т; [сост. Е. И. Лихачева]. - Екатеринбург: [Издательство УрГЭУ], 2007. - 36 с. <http://lib.usue.ru/resource/limit/uml/m1812.pdf>
10. Методы исследования свойств сырья и продуктов питания [Текст] : методические указания по организации самостоятельной работы / Федер. агентство по образованию, Урал.гос. экон. ун-т; [сост. Е. И. Лихачева]. - Екатеринбург: [Издательство УрГЭУ], 2007. - 36 с. 130экз.
11. Микилева, Г. Н. Аналитическая химия. Электрохимические методы анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов всех форм обучения технических вузов / Г. Н. Микилева, Г. Г. Мельченко, Н. В. Юнникова; [под ред. Г. Н. Микилевой]; Федер. агентство по образованию, Кемер. технол. ин-т пищевой пром-ти. - 2-е изд., перераб. и доп. - Кемерово:КемТИПП, 2010. - 184 с. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=4590](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4590)
12. Могильный, М. П. Контроль качества продукции общественного питания [Текст]: учебник / М. П. Могильный, Т. В. Шленская, Е. А. Лежина; под ред. М. П. Могильного. - Москва: ДеЛи плюс, 2016. - 411 с. 4экз.
13. Руководство по методам анализа качества и безопасности пищевых продуктов [Текст] : научное издание / Под ред. И. М. Скурихина, В. А. Тутельяна; РАМН. Ин-т питания. - Москва: Брандес: Медицина, 1998. - 341 с. 32экз.
14. Физико-химические методы исследования пищевых продуктов и продовольственного сырья [Текст]: методические указания к лабораторным работам / Федер. агентство по образованию, Урал.гос. экон. ун-т; [сост.: А. Н. Козицина [и др.]. Ч. 1: Инверсионная

вольтамперометрия. - Екатеринбург: [Издательство УрГЭУ], 2008. - 26 с.  
<http://lib.usue.ru/resource/limit/uml/m1922.pdf>

15. Физико-химические методы исследования пищевых продуктов и продовольственного сырья [Текст]: методические указания к лабораторным работам / Федер. агентство по образованию, Урал. гос. экон. ун-т; [сост.: А. Н. Козицина [и др.]. Ч. 1: Инверсионная вольтамперометрия. - Екатеринбург: [Издательство УрГЭУ], 2008. - 26 с. 80экз.

### **7.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. [www.foodprom.ru](http://www.foodprom.ru). Официальный сайт издательства «Пищевая промышленность». Журналы «Пищевая промышленность», «Виноделие и виноградарство», «Пиво и напитки» и др. [Электронный ресурс].
2. [www.stq.ru](http://www.stq.ru). Официальный сайт РИА «Стандарты и качество». Журнал «Стандарты и качество» [Электронный ресурс].
3. <http://www.znaytovar.ru> На сайте представлена подборка статей, посвященных характеристике потребительских свойств товаров, вопросам экспертизы и идентификации, обнаружения фальсификации товаров.
4. [www.garant.ru](http://www.garant.ru)/Информационно-правовой сервер ГАРАНТ
5. <http://www.gsnti-norms.ru/norms/> Нормативная база ГСНТИ. Полнотекстовая база содержит нормативно-правовые документы, стандарты, классификаторы
6. <http://www.codexalimentarius.net/> международные стандарты качества и безопасности пищевых продуктов Комиссии ФАО/ВОЗ «Кодекс-Алиментариус»
7. <http://www.doaj.org/> Каталог научных журналов открытого доступа Лундского университета. 25 зарубежных журналов по теме питания и продовольственные науки

### **7.4 Перечень информационных технологий, программного обеспечения и информационных справочных систем, используемых при освоении дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины, аспирант использует следующие программные средства:

#### **Перечень лицензионного программного обеспечения:**

- Программы для ЭВМ «Лицензия на право установки и использования операционной системы общего назначения Astra Linux Common Edition ТУ 5011-001-88328866-2008 версии 2.12. Контракт на выполнение работ для нужд УРГЭУ № 35-У/2018 от «13» июня 2018 г.

- Программы для ЭВМ «Мой Офис Стандартный. Лицензия Корпоративная на пользователя для образовательных организаций, без ограничения срока действия. Контракт на выполнение работ для нужд УРГЭУ № 35-У/2018 от «13» июня 2018 г.

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

- Справочная правовая система Консультант плюс
- Справочная правовая система ГАРАНТ
- Справочная поисковая система РосБизнесКонсалтинг

## **8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ АСПИРАНТОВ**

(прилагаются к рабочей программе)

## **9 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим санитарно-техническим нормам и обеспечивающей проведение всех видов теоретической и практической подготовки, предусмотренных учебным планом аспиранта, а также эффективное

выполнение диссертационной работы. Обучающиеся имеют возможность использовать ресурсы научной библиотеки университета. Обучающимся предоставляется выход в сеть Интернет. Для проведения лекционных и практических занятий используются аудитории с мультимедийным оборудованием.

## 10 ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В целях доступности освоения программы для лиц с ограниченными возможностями здоровья при необходимости (по заявлению аспиранта) университет обеспечивает следующие условия:

1. Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
  - наличие альтернативной версии официального сайта университета в сети «Интернет» для слабовидящих;
  - размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий (в том числе шрифтом Брайля);
  - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
  - обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию университета;
2. Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
  - дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров (мониторы, их размеры и количество определяются с учетом размеров помещения);
  - обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;
3. Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, доступ и возможность пребывания в учебных и иных помещениях, столовых, туалетных и других помещениях университета (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, специальных кресел и других приспособлений).

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии:

- со ст.79 Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- с содержанием Раздела IV, п.п. 46-51 приказа Минобрнауки России от 19.11.2013 № 1259 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)»;
- с Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 г. № АК-44/05 вн).