



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

Институт агроинженерии и пищевых систем

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

**ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ
(профессионального обучения)
ПО ПРОФЕССИИ 13321
«ЛАБОРАНТ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА 4 РАЗРЯДА»**

Трудоемкость – 256 ч

Разработчик: кафедра пищевой биотехнологии
Автор: д.т.н., доцент Дышлок Л.С.

г. Калининград, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
2 УЧЕБНЫЙ ПЛАН И КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	8
3 РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ПРЕДМЕТОВ, КУРСОВ, ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ) ПРОГРАММЫ	9
4 ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ.....	27
4.1 Материально-техническое обеспечение учебного процесса.....	27
4.2 Организация образовательного процесса.....	28
4.3 Кадровое обеспечение.....	28
4.4 Методические рекомендации по реализации программы.....	28
5 ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ПРОГРАММЕ.....	29

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа реализуется в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Приказом Министерства просвещения России от 26.08.2020 № 438 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения».

Цель: освоение слушателями профессиональных компетенций, необходимых для ведения профессиональной деятельности лаборанта химического анализа (контроль показателей качества и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов) и получение 4 квалификационного разряда по профессии 13321 «Лаборант химического анализа».

Задачи:

– приобретение комплекса знаний в области правил охраны труда при работе в испытательной лаборатории, управления документацией и записями в лаборатории, классификации химических реактивов и химической посуды, видов, назначения и устройства лабораторного оборудования; формирование умений в области приготовления растворов, взвешивания навесок на аналитических весах, фильтрования, промывания и высушивания осадков;

– приобретение комплекса знаний в области приготовления растворов нужной концентрации, качественного анализа катионов и анионов, основ методов количественного анализа (титриметрии, гравиметрии, оптических методов, рефрактометрии), статистической обработки результатов измерений; формирование умений в области проведения качественного и количественного анализа образцов разного состава, настройки аналитического оборудования, обработки результатов измерений;

– приобретение комплекса знаний в области методов отбора проб и изучения химического состава продовольственного сырья и продуктов питания животного и растительного происхождения; формирование умений в области лабораторных исследований качества и безопасности продовольственного сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, ведения документации;

– приобретение комплекса знаний в области управления качеством пищевой продукции как постоянного целеустремленного процесса воздействия на всех уровнях на факторы, обеспечивающие создание продукции за данного качества, основных инструментов управления качеством технологического процесса создания пищевой продукции; формирование умений в области ведения необходимой документации по созданию систем управления качеством пищевых производств, разработки системы управления качеством НАССР.

Категория слушателей (требования к квалификации слушателей): лица имеющие образование не ниже среднего общего.

Присваиваемая квалификация: лаборант химического анализа 4-го разряда.

Срок освоения: 256 ч.

Режим занятий: 8 учебных недель.

Форма обучения: очная с применением дистанционных образовательных технологий (ДОТ).

Планируемые результаты обучения. Компетентностный профиль программы. Профессиональный стандарт «Специалист по безопасности, прослеживаемости и качеству пищевой продукции на всех этапах ее производства», утвержденный приказом Минтруда № 22.007 от 02.09.2020 г.

ОТФ:

– лабораторный контроль показателей безопасности и качества пищевой продукции на всех этапах ее производства и обращения на рынке;

– организационно-технологическое обеспечение безопасности прослеживаемости и качества пищевой продукции на всех этапах ее производства и обращения на рынке;

ТФ:

А/01.4 Проведение организационно-технических мероприятий для обеспечения лабораторного контроля показателей безопасности и качества пищевой продукции;

А/02.4 Проведение лабораторных исследований безопасности и качества пищевой продукции;

В/01.5 Организационное обеспечение безопасности, прослеживаемости и качества пищевой продукции на всех этапах ее производства и обращения на рынке;

В/02.5 Технологическое обеспечение безопасности, прослеживаемости и качества пищевой продукции на всех этапах ее производства и обращения на рынке;

знания:

– нормативных правовых актов, регламентирующих вопросы безопасности и качества пищевой продукции;

– нормативных правовых актов, регламентирующих методы лабораторного исследования качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции;

– состава и свойств побочных продуктов переработки мясного и молочного сырья;

– основ технологии производства пищевой продукции;

– форм учетных документов, порядка и сроков составления отчетности при проведении лабораторных исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции;

– документооборота при проведении лабораторных исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции, в том числе в электронном виде;

– способов приготовления калибровочных растворов при проведении лабораторных исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции;

– назначения и классификации химической посуды, требований к химической посуде, средств и способов мытья химической посуды, используемой при проведении лабораторных исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции;

– видов, назначения и устройства лабораторного оборудования для проведения исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции;

– правил сборки, подготовки к работе лабораторных установок для проведения исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции;

– свойств реактивов, требований, предъявляемых к реактивам, правил обращения с реактивами и их хранения, методик приготовления растворов различных концентраций для проведения исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции;

– назначения, видов, способов и техники выполнения пробоотбора для проведения исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции;

– требований, предъявляемых к качеству проб, учету, хранению проб и оформлению документации;

– типов и устройства оборудования для отбора проб сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции;

– методов определения значения концентрации водородных ионов в растворах, стерильности, активности по йодометрии;

– способов установки ориентировочных титров;

– требований, предъявляемых к рабочим растворам;

– классификации реактивов по чистоте, свойствам применяемых реактивов и требований, предъявляемых к ним;

– классификации и характеристик спектральных и пробирных методов анализа;

- методик проведения спектральных анализов для исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции; диапазонов спектров и видов излучений;
- назначения, классификации химико-аналитических лабораторий, требований к химико-аналитическим лабораториям для проведения исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции;
- технологии проведения качественного и количественного анализа веществ химическими и физико-химическими методами;
- основных лабораторных операций и показателей качества, исследуемых сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции;
- порядка проведения лабораторных анализов сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции;
- методов расчета результатов лабораторного анализа сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции;
- правил оформления лабораторных журналов и протоколов анализа сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции;
- требований охраны труда, санитарной, пожарной и экологической безопасности при работе в химической лаборатории;

умения:

- осуществления отбора, приема, маркировки, учета проб по технологическому циклу в пищевой организации для проведения лабораторных исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции;
- приготовления индикаторных сред для проведения лабораторных исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции;
- проведения лабораторных исследований сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции;
- подбора и применения лабораторного оборудования для проведения разных видов лабораторных исследований сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции;
- расчета погрешности результатов измерений при проведении лабораторных исследований сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции;
- представления данных проведенных лабораторных исследований сырья, полуфабрикатов и готовой продукции;
- обработки результатов лабораторных исследований сырья, полуфабрикатов и готовой продукции согласно методическим указаниям и специфичности специализированного оборудования;
- использования профессиональных компьютеров и специализированного программного обеспечения при обработке данных контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования;
- анализа состояния специализированного оборудования в процессе проведения лабораторного исследования сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции;
- анализа рабочих растворов для проведения лабораторных исследований сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции;

- определения значений концентрации водородных ионов в растворах, стерильности, активности по йодометрии;
- настройки работы оборудования для проведения спектральных анализов в соответствии со стандартными и нестандартными методиками в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции;
- оценки и контроля выполнения спектральных анализов сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции;
- подготовки образцов к проведению спектральных анализов сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции;
- снятия показаний с приборов, используемых при проведении спектральных анализов сырья, полуфабрикатов и готовой продукции;
- применения специального программного обеспечения для ведения спектральных анализов сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции;
- регистрации и расчетов анализов сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции;
- оценки и контроля выполнения химических и физико-химических анализов сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции;
- осуществления подготовительных работ для проведения химического и физико-химического анализа сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции;
- осуществления химического и физико-химического анализа сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции;
- осуществления сравнительного анализа качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в соответствии со стандартными образцами состава;
- статистической оценки основных метрологических характеристик и получаемых результатов анализа сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции;
- применения в процессе лабораторных исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции спецодежды и средств индивидуальной защиты;
- ведения и составления документации в процессе и по результатам исследований сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции;
- заполнения лабораторных журналов и протоколов лабораторных исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции;

трудовые действия:

- подготовка рабочего места, средств измерения, приборов, лабораторного оборудования, химической посуды и инструментов, необходимых для исследования состава сырья, полуфабрикатов и пищевой продукции;
- подготовка расходных материалов, в том числе жидких, твердых, газообразных проб, растворов заданной концентрации, реактивов и питательных сред, для проведения контроля параметров сырья, полуфабрикатов и пищевой продукции;
- техническое обслуживание испытательного оборудования для лабораторного исследования состава сырья, полуфабрикатов и пищевой продукции;
- осуществление безопасного хранения, применения и транспортировки реактивов, материалов, ядовитых и огнеопасных веществ;

- проверка сроков действия применяемых аттестатов или сертификатов, свидетельств о поверке контрольно-измерительных приборов для обеспечения лабораторного контроля показателей безопасности и качества пищевой продукции;
- проведение учета и своевременной инвентаризации по всем операциям лабораторного контроля качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции;
- отбор проб по технологическому циклу в пищевой организации для проведения лабораторных исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции
- проведение микробиологического и химико-бактериологического анализа состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции
- проведение спектральных и полярографических анализов состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции
- проведение химических и физико-химических анализов состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции
- проведение органолептических исследований состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции
- проведение расчетов, оценки и регистрации по регистрационным формам результатов исследований состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции
- документирование результатов лабораторных исследований состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции путем составления учетно-отчетной документации, оформления лабораторных журналов и протоколов.

2 УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Наименование предметов, курсов, дисциплин (модулей)	Всего часов	В том числе			Форма аттестации
			лекции	Практические / лабораторные занятия	СР	
1	<i>Модуль 1.</i> Требования, предъявляемые к испытательной лаборатории. Химические реактивы и посуда. Основные операции в химической лаборатории	36	14	18	4	Устный опрос
2	<i>Модуль 2.</i> Теоретические основы аналитической химии	90	40	44	6	Устный опрос
3	<i>Модуль 3.</i> Методы контроля показателей качества продовольственного сырья и пищевых продуктов	90	40	44	6	Устный опрос
4	<i>Модуль 4.</i> Правовые основы качества и безопасности продовольственного сырья и пищевой продукции	36	12	20	4	Устный опрос
Итого		252	106	126	20	
Итоговая аттестация (итоговое тестирование)		4				
Всего		256				

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ учебной недели с начала обучения							
1	2	3	4	5	6	7	8
			А				И

- – учебный день;
 А – промежуточная аттестация;
 И – итоговая аттестация;
 Х – нет обучения

3 РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ПРЕДМЕТОВ, КУРСОВ, ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ) ПРОГРАММЫ

3.1 Рабочая программа модуля «Требования, предъявляемые к испытательной лаборатории. Химические реактивы и посуда. Основные операции в химической лаборатории»

3.1.1 Пояснительная записка

<u>Цель:</u>	– приобретение комплекса знаний в области правил охраны труда при работе в испытательной лаборатории, управления документацией и записями в лаборатории, классификации химических реактивов и химической посуды, видов, назначения и устройства лабораторного оборудования; формирование умений в области приготовления растворов, взвешивания навесок на аналитических весах, фильтрования, промывания и высушивания осадков.
<u>В результате изучения слушатели должны:</u>	
<u>знать:</u>	– способы приготовления калибровочных растворов при проведении лабораторных исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции; – назначение и классификацию химической посуды, требования к химической посуде, средства и способы мытья химической посуды, используемой при проведении лабораторных исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции; – виды, назначение и устройство лабораторного оборудования для проведения исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции; – правила сборки, подготовки к работе лабораторных установок для проведения исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции; – свойства реактивов, требования, предъявляемые к реактивам, правила обращения с реактивами и их хранения, методики приготовления растворов различных концентраций для проведения исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции; – требования, предъявляемые к качеству проб, учету, хранению проб и оформлению документации; – классификацию реактивов по чистоте, свойствам применяемых реактивов и требования, предъявляемые к ним; – требования охраны труда, санитарной, пожарной и экологической безопасности при работе в химической лаборатории;
<u>уметь:</u>	– подготавливать индикаторные среды для проведения лабораторных исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции; – анализировать состояние специализированного оборудования в процессе проведения лабораторного исследования сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции; – анализировать рабочие растворы для проведения лабораторных исследе-

	<p>дований сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции;</p> <p>– применять в процессе лабораторных исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции спецодежду и средства индивидуальной защиты;</p>
владеть:	<p>– навыками подготовки рабочего места, средств измерения, приборов, лабораторного оборудования, химической посуды и инструментов, необходимых для исследования состава сырья, полуфабрикатов и пищевой продукции;</p> <p>– навыками подготовки расходных материалов, в том числе жидких, твердых, газообразных проб, растворов заданной концентрации, реактивов и питательных сред, для проведения контроля параметров сырья, полуфабрикатов и пищевой продукции;</p> <p>– навыками технического обслуживания испытательного оборудования для лабораторного исследования состава сырья, полуфабрикатов и пищевой продукции;</p> <p>– навыками осуществления безопасного хранения, применения и транспортировки реактивов, материалов, ядовитых и огнеопасных веществ.</p>

3.1.2 Учебно-тематический план

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе			Проверка знаний
			лекций	Практических (лабораторных) занятий	СР	
1	Требования, предъявляемые к испытательной лаборатории. Управление документацией и записями	5,0	2,0	2,0	1,0	Устный опрос
2	Правила охраны труда при работе в испытательной лаборатории	4,5	2,0	2,0	0,5	Устный опрос
3	Работа с химическими реактивами	7,0	2,0	4,0	1,0	Устный опрос
4	Работа с химической посудой и лабораторным оборудованием	11,0	4,0	6,0	1,0	Устный опрос
5	Основные приемы и техника общих операций в химической лаборатории	8,5	4,0	4,0	0,5	Устный опрос
Итого:		36,0	14,0	18,0	4,0	

3.1.3 Содержание модуля

Тема	Содержание темы
1. Требования, предъявляемые к испытательной лаборатории. Управление документацией	Требования, предъявляемые к испытательным лабораториям. Оснащение лабораторий (рациональное планирование помещения, выбор и размещение оборудования). Особенности оборудования помещений для хранения огнеопасных материалов и кислот. Лабораторная мебель. Лабораторная посуда. Работа со стеклянной посу-

ей и записями	дой. Лабораторная аппаратура, приборы. Вспомогательные приспособления, инструменты и материалы. Правила безопасной эксплуатации и хранения баллонов со сжатыми или сжиженными газами в химической лаборатории. Обращение с химическим оборудованием. Организация рабочего места. Стандарты серии OHSAS «Системы менеджмента профессиональной безопасности и здоровья. Требования», «Системы менеджмента в области охраны труда и техники безопасности. Руководящие указания по применению». Правила ведения лабораторного журнала. Правила управлением записями. Правила составления заявок на лабораторное оборудование, материалы и реактивы.
<i>Практические занятия</i>	Правила ведения лабораторного журнала. Правила управлением записями в лаборатории.
<i>Лабораторные работы</i>	Не предусмотрены
2. Правила охраны труда при работе в испытательной лаборатории	Правовые и нормативные основы безопасности труда. Виды инструктажа (вводный, первичный, повторный, внеплановый, целевой). Порядок работы с химическими веществами. Меры безопасности при работе с огнеопасными и легковоспламеняющимися веществами. Работа с веществами, вызывающими химические ожоги. Работа со сжатыми газами. Работа с ртутью. ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Средства индивидуальной и коллективной защиты. Правила электробезопасности в лаборатории. Индивидуальные средства защиты от поражения электрическим током. Требования электробезопасности при работе с электроустановками. Электромагнитные поля и излучения. Статическое электричество. Защита от статического электричества. Первая помощь пострадавшим на производстве. Оказание первой помощи при отравлении. Ожоги химические и термические, причины их возникновения, первая помощь пострадавшим. Первая помощь при порезах. Первая помощь при поражении электротоком. Пожаробезопасность. Средства пожаротушения.
<i>Практические занятия</i>	Первая помощь пострадавшим при поражении электрическим током. Первая помощь пострадавшим при артериальном и венозном кровотечении.
<i>Лабораторные работы</i>	Не предусмотрены
3. Работа с химическими реактивами	Реактивы общего и специального назначения. Квалификация химических реактивов по степени чистоты (чистый, чистый для анализа, химически чистый, особой чистоты, высшей очистки). Предельно допустимое содержание примесей для реактивов различных категорий. Применения химических реактивов различных категорий в зависимости от метода анализа. Маркировка веществ особой чистоты. Проверка чистоты препарата с помощью качественных реакций. Твердые, жидкие, газообразные реактивы; особенности хранения и работы с ними. Способы взятия твердых реактивов из банки. Степень ядовитости, горючесть, способность к образованию взрывоопасных и огнеопасных и другие основные свойства реактивов, применяемых в лаборатории. Правила безопасного хранения, учета, использования и утилизации химических реактивов, применяемых в лаборатории. Порядок хранения химических реактивов в лаборатории. Особенности работы с огнеопасными реактивами.

	Общие требования очистки реактивов. Способы очистки реактивов в зависимости от свойств очищаемого вещества. Основные и специальные методы очистки. Экстракция, перекристаллизация, возгонка, перегонка, фильтрование. Техника фильтрования. Диализ, осаждение, комплексообразование, хроматография. Очистка кислот и аммиака. Очистка органических растворителей.
<i>Практические занятия</i>	Не предусмотрены
<i>Лабораторные работы</i>	Очистка реактивов методами перекристаллизации и возгонки.
4. Работа с химической посудой и лабораторным оборудованием	<p>Лабораторная посуда общего назначения. Пробирки, химические воронки (капельные и делительные), стаканы, плоскодонные колбы, промывалки, кристаллизаторы, конические колбы (Эрленмейера), колбы Бунзена, холодильники (прямые и обратные), водоструйные вакуумные насосы, реторты, сифоны, колбы для дистиллированной воды, тройники, краны. Лабораторная посуда специального назначения. Эксикаторы, колбы для перегонки (Вюрца, Клайзена, Арбузова), хлоркальцевые трубки, аппарат Киппа, аппарат Сокслета, прибор Кьельдаля, дефлегматоры, склянки Вульфа, склянки Тищенко, пикнометры, ареометры, склянки Дрекслея, калиаппараты, прибор для определения двуокиси углерода, круглодонные колбы, специальные холодильники, прибор для определения молекулярного веса, приборы для определения температуры плавления и кипения и др.</p> <p>Посуда из простого стекла, специального стекла, из кварца. Лабораторная стеклянная посуда с нормальными шлифами. Кварцевая посуда, возможности её использования. Виды кварцевой посуды в зависимости от исходных материалов и степени их чистоты. Фарфоровая посуда. Посуда из высокоогнеупорных материалов (кварц, графит, алунд, шамот). Металлическое оборудование. Уход за металлическими лабораторными предметами. Нагревательные приборы. Мерная лабораторная посуда и ее калибровка. Мерные колбы, бюретки, мерные пипетки, мерные цилиндры, мензурки. Мерные пипетки на фиксированный объем (пипетки Мора) и градуированные. Способы калибровки пипетки, бюретки, мерной колбы. Проверка калиброванной посуды.</p> <p>Мытье и высушивание химической посуды. Методы очистки химической посуды (механические, физические, химические, физико-химические, комбинированные). Правила мытья химической посуды веществами, обладающими поверхностно-активными свойствами. Способы очистки химической посуды органическими растворителями, хромовой смесью, раствором перманганата калия, концентрированной серной кислотой и концентрированной щелочью. Методы холодной и горячей сушки. Сушка спиртом и эфиром. Сушка в эксикаторе. Высушивание в сушильном шкафу.</p>
<i>Практические занятия</i>	Устройство и назначение химической посуды и оборудования.
<i>Лабораторные работы</i>	Калибровка мерных колб, пипеток, бюреток.
5. Основные приемы и техника общих операций в химиче-	Взвешивание на электронных весах. Меры предосторожности при работе с весами. Весы лабораторные технические. Весы лабораторные электронные тип аналитические. Взвешивание с использовани-

ской лаборатории	<p>ем тары и без использования. Технические весы. Классификация лабораторных технических весов. Сфера использования технических весов. Правила взвешивания на технических весах.</p> <p>Аналитические весы и их основные типы. Назначение аналитических весов, сферы их применения. Конструкция и общие приемы работы на аналитических весах. Взвешивание на периодических и аперидических аналитических весах. Предельная нагрузка весов. Установка аналитических весов. Правила работы с аналитическими весами. Влияние внешних факторов на точность взвешивания (температура, влажность, освещение, воздух). Уход за аналитическими весами.</p> <p>Фильтрование и промывание осадков. Общая характеристика и теоретические основы процесса фильтрования. Шламовый и закупорочный типы фильтрования. Факторы, влияющие на скорость фильтрования (гидродинамические, физико-химические). Методы фильтрования: грубая, тонкая, стерильная. Аппараты для фильтрования. Типы фильтровальных перегородок (насыпные, набивные, керамические, тканевые, плетеные) и требования, предъявляемые к ним. Фильтрование при атмосферном давлении, при избыточном давлении и в вакууме. Техника работы с бумажными фильтрами. Перенесение осадка на фильтр. Промывание осадка с применением декантации и на центрифуге.</p> <p>Высушивание и прокаливание осадков. Техника высушивания осадка. Высушивание с помощью физических методов (испарение, вымораживание, экстракция, азеотропная перегонка, дистилляция, сублимация и др.) и осушающих реагентов.</p> <p>Группы осушающих реагентов (вещества, образующие с водой гидраты, вступающие в химическое взаимодействие, адсорбирующие воду). Выбор способа осушения. Критерий полноты осушения. Подготовка к использованию фарфоровых тиглей. Техники прокаливания осадков: прокаливание без отделения фильтра и с отделением фильтра; принципы выбора техники. Сухая и влажная минерализация (озоление), принципы использования. Правила работы с сушильным шкафом и муфельной печью.</p>
<i>Практические занятия</i>	Не предусмотрены
<i>Лабораторные работы</i>	Взятие навесок на аналитических весах.

3.1.4 Промежуточная аттестация по модулю

Устный опрос.

3.1.5 Обеспеченность образовательного процесса учебной литературой и информационными ресурсами

- 1) Беляков, Г.И. Охрана труда и техника безопасности: учебник для СПО / Г.И. Беляков. – 3-е изд., пер. и доп. – Москва: Юрайт, 2017. – 404 с.
- 2) Беляков, Г.И. Пожарная безопасность: учебное пособие для СПО / Г.И. Беляков. – Москва: Юрайт, 2017. – 143 с.
- 3) Беляков, Г.И. Электробезопасность: учебное пособие для СПО / Г.И. Беляков. – Москва: Юрайт, 2017. – 125 с.
- 4) Волков, А.И. Справочник по лабораторной химии / А.И. Волков, И.М. Жарский. – Минск: Современная школа (Букмастер) Интерпрессервис, 2016. – 256 с.

- 5) Воскресенский, П.И. Техника лабораторных работ. – М.: Госхимиздат, 1969. – 720 с.
- 6) Гайдукова, Б.М. Техника и технология лабораторных работ: учебное пособие. – 2-е изд., стер. / Б.М. Гайдукова, С.В. Харитонов. – Санкт Петербург: Лань, 2016. – 128 с.
- 7) ГОСТ 14870-77. Продукты химические. Методы определения воды. Методы анализа. – Введ. 2005-06-01. – Москва: Изд-во стандартов, 2005. – 14 с.
- 8) ГОСТ 25794.1-83. Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для кислотно-основного титрования. – Введ. 1985-06-30. – Москва: Изд-во стандартов, 1983. – 40 с.
- 9) ГОСТ 31954-2012. Вода питьевая. Методы определения жесткости. Методы анализа. – Введ. 2013-09-05. – Москва: Изд-во стандартов, 2013. – 12 с.
- 10) Захаров, Л.Н. Техника безопасности в химических лабораториях. – М.: Издательство Московского университета, 1964. – 258 с.
- 11) Коленко, Е.А. Технология лабораторного эксперимента: Справочник. – СПб.: Политехника, 1994. – 751 с.
- 12) Правдин, П.В. Лабораторные приборы и оборудование из стекла и фарфора: Справочное издание. М.: Химия, 1988. – 336 с.
- 13) Руанет В.В. Теория и техника лабораторных работ. Специальные методы исследования: учебное пособие. – М.: ВУНМЦ Росздрава, 2007. – 176 с.

3.2 Рабочая программа модуля «Теоретические основы аналитической химии»

3.2.1 Пояснительная записка

<u>Цель:</u>	– приобретение комплекса знаний в области приготовления растворов нужной концентрации, качественного анализа катионов и анионов, основ методов количественного анализа (титриметрии, гравиметрии, оптических методов, рефрактометрии), статистической обработки результатов измерений; формирование умений в области проведения качественного и количественного анализа образцов разного состава, настройки аналитического оборудования, обработки результатов измерений.
<u>В результате изучения слушатели должны:</u>	
<u>знать:</u>	<ul style="list-style-type: none"> – методы определения значения концентрации водородных ионов в растворах, стерильности, активности по йодометрии; – способы установки ориентировочных титров; – требования, предъявляемые к рабочим растворам; – классификацию и характеристики спектральных и пробирных методов анализа; – методики проведения спектральных анализов для исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции; диапазоны спектров и виды излучений; – назначение, классификацию химико-аналитических лабораторий, требования к химико-аналитическим лабораториям для проведения исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции; – технологию проведения качественного и количественного анализа веществ химическими и физико-химическими методами;
<u>уметь:</u>	<ul style="list-style-type: none"> – рассчитывать погрешность результатов измерений при проведении лабораторных исследований сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции; – представлять данные проведенных лабораторных исследований сырья, полуфабрикатов и готовой продукции; – обрабатывать результаты лабораторных исследований сырья, полуфабрикатов и готовой продукции согласно методическим указаниям и специ-

	<p>фичности специализированного оборудования;</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать профессиональные компьютеры и специализированное программное обеспечение при обработке данных контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования; – определять значения концентрации водородных ионов в растворах, стерильность, активность по йодометрии; – настраивать работу оборудования для проведения спектральных анализов в соответствии со стандартными и нестандартными методиками в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции; – оценивать и контролировать выполнение спектральных анализов сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции; – снимать показания с приборов, используемых при проведении спектральных анализов сырья, полуфабрикатов и готовой продукции; – применять специальное программное обеспечение для ведения спектральных анализов сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции; – статистически оценивать основные метрологические характеристики и получаемые результаты анализа сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции;
<u>владеть:</u>	<ul style="list-style-type: none"> – навыками проверки сроков действия применяемых аттестатов или сертификатов, свидетельств о поверке контрольно-измерительных приборов для обеспечения лабораторного контроля показателей безопасности и качества пищевой продукции; – навыками проведения учета и своевременной инвентаризации по всем операциям лабораторного контроля качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции.

3.2.2 Учебно-тематический план

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе			Проверка знаний
			лекций	Практических (лабораторных) занятий	СР	
1	Теоретические основы аналитической химии. Приготовление растворов	19,0	8,0	10,0	1,0	Устный опрос
2	Качественный анализ	20,0	10,0	8,0	2,0	Устный опрос
3	Количественный анализ: титриметрия, гравиметрия, оптические методы, рефрактометрия	34,0	14,0	18,0	2,0	Устный опрос
4	Статистическая обработка результатов измерений	17,0	8,0	8,0	1,0	Устный опрос
Итого:		90,0	40,0	44,0	6,0	

3.2.3 Содержание модуля

Тема	Содержание темы
1. Теоретические основы аналитической химии. Приготовление растворов	Предмет аналитической химии. Закон действия масс и применение его в аналитической химии. Теория электролитической диссоциации. Понятие о водородном показателе (рН). Гидролиз солей. Химическое равновесие. Коэффициент активности и ионная сила. Буферные растворы. Окислительно-восстановительные реакции. Растворимость. Насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные растворы. Коэффициент растворимости. Связь между массой раствора и его объемом. Способы количественного выражения состава растворов. Концентрированные и разбавленные растворы. Массовая, объемная и молярная доли растворенного вещества в растворе. Молярная, молярная концентрация эквивалента (нормальная), массовая, молярная концентрации. Титр. Закон эквивалентов для растворов. Титрование, как методика определения концентрации растворенного вещества в растворе.
<i>Практические занятия</i>	Решение расчетных задач по теме «Способы выражения концентрации растворов».
<i>Лабораторные работы</i>	Приготовление растворов веществ с процентной, молярной, молярной концентрацией, молярной концентрацией эквивалента.
2. Качественный анализ	Аналитическая классификация катионов и периодическая система Д.И. Менделеева. Первая аналитическая группа катионов (катионы группы щелочных металлов и аммония), характеристика группы. Частные реакции катионов. Систематический ход анализа смеси катионов первой группы. Вторая аналитическая группа катионов (катионы серебра, свинца, одновалентной комплексной ртути), характеристика группы. Общие и частные реакции катионов второй аналитической группы. Систематический ход анализа смеси катионов второй группы. Третья аналитическая группа катионов (катионы бария, стронция, кальция), характеристика группы. Общие и частные реакции катионов третьей аналитической группы. Четвертая аналитическая группа катионов (катионы алюминия, хрома, цинка, олова (II) и олова(IV), мышьяка(III) и мышьяка(V)). Характеристика группы. Систематический ход анализа смеси катионов четвертой группы. Пятая аналитическая группа катионов (катионы железа(II) и железа(III), марганца, магния, висмута, сурьмы(III) и сурьмы(V)). Характеристика группы. Общие и частные реакции катионов пятой группы. Шестая аналитическая группа катионов (катионы меди, никеля, кобальта, ртути(II), кадмия). Характеристика группы. Общие и частные реакции катионов шестой группы. Первая аналитическая группа анионов, осаждаемая солями серебра (хлорид-, бромид-, иодид-, сульфид- ионы). Характеристика группы. Общие и частные реакции анионов первой группы. Вторая аналитическая группа анионов, образующих малорастворимые в воде соли бария (сульфит-, сульфат-, тиосульфат-, карбонат-, фосфат-, хромат-, силикат-, борат- анионы). Характеристика группы. Общие и частные реакции анионов второй группы. Анализ смеси анионов второй группы. Общая характеристика анионов третьей аналитической группы. Общие и частные реакции анионов третьей группы.
<i>Практические занятия</i>	Не предусмотрены.
<i>Лабораторные</i>	Анализ смеси катионов I и II групп.

<i>работы</i>	Анализ смеси катионов II, III и IV групп. Анализ смеси анионов.
3. Количественный анализ: титриметрия, гравиметрия, оптические методы, рефрактометрия	<p>Задачи и область применения количественного анализа. Характеристика химических, физических и физико-химических методов количественного анализа. Классификация химических методов количественного анализа. Классификация физических и физико-химических методов количественного анализа.</p> <p>Титриметрический анализ. Сущность и особенности титриметрического анализа. Методы титриметрического анализа. Титрование. Стандартный раствор. Способы приготовления. Титр и нормальность раствора. Точка эквивалентности и конечная точка титрования. Методы нейтрализации (кислотно-основного титрования). Сущность метода. Индикаторы метода кислотно-основного титрования. Кривые титрования. Перманганатометрия, основы и область применения метода. Техника приготовления стандартного раствора перманганата калия, установление его титра. Иодометрия. Основы иодометрии и область применения. Методы иодометрического титрования. Приготовление рабочего и стандартного растворов, установка их титров.</p> <p>Гравиметрический анализ. Сущность гравиметрического анализа. Классификация методов анализа. Расчеты в гравиметрическом анализе. Понятие о факторе пересчета. Теоретические основы выделения осадков из растворов с помощью специфических неорганических реактивов. Требования к осадкам. Точность количественного анализа.</p> <p>Оптические методы анализа. Сущность, классификация, область применения. Визуальная колориметрия, характеристика метода. Фотометрические методы. Основной закон фотометрии (закон Бугера-Ламберта-Бера). Понятие о коэффициенте пропускания и оптической плотности. Методы фотометрии, характеристика, область применения. Спектрофотометрический метод. Сущность метода. Спектрофотометры, принцип их действия. Оптические схемы и устройство приборов. Рефрактометрия. Подготовка рефрактометра к работе. Термостатирование прибора. Определение нулевой точки. Приготовление стандартных растворов, измерение показателей их преломления, построение калибровочной кривой.</p>
<i>Практические занятия</i>	Не предусмотрены.
<i>Лабораторные работы</i>	Определение концентраций кислот и щелочей методом кислотно-основного титрования. Комплексонометрический анализ магния и кальция. Фотометрическое определение содержания железа(II) с фенантролином. Гравиметрическое определение сульфат-ионов в растворе серной кислоты. Определение концентрации глюкозы в растворе методом рефрактометрии.
4. Статистическая обработка результатов измерений	Сущность случайных погрешностей. Понятие случайной величины. Функции распределения случайных величин, параметры распределения и их свойства. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Генеральная и выборочная совокупность значений случайной величины, генеральные и выборочные параметры распределения. Определение вида распределения случайной величины. Распределение χ -квадрат. Основные виды распределения случайных

	<p>величин. Нормальное распределение, нормированное нормальное распределение. Статистика малых выборок, распределение Стьюдента. Логнормальное распределение и его значение для химического анализа. Равномерное распределение. Обнаружение и исключение промахов, неравенство Чебышева. Статистическая оценка предела обнаружения методики химического анализа, нижняя граница диапазона определяемых концентраций. Обработка результатов нескольких серий измерений. Критерии Фишера, Кохрена, Бартлета.</p> <p>Причины возникновения и классификация систематических погрешностей. Расчетный способ оценки систематических погрешностей на основе закона сложения предельных погрешностей теории ошибок, погрешность косвенных измерений. Систематические погрешности средств измерения в химическом анализе. Погрешность мерной посуды. Средства хранения и воспроизведения единиц физических величин. Эталоны, стандартные образцы состава и аттестованные смеси веществ, погрешность приготовления растворов. Систематическая погрешность метода.</p> <p>Систематические погрешности основных методов количественного анализа: абсолютной градуировки, внешнего стандарта, стандартных добавок, внутреннего стандарта. Расчет суммарной систематической и общей погрешности анализа. Форма представления результатов измерений и правила их округления. Основные принципы минимизации систематических погрешностей химического анализа</p>
<i>Практические занятия</i>	<p>Определение и расчет ошибок и погрешностей, оценка достоверности в количественном анализе, расчет математического ожидания и дисперсии. Оценка и обработка реальных данных физико-химических измерений с помощью пакета Excel.</p>
<i>Лабораторные работы</i>	<p>Не предусмотрены.</p>

3.2.4 Промежуточная аттестация по модулю

Устный опрос.

3.2.5 Обеспеченность образовательного процесса учебной литературой и информационными ресурсами

- 1) Александрова, Э.А. Аналитическая химия: учебник и практикум: в 2 кн. Кн. 2 Физико-химические методы анализа: / Э.А. Александрова, Н.Г. Гайдукова. – Москва, Юрайт, 2015.
- 2) Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. В 2 т. Т. 2 / под ред. А. А. Ищенко. – Москва: Академия, 2012. – 351 с.
- 3) Аналитическая химия. Химические методы анализа: учебное пособие / А.И. Жебентяев [и др.] – 2-е изд., стер. – Москва: НИЦ ИНФРА-М; Минск: Новое Знание, 2014. – 542 с.

- 4) Булатов, М.И. Практическое руководство по фотоколориметрическим и спектрофотометрическим методам анализа. – Ленинград: Химия, 1986. – 376 с.
- 5) Васильев, В.П. Аналитическая химия. Ч. 2. – Москва: Дрофа, 2007. – 384 с.
- 6) Васильев, В.П. Аналитическая химия: лабораторный практикум / В. П. Васильев, Р. П. Морозова, Л.А. Кочергина. – Москва. – Дрофа, 2006. – 414 с.
- 7) Гольберт, К.А. Введение в газовую хроматографию. – Москва: Химия, 1990. – 351 с.
- 8) Жебентяев, А.И. Аналитическая химия. Практикум: учебное пособие / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е. Талуть. – Москва: НИЦ ИНФРА-М; Минск: Новое Знание, 2013. – 429 с.
- 9) Золотов, Ю.А. История и методология аналитической химии: учебное пособие / Ю.А. Золотов, В.И. Вершинин. – Москва: Академия, 2007. – 464 с.
- 10) Золотов, Ю.А. Основы аналитической химии: практическое руководство. – Москва: Химия, 2001. – 463 с.
- 11) Кристиан, Г. Аналитическая химия. В 2 т. Т. 1 / Г. Кристиан; [пер. с англ.]. – Москва: БИНОМ: Лаборатория знаний, 2013. – 623 с.
- 12) Лесс, В.Р. Практическое руководство для лаборатории. Специальные методы / В.Р. Лесс; под ред. И.Г. Зенкевича. – Санкт-Петербург: ЦОП «Профессия», 2014. – 472 с.
- 13) Основы аналитической химии. В 2 кн. / под ред. Ю.А. Золотова. – Москва: Высшая школа, 2004. – Кн. 1. – 359 с.; Кн. 2. – 503 с.
- 14) Отто, М. Современные методы аналитической химии. В 2 т. Т. 1 / М. Отто; под ред. А. В. Гармаша; [пер. с нем.]. – Москва: Техносфера, 2006. – 416 с.
- 15) Пустовалова, Л.М. Физико-химические методы исследования и техника лабораторных работ / Л. М. Пустовалова. – Ростов н/Д: Феникс, 2014. – 316 с.
- 16) Смагунова, А.Н. Статистические методы в аналитической химии: учебное пособие для вузов / А.Н. Смагунова, О.М. Карпукова. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 364 с.
- 17) Справочник по аналитической химии / А.И. Волков, И.М. Жарский. – Минск: Книжный дом. – 2015. – 320 с.
- 18) Справочник по химии: учебное пособие / Л.Н. Блинов, И.Л. Перфилова, Л.В. Юмашева. – Москва: Проспект. – 2017. – 160 с.
- 19) Шачнева, Е.Ю. Хемометрика. Базовые понятия: учебно-методическое пособие. – М.: Лань, 2016.

3.3 Рабочая программа модуля «Методы контроля показателей качества продовольственного сырья и пищевых продуктов»

3.3.1 Пояснительная записка

<u>Цель:</u>	– приобретение комплекса знаний в области методов отбора проб и изучения химического состава продовольственного сырья и продуктов питания животного и растительного происхождения; формирование умений в области лабораторных исследований качества и безопасности продовольственного сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, ведения документации.
<u>В результате изучения слушатели должны:</u>	
<u>знать:</u>	– состав и свойства побочных продуктов переработки мясного и молочного сырья; – основы технологии производства пищевой продукции; – формы учетных документов, порядок и сроки составления отчетности при проведении лабораторных исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции; – документооборот при проведении лабораторных исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе

	<p>производства и обращения на рынке пищевой продукции, в том числе в электронном виде;</p> <ul style="list-style-type: none"> – назначение, виды, способы и технику выполнения пробоотбора для проведения исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции; – типы и устройство оборудования для отбора проб сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции; – основные лабораторные операции и показатели качества исследуемых сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции; – порядок проведения лабораторных анализов сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции; – методы расчета результатов лабораторного анализа сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции; – правила оформления лабораторных журналов и протоколов анализа сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции;
<u>уметь:</u>	<ul style="list-style-type: none"> – осуществлять отбор, прием, маркировку, учет проб по технологическому циклу в пищевой организации для проведения лабораторных исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции; – проводить лабораторные исследования сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции; – подбирать и применять лабораторное оборудование для проведения разных видов лабораторных исследований сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции; – готовить образцы к проведению спектральных анализов сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции; – проводить регистрацию и расчеты анализов сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции; – оценивать и контролировать выполнение химических и физико-химических анализов сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции; – осуществлять подготовительные работы для проведения химического и физико-химического анализа сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции; – осуществлять химический и физико-химический анализ сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции; – осуществлять сравнительный анализ качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в соответствии со стандартными образцами состава;
<u>владеть:</u>	<ul style="list-style-type: none"> – навыками отбора проб по технологическому циклу в пищевой организации для проведения лабораторных исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и

	<p>обращения на рынке пищевой продукции;</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками проведения микробиологического и химико-бактериологического анализа состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции; – навыками проведения спектральных и полярографических анализов состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции; – навыками проведения химических и физико-химических анализов состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции; – навыками проведения органолептических исследований состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции; – навыками проведения расчетов, оценки и регистрации по регистрационным формам результатов исследований состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции.
--	---

3.3.2 Учебно-тематический план

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе			Проверка знаний
			лекций	Практических (лабораторных) занятий	СР	
1	Отбор проб продовольственного сырья и пищевых продуктов и подготовка их к испытаниям	9,0	4,0	4,0	1,0	Устный опрос
2	Физико-химические методы контроля показателей качества молока и молочных продуктов	8,5	4,0	4,0	0,5	Устный опрос
3	Физико-химические методы контроля показателей качества мяса и мясной продукции	10,5	4,0	6,0	0,5	Устный опрос
4	Физико-химические методы контроля показателей качества рыбы и рыбной продукции	8,5	4,0	4,0	0,5	Устный опрос
5	Физико-химические методы контроля показателей качества кормов животного и растительного происхождения	11,0	4,0	6,0	1,0	Устный опрос
6	Физико-химические методы контроля показателей качества продуктов переработки плодов и овощей	8,5	4,0	4,0	0,5	Устный опрос
7	Физико-химические методы контроля показате-	8,5	4,0	4,0	0,5	Устный опрос

	лей качества зерна и продуктов его переработки					
8	Физико-химические методы контроля показателей качества хлеба и хлебобулочных изделий	8,5	4,0	4,0	0,5	Устный опрос
9	Возможности современных методов исследования для анализа показателей качества и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов	17,0	8,0	8,0	1,0	Устный опрос
Итого:		90,0	40,0	44,0	6,0	

3.3.3 Содержание модуля

Тема	Содержание темы
1. Отбор проб продовольственного сырья и пищевых продуктов и подготовка их к испытаниям	Методы отбора проб для физико-химического анализа и подготовка их к испытанию: молоко и молочные продукты, мясо и мясная продукция, рыба и рыбная продукция, корма животного и растительного происхождения, продукты переработки плодов и овощей, зерно и продукты его переработки, хлеб и хлебобулочные изделия. Современное оборудование, комплектующие и расходные материалы, используемые для подготовки проб к анализу. Источники ошибок анализа, их учёт и устранение. Транспортировка и хранение образцов.
<i>Практические занятия</i>	Не предусмотрены.
<i>Лабораторные работы</i>	Отбор проб пищевых продуктов для проведения физико-химического анализа и подготовка их к испытаниям: молочных, мясных, рыбных продуктов, хлебобулочных изделий.
2. Физико-химические методы контроля показателей качества молока и молочных продуктов	Контроль физико-химических показателей молока и молочных продуктов в соответствии с нормативной документацией: кислотности, плотности, массовой доли жира, белка, углеводов и общего сахара, влаги, поваренной соли, группы чистоты, термоустойчивости, полноты пастеризации. Методы определения фальсификации молока и молочных продуктов.
<i>Практические занятия</i>	Не предусмотрены.
<i>Лабораторные работы</i>	Определение физико-химических показателей сырого молока: кислотности, плотности, массовой доли белка, жира, группы чистоты.
3. Физико-химические методы контроля показателей качества мяса и мясной продукции	Контроль физико-химических показателей мяса и мясной продукции в соответствии с нормативной документацией: массовой доли влаги, жира, белка, золы, поваренной соли, растительных компонентов, нитритов.
<i>Практические занятия</i>	Не предусмотрены.
<i>Лабораторные работы</i>	Анализ свежести мяса и мясных продуктов.
4. Физико-	Контроль физико-химических показателей рыбы и рыбной продук-

химические методы контроля показателей качества рыбы и рыбной продукции	ции в соответствии с нормативной документацией: массовой доли влаги, жира, белка, золы, поваренной соли, аммиака, сероводорода
<i>Практические занятия</i>	Не предусмотрены.
<i>Лабораторные работы</i>	Определение физико-химических показателей свежей рыбы: массовой доли влаги, жира, белка, золы, поваренной соли, аммиака, сероводорода.
5. Физико-химические методы контроля показателей качества кормов животного и растительного происхождения	Контроль физико-химических показателей кормов животного и растительного происхождения в соответствии с нормативной документацией: содержания кальция и фосфора, кислотного и перекисного числа, содержания натрия и хлорида натрия, содержания небелкового азота, содержания уреазы, массовой доли белка, жира, сырой клетчатки.
<i>Практические занятия</i>	Не предусмотрены.
<i>Лабораторные работы</i>	Определение физико-химических показателей сухих кормов растительного происхождения: содержания кальция и фосфора, кислотного и перекисного числа, содержания натрия и хлорида натрия, содержания небелкового азота, содержания, сероводорода.
6. Физико-химические методы контроля показателей качества продуктов переработки плодов и овощей	Контроль физико-химических показателей продуктов переработки плодов и овощей в соответствии с нормативной документацией: массовой доли влаги, растворимых сухих веществ, углеводов (редуцирующих сахаров, сахарозы, общего и инвертного сахара), жира, белка, титруемых кислот, хлоридов, витаминов.
<i>Практические занятия</i>	Не предусмотрены.
<i>Лабораторные работы</i>	Определение содержания витамина С в безалкогольных напитках и соках.
7. Физико-химические методы контроля показателей качества зерна и продуктов его переработки	Контроль физико-химических показателей зерна и продуктов его переработки в соответствии с нормативной документацией: массовой доли влаги, золы, сырой клейковины, белка.
<i>Практические занятия</i>	Не предусмотрены.
<i>Лабораторные работы</i>	Определение показателей качества зерна: влажности, стекловидности, зольности, содержания сырой клейковины, содержания крахмала.
8. Физико-химические методы контроля показателей качества хлеба и хлебобулочных изделий	Контроль физико-химических показателей хлеба и хлебобулочных изделий в соответствии с нормативной документацией: массовой доли влаги, сахара, жира, кислотности.
<i>Практические занятия</i>	Не предусмотрены.

<i>занятия</i>	
<i>Лабораторные работы</i>	Определение показателей качества хлеба из разных видов муки: массовой доли влаги, сахара, жира, кислотности.
9. Возможности современных методов исследования для анализа показателей качества и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов	Хроматографический метод. Разновидности хроматографии: жидкостная, газовая, ионообменная, бумажная, гель-фильтрационная, аффинная. Современное аппаратное оформление хроматографического метода. Примеры применения хроматографии в анализе продовольственного сырья и пищевой продукции. Масс-спектрометрия. Аппаратное оформление метода. Методы ионизации. Обработка данных с помощью современных программных продуктов. Масс-спектрометрическая идентификация и установление строения органических соединений. Идентификация соединений с помощью библиотек масс-спектров. Электрофорез в полиакриламидном геле. Принцип метода электрофореза белков. Аппаратное оформление метода. Электрофоретическая подвижность. Нативный SDS-ПААГ электрофорез. Диск-электрофорез. Метод капиллярного электрофореза. Сущность метода. Электроосмотический поток и его использование для разделения веществ. Возможности метода. Аппаратное оформление метода
<i>Практические занятия</i>	Теоретические основы хроматографии, масс-спектрометрии, электрофореза в полиакриламидном геле, капиллярного электрофореза.
<i>Лабораторные работы</i>	Не предусмотрены.

3.3.4 Промежуточная аттестация по модулю

Устный опрос.

3.3.5 Обеспеченность образовательного процесса учебной литературой и информационными ресурсами

- 1) Антипова, Л.В. Методы исследования мяса и мясных продуктов: учеб. / Л.В. Антипова, И.А. Рогов, И.А. Глотова; ред. Н.В. Куркина. – Москва: Колос, 2001. – 572 с.
- 2) Байдалинова, Л.С. Биохимия сырья водного происхождения: учеб. пособие / Л.С. Байдалинова, А.А. Яржомбек. – Москва: Моркнига, 2011. – 504 с.
- 3) Байдалинова, Л.С. Пищевая химия: лаб. практикум для подгот. бакалавров по напр. 260100.62 – Технология продуктов питания / Л.С. Байдалинова, Л.В. Городниченко; Калинингр. гос. техн. ун-т. – Калининград: КГТУ, 2009. – 200 с.
- 4) Биохимия растительного сырья: учеб. / В.Г. Лобанов, Т.Н. Прудникова и др.; ред. В.Г. Щербаков. – Москва: Колос, 1999. – 376 с.
- 5) Карпов, Ю.А. Методы пробоотбора и пробоподготовки / Ю.А. Карпов, А.П. Савостин. – Москва: БИНОМ: Лаборатория знаний, 2015. – 243 с.
- 6) Крахмалева, Т.М. Пищевая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.М. Крахмалева, Э.Ш. Манеева; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». – Оренбург: ОГУ, 2012. – 154 с.
- 7) Пищевая химия: учеб. / А.П. Нечаев, С.Е. Траубенберг, А.А. Кочеткова. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2001. – 588 с.
- 8) Рогов, И.А. Химия пищи. Принципы формирования качества мясopодуKтов: учеб. пособие / И.А. Рогов, А.И. Жаринов, М.П. Воякин. – СанктПетербург: РАПП, 2008. – 339 с.

- 9) Сафронова, Т.М. Сырье и материалы рыбной промышленности: учеб. / Т.М. Сафронова, В.М. Дацун, С.Н. Максимова; рец.: М.В. Ефимова, В.А. Гроховский. – Санкт-Петербург: Лань, 2013. – 336 с.
- 10) Справочник по химическому составу и технологическим свойствам морских и океанических рыб. – Москва: ВНИРО, 1998. – 224 с.
- 11) Технология и качество продуктов питания на основе сырья животного происхождения: учеб. пособие / О.Я. Мезенова, Л.С. Байдалинова, Н.С. Сергеев. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВПО «КГТУ», 2012. – 257 с.
- 12) ТР ЕАЭС 040/2016 «О безопасности рыбы и рыбной продукции».
- 13) ТР ТС 015/2011 «О безопасности зерна».
- 14) ТР ТС 024/2011 «Технический регламент на масложировую продукцию».
- 15) ТР ТС 027/2012 «О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе диетического лечебного и диетического профилактического питания».
- 16) ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции».
- 17) ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции».

3.4 Рабочая программа модуля «Правовые основы качества и безопасности продовольственного сырья и пищевой продукции»

3.4.1 Пояснительная записка

<u>Цель:</u>	– приобретение комплекса знаний в области управления качеством пищевой продукции как постоянного целеустремленного процесса воздействия на всех уровнях на факторы, обеспечивающие создание продукции за данного качества, основных инструментов управления качеством технологического процесса создания пищевой продукции; формирование умений в области ведения необходимой документации по созданию систем управления качеством пищевых производств, разработки системы управления качеством НАССР.
<u>В результате изучения слушатели должны:</u>	
<u>знать:</u>	– нормативные правовые акты, регламентирующие вопросы безопасности и качества пищевой продукции; – нормативные правовые акты, регламентирующие методы лабораторного исследования качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции;
<u>уметь:</u>	– вести и составлять документацию в процессе и по результатам исследований сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции; – заполнять лабораторные журналы и протоколы лабораторных исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции; – устанавливать критические контрольные точки на производстве пищевой продукции, разрабатывать корректирующие действия.
<u>владеть:</u>	– навыками документирования результатов лабораторных исследований состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции путем составления учетно-отчетной документации, оформления лабораторных журналов и протоколов.

3.4.2 Учебно-тематический план

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе			Проверка знаний
			лекций	Практических	СР	

				(лабораторных) занятий		
1	Нормативные правовые акты, регламентирующие вопросы безопасности и качества пищевой продукции	18,0	6,0	10,0	2,0	Устный опрос
2	Управление качеством и безопасностью пищевой продукции на основе принципов НАССР	18,0	6,0	10,0	2,0	Устный опрос
Итого:		36,0	12,0	20,0	4,0	

3.4.3 Содержание модуля

Тема	Содержание темы
1. Нормативные правовые акты, регламентирующие вопросы безопасности и качества пищевой продукции	Федеральный закон № 29 ФЗ «О качестве и безопасности пищевых продуктов», Федеральный закон № 52 ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», Федеральный закон № 2300-1 «О защите прав потребителей», Федеральный закон № 184 ФЗ «О техническом регулировании», ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки», ТР ТС 029/2012 «Требования безопасности пищевых добавок, пищевых ароматизаторов и технологических вспомогательных материалов», ТР ТС 022/2011 «О безопасности упаковки».
<i>Практические занятия</i>	Изучение основных положений федеральных законов и технических регламентов Таможенного союза, регламентирующих вопросы безопасности и качества пищевой продукции.
<i>Лабораторные работы</i>	Не предусмотрены.
2. Управление качеством и безопасностью пищевой продукции на основе принципов НАССР	Принципы корпоративной социальной ответственности и истоки НАССР. Европейское законодательство и законодательство Таможенного союза. Основопологающие принципы системы НАССР. Связь НАССР с другими стандартами (ИСО 22000, ИСО 9000, ИСО 14000 и т.д.)
<i>Практические занятия</i>	Изучение основных положений международных стандартов ИСО серии 9000, 14000 и 22000. Разработка планов НАССР для технологических процессов производства пищевой продукции.
<i>Лабораторные работы</i>	Не предусмотрены.

3.4.4 Промежуточная аттестация по модулю

Устный опрос.

3.4.5 Обеспеченность образовательного процесса учебной литературой и информационными ресурсами

- 1) Агарков А.П. Управление качеством: учеб. пособие для вузов / А.П. Агарков. – М.: Дашков и К, 2007. – 218 с.
- 2) Гиссин, В.И. Управление качеством продукции: учеб. пособие / В.И. Гиссин. – Ростов на Дону: Феникс, 2000. – 254 с.

- 3) Димитриев, А.Д. Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания: учебное пособие / А.Д. Димитриев, Г.О. Ежкова, Д.А. Димитриев, Н.В. Хураськина. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2016. – 124 с.
- 4) Дунченко, Н.И. Управление качеством в отраслях пищевой промышленности: учебное пособие / Н.И. Дунченко, М.Д. Магомедов, А.В. Рыбин. – М.: Дашков и К°, 2017. – 212 с.
- 5) Кафидов, В.М. Управление качеством продукции: учеб. пособие / В.М. Кафидов; Калинингр. гос. техн. ун-т. – Калининград: КГТУ, 2000. – 168 с.
- 6) Петухова Л.В. Всеобщее управление качеством: учебное пособие / Л. В. Петухова, С.М. Горюнова, С.Г. Смердова; Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. Учреждение высш. проф. образования «Казан. гос. технол. ун-т». – Казань: КГТУ, 2010. – 83 с.
- 7) Управление качеством на предприятиях пищевой и перерабатывающей промышленности: учебник / А.Н. Австриевских, В.М. Кантере, И.В. Сурков, Е.О. Ермолаева. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2007. – 272 с.
- 8) Управление качеством: учебник / О.В. Аристов. – М.: ИНФРАМ, 2012. – 239 с.

4 ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

4.1 Материально-техническое обеспечение учебного процесса

Наименование специализированных учебных помещений	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Лекционная аудитория 102 (ул. Баранова, 43)	Лекционные занятия	Компьютерное и мультимедийное оборудование (компьютер персональный с выходом в интернет, проектор Viewsonic PJ5155).
Учебная лаборатория, ауд. 103 (ул. Баранова, 43)	Лабораторные работы	Учебная лаборатория оснащена лабораторной мебелью, научным оборудованием, химическими реактивами и лабораторной посудой.
Учебная лаборатория, ауд. 103 (ул. Баранова, 43)	Лабораторные работы	Основное оборудование: центрифуга ЦЛМН-Р10-01, рН-метр 410 в комплекте с электродом ЭС-10610 (проникающий) и штативом, вискозиметр (экспресс анализатор консистенции ЭАК-1М), ручной анализатор для определения азота UDK 127 D, каплесборник д/ДК6, терморегулятор OMRON E5CN-R2MT-500, рН метр-ионометр рХ-150 МИ, спектрофотометр АР-101, шкаф вытяжной ЛАБ-1800, шкаф вытяжной сер. ЛАБ с вентилятором вытяжным, аквадистиллятор, дозатор 1-контактный 10-100 мкл m LINE 725050, штатив для пробирок к ДК6, прибор для определения влажности ВЧМ ЦТ, устройство для экстракции жиров по Соклету, весы электронные OHAUS AR 5120-1, весы аналитические OHAUS AR 2140, весы HL-2000-1, термостат ТС-Вл-80-(К), рефрактометр ИРФ 454 Б2М, биореактор MBR BIO РЕАКТОР, биоферментатор PEC-РЕАСТОР, весы ВК-600 с калибровочной гирей, прибор для определения пористости

		хлеба УОП, мельница лабораторная ЛМ-202, ультра-криостат, ультра-криостат вакуумный, электроплита лабораторная, рН-метр Чекер, весы электронные, сепаратор GV1Ежира мини, секундомер.
Лаборатория НИР, ауд. 104 (ул. Баранова, 43)	Лабораторные работы	Лаборатория НИР оснащена лабораторной мебелью, научным оборудованием, химическими реактивами и лабораторной посудой. Основное оборудование: шкаф морозильный TGS5250 LIEBHERR, холодильник LG GR-242MF, плита электрическая HANSA.
Лекционная аудитория 102 (ул. Баранова, 43)	Практические занятия	Компьютерное и мультимедийное оборудование (компьютер персональный с выходом в интернет, проектор Viewconic PJD5155).

4.2 Организация образовательного процесса

Реализация программы осуществляется в соответствии с требованиями к организации образовательного процесса в университете, изложенными в локальных нормативных актах.

4.3 Кадровое обеспечение

Основную профессиональную программу от образовательной организации реализует профессорско-преподавательский состав (доктора и кандидаты наук) кафедры пищевой биотехнологии.

4.4 Методические рекомендации по реализации программы

При изучении теоретического курса программы необходимо освоить вопросы, предусмотренные четырьмя модулями программы: требования, предъявляемые к химической лаборатории, химические реактивы и посуда, основные операции в химической лаборатории; теоретические основы аналитической химии, приготовление растворов, качественный анализ в соответствии с аналитическими группами катионов и анионов; основы количественного анализа (титриметрии, гравиметрии, оптических методов, рефрактометрии); статистическая обработка результатов измерений; методы отбора проб и контроля показателей качества продовольственного сырья и пищевых продуктов: молока и молочных продуктов, мяса и мясной продукции, рыбы и рыбной продукции, кормов животного и растительного происхождения, продуктов переработки плодов и овощей, зерна и продуктов его переработки, хлеба и хлебобулочных изделий; современные методы анализа (хроматография, масс-спектрометрия, белковый электрофорез в полиакриламидном геле, капиллярный электрофорез).

В начале лекции необходимо уяснить цель, которую лектор ставит перед собой и обучающимися. Важно внимательно слушать, отмечать наиболее существенную информацию и кратко ее конспектировать; сравнивать то, что услышано на лекции с прочитанным и усвоенным ранее материалом, укладывать новую информацию в собственную, уже имеющуюся, систему знаний. По ходу лекции рекомендуется подчеркивать новые термины, определения, устанавливать их взаимосвязь с изученными ранее понятиями.

При подготовке к практическим занятиям сначала рекомендуется внимательно прочесть конспект лекций и в учебнике материал по изучаемой теме. При необходимости можно обратиться с вопросами к преподавателю.

При подготовке к лабораторной работе обучающийся предварительно должен повторить теоретические знания, полученные на лекции по данной теме, а также самостоятельно изучить специальную литературу, рекомендованную преподавателем. При оформ-

лении лабораторной работы в тетради обучающийся должен обязательно указать номер и тему занятия, её цель и задачи, перечень материалов и оборудования. Далее необходимо оформить ход лабораторной работы, оставив место в каждом опыте для экспериментальных данных, полученных непосредственно во время проведения исследований, а также расчетов. В конце каждого опыта должен проводиться анализ полученных данных. В конце лабораторной работы обучающийся должен подвести итоги работы. Для допуска студента к лабораторной работе преподаватель проверяет теоретическую подготовку обучающегося к каждому лабораторному занятию по вопросам, приведенным в конце каждой работы. Обучающемуся необходимо обратить внимание, что полученные экспериментальные данные должны сравниваться с нормативными документами и должен делаться анализ о соответствии / несоответствии продукта требованиям качества и безопасности.

В ходе самостоятельной работы следует использовать лекционный материал, а также несколько учебных пособий и электронных ресурсов. Рекомендуемые литературные источники для освоения программы приведены в разделе 3.

5 ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ПРОГРАММЕ

Итоговая аттестация по программе проводится в форме тестирования.

К итоговой аттестации допускаются лица, выполнившие требования, предусмотренные Программой. Освоение Программы завершается итоговой аттестацией в форме тестирования по четырем модулям: «Требования, предъявляемые к испытательной лаборатории. Химические реактивы и посуда. Основные операции в химической лаборатории», «Теоретические основы аналитической химии», «Методы контроля показателей качества продовольственного сырья и пищевых продуктов», «Правовые основы качества и безопасности продовольственного сырья и пищевой продукции». Итоговая аттестация для обучающихся проводится в соответствии с требованиями, установленными Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 апреля 2013 г. № 292 «Об утверждении Порядка организации образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения».

Все тестовые задания предусматривают выбор правильных ответов из предложенного перечня. По итогам выполнения тестовых заданий оценка выставляется по пятибалльной шкале в следующем порядке при правильных ответах на:

- 85–100 % заданий – оценка «5» (отлично);
- 70–84 % заданий – оценка «4» (хорошо);
- 51–69 % заданий – оценка «3» (удовлетворительно);
- менее 50 % – оценка «2» (неудовлетворительно).

Согласовано:

Зам директора ИАПС по ПП и ДО



Н.А. Фролова