

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимович Дина Мратовна
Должность: директор Института ветеринарной медицины
Дата подписания: 03.06.2025 08:45:32
Уникальный программный ключ:
665a8aa1f254b0cbf5ca990184421e00ab13b7ac

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ

УТВЕРЖДАЮ:

Директор Института ветеринарной медицины

Д.М. Максимович



Кафедра Естественных наук

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.11 ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ
В БИОТЕХНОЛОГИИ

Направление подготовки **35.03.07 Технология производства и переработки**
сельскохозяйственной продукции

Направленность **Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной**
продукции

Уровень высшего образования – **бакалавриат**

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения – **очная**

Троицк
2025

Рабочая программа дисциплины «Физико-химические методы исследований в биотехнологии» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.07.2017 г. №669. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Составители – кандидат ветеринарных наук, доцент Шакирова С.С.

– кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Вагапова О.А.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры Естественных дисциплин

«10» апреля 2025 г. (протокол №10)

Заведующий кафедрой Естественных дисциплин, доктор биологических наук, профессор



М.А. Дерхо

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией Института ветеринарной медицины

«14» мая 2025 г. (протокол №5)

Председатель методической комиссии
Института ветеринарной медицины, доктор
ветеринарных наук, доцент



Н.А. Журавель

Директор Научной библиотеки



И.В. Шатрова

СОДЕРЖАНИЕ

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1. Цель и задачи дисциплины	4
1.2. Компетенции и индикаторы их достижений.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП	5
3. Объём дисциплины и виды учебной работы	5
3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы	5
3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам	6
4. Структура и содержание дисциплины, включающая практическую подготовку.....	7
4.1. Содержание дисциплины	7
4.2. Содержание лекций.....	8
4.3. Содержание лабораторных занятий	8
4.4. Содержание практических занятий	9
4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	9
5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	10
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	10
7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины.....	11
8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины.....	11
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	11
10. Современные информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	Ошибка! Закладка не определена.
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	112
Приложение. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся.....	13
Лист регистрации изменений.....	49

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

1.1. Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции должен быть подготовлен к научно-исследовательской и производственно-технологической деятельности.

Цель дисциплины: сформировать у обучающихся знания, умения и навыки в соответствии с формируемыми компетенциями по подготовки специалистов, в полной мере владеющих основными физико-химическими методами и приемами проведения экспериментальных исследований, способных осуществлять контроль технологических процессов с использованием технических средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции.

Задачи дисциплины включают:

- освоение обучающимися теоретических и практических основ физико-химических методов анализа;
- формирование практических навыков в подготовке, организации, выполнении химического лабораторного эксперимента, включая использование современных приборов и оборудования, в том числе привить практические навыки, значимые для будущей профессиональной деятельности;
- развитие навыков проведения контроля параметров технологического процесса с использованием технических средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции.
- обеспечение выполнения обучающимися лабораторного практикума, иллюстрирующего сущность дисциплины «Физико-химические методы исследований в биотехнологии»;
- формирование навыков грамотного и рационального оформления выполненных экспериментальных работ, обработки результатов эксперимента; навыки работы с учебной, справочной химической литературой.

1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

ПК-2 Способен проводить контроль технологических параметров и режимов производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1ПК-2 Проводит контроль технологических параметров и режимов производства и переработки сельскохозяйственной продукции	знания	Обучающийся должен знать принципы физико-химических методов анализа, используемых при проведении контроля технологических параметров и режимов производства и переработки сельскохозяйственной продукции (Б1.В.11, ПК-2 -3.1)
	умения	Обучающийся должен уметь проводить типичные расчеты при проведении контроля технологических параметров и режимов производства и переработки сельскохозяйственной продукции физико-химическими методами (Б1.В.11, ПК-2 - У.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть навыками химического анализа с целью проведения контроля технологических параметров и режимов производства и переработки сельскохозяйственной продукции (Б1.В.11, ПК-2 –Н.1)

ПК-4 Способен устанавливать причины, выбирать методы выявления и способы устранения брака в биотехнологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1ПК-4 Устанавливает причины, выбирает методы выявления и способы устранения брака в биотехнологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции	знания	Обучающийся должен знать принципы физико-химических методов анализа, используемых при выявлении брака в биотехнологическом производстве и переработки сельскохозяйственной продукции (Б1.В.11 - 3.1)
	умения	Обучающийся должен уметь проводить типичные расчеты при выявлении брака в биотехнологическом производстве и переработки сельскохозяйственной продукции физико-химическими методами (Б1.В.11 - У.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть навыками проведения химического анализа с целью выявления брака в биотехнологическом производстве и переработки сельскохозяйственной продукции (Б1.В.11 –Н.1)

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Физико-химические методы исследований в биотехнологии» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы бакалавриата.

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 3 зачетных единиц (ЗЕТ), 108 академических часов (далее часов). Дисциплина изучается:

очная форма обучения в 4 семестре.

3.1 Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
	по очной форме обучения
Контактная работа (всего), в том числе практическая подготовка	50
<i>Лекции (Л)</i>	16
<i>Лабораторные занятия (ЛЗ)</i>	34
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	58
Контроль	Зачет
Итого	108

3.2 Распределение учебного времени по разделам и темам

Очная форма обучения

№ темы	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе			
			контактная работа		СР	контроль
			Л	ЛЗ		
1	2	3	4	5	6	7
Раздел 1. Предмет и задачи курса, основные понятия и проблемы. Метрология химического анализа						
1.1	Основные положения физико-химических методов	30	2		10	х
1.2	Метрология химического анализа		2			х
1.3	Основные операции химического анализа. Подготовка химической посуды к анализу			2		х
1.4	Отбор проб и пробоподготовка			2		х
1.5	Взятие навесок на аналитических весах			2		х
1.6	Приготовление стандартных растворов			2		х

1.7	Статистическая обработка результатов анализа			2		x
1.8	Теория ошибок				6	x
Раздел 2. Физико-химические методы анализа						
2.1	Физические основы оптических методов анализа. Классификация оптических методов	78	2		12	x
2.2	Основные теоретические положения ИК- спектроскопии		2			x
2.3	Теоретические основы электрохимических методов анализа. Система электродов. pH - метрия		2			x
2.5	Теоретические основы метода хроматографии		2			x
2.6	Теория хроматографического разделения		2			x
2.7	Радиометрические методы анализа		2			x
2.8	Фотоколориметрия. Фотометрическое определение ионов Fe^{3+} , Cu^{2+} в минеральной воде			2		x
2.9	Определения тяжелых металлов в продуктах питания методом атомной спектроскопии			2		x
2.10	Определение качества продуктов люминесцентным методом			2		x
2.11	Определение концентрации сахаров рефрактометрическим методом			2		x
2.12	Определение вида крахмала микроскопическим методом			2		x
2.13	Определение pH продуктов питания			2		x
2.15	Определение ОВП природных вод			2		x
2.16	Газовая хроматография			2		x
2.17	Определение катионов металлов методом БХ			2		x
2.18	ТХ для определения белков молока			2		x
2.19	Определение относительной влажности воздуха			2		x
2.20	Определение радиационного фона помещения			2		x
2.21	Неспектральные оптические методы				10	x
2.22	Теория ОВР				5	x
2.23	Области применения хроматографии				5	x
2.24	Радиационные оборудование				10	x
	Итого	108	16	34	58	x

4. Структура и содержание дисциплины, включающая практическую подготовку

Практическая подготовка при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Рекомендуемый объем практической подготовки (в процентах от количества часов контактной работы) для дисциплин, реализующих:

- универсальные компетенции (УК) от 5 до 15%;
- общепрофессиональные компетенции (ОПК) от 15 до 50 %;
- профессиональные компетенции (ПК) от 20 до 80%.

4.1 Содержание дисциплины

Раздел 1. Предмет и задачи курса, основные понятия и проблемы. Метрология химического анализа

Основные понятия аналитического контроля, виды проб, проблемы пробоотбора и пробоподготовки, градуировка и государственные стандартные образцы, «хорошая лабораторная практика» и общие принципы получения правильных результатов измерения. Измерительная аналитическая посуда. Мерные колбы, бюретки, пипетки. Класс точности. Калибровка химической посуды.

Метрологические аспекты химического анализа. Анализ как основное средство определения соответствия веществ и материалов, требованиям нормативно-технической документации, показателям качества выпускаемой продукции.

Метрологические параметры химических реакций, аналитических приборов и измерителей. Госпроверка аналитических приборов. Настройка и калибровка приборов.

Задачи химической метрологии. Определение и расчет правильности, воспроизводимости химического анализа. Оценка правильности аналитических приборов и измерителей и их калибровка.

Математическая обработка результатов эксперимента. Воспроизводимость, правильность, ошибки (случайные, систематические, грубые промахи). Результат анализа, доверительный интервал. Компьютерное обеспечение: применение ПЭВМ для обработки результатов измерений, расчет параметров, характеризующих их достоверность.

Раздел 2. Физико-химические методы анализа

Оптические методы анализа. Физические основы света. Электромагнитные спектры. Видимая спектроскопия. Виды взаимодействия электромагнитного излучения с веществом.

Рефрактометрия. Закон Снелли. Показатель преломления, полное внутреннее отражение. Методы расчета концентрации в рефрактометрии: метод градуировочного графика, табличный метод, по формулам, рефрактометрическому фактору. Рефрактометр: принцип действия, устройство, техника проведения измерений.

Поляриметрия. Закон Био. Оптически активные вещества, угол вращения, поляризация света. Методы расчета концентрации в поляриметрии. Поляриметр: принцип действия, устройство, техника проведения измерений.

Микроскопия. Устройство микроскопа, виды микроскопов.

Связь строения вещества с поглощением электромагнитного излучения. Атомные и молекулярные спектры. Атомно-эмиссионная и атомно-абсорбционная спектроскопия. Пламенная и электротермическая атомизация.. Молекулярная электронная спектрофотометрия. Вывод закона Бугера-Ламберта-Бера. Аппаратурная реализация методов спектрофотометрии. Флуоресцентная спектрофотометрия.

Электрохимические методы. Электропроводность растворов электролитов. Удельная и эквивалентная электропроводность, их изменение в зависимости от концентрации слабых и сильных электролитов. Закон разбавления Освальда для слабых электролитов.

Электрод. Возникновение потенциала на границе двух фаз. Строение двойного электрического слоя на поверхности раздела металл-раствор в зависимости от природы металла и состава электролита. Обратимые и необратимые электроды. Электроды первого и второго рода, окислительно-восстановительные, ионселективные электроды. Реакции на электродах. Уравнение Нернста-Тьюрина. Стандартные электродные потенциалы. Водородный электрод. Ряд напряжений. Гальванический элемент и его электродвижущая сила (ЭДС). ЭДС как разность потенциалов электродов в обратимом процессе. Метод прямой потенциометрии и потенциометрического титрования.

Хроматографические методы. Физические принципы хроматографии. Хроматографическая колонка как совокупность теоретических тарелок и простейшая модель

хроматографического разделения. Основные понятия хроматографии и её виды. Аппаратурное оформление жидкостного хроматографа. Режимы разделения. Состав подвижной фазы. Виды неподвижной фазы. Детекторы в жидкостной хроматографии. Примеры определений. Консерванты, сахарозаменители, микотоксины и др. Ионная хроматография как вид ВЭЖХ. Виды ионной хроматографии. Неподвижные фазы. Подвижные фазы при использовании подавительной колонки. Подвижные фазы при работе без подавительной колонки. Детектор по электропроводности. Примеры применения ионной хроматографии. Виды газовой хроматографии. Принципиальное устройство газового хроматографа. Адсорбционная и газожидкостная хроматография и её преимущества. Подвижная фаза. Неподвижные фазы. Набивные и капиллярные колонки. Проблема ввода пробы и градуировки. Хроматографические детекторы.

Радиометрические методы анализа. Физические основы радиации. Виды радиоактивного распада. Принципиальная аппаратная реализация. Используемые детекторы. Рентгеновская спектроскопия. Измерение радиоактивности. Рассеяние, преломление и отражение. Радиометрические методы. Виды радиоактивного излучения. Аппаратное оформление приборов.

4.2 Содержание лекций Очная форма обучения

№ п/п	Краткое содержание лекции	Количество часов	Практическ ая подготовка
1.	Основные положения физико-химических методов	2	-
2.	Метрология химического анализа	2	+
3.	Физические основы оптических методов анализа. Классификация оптических методов	2	-
4.	Основные теоретические положения ИК- спектроскопии	2	-
5.	Теоретические основы электрохимических методов анализа. Система электродов. рН - метрия	2	+
6.	Теоретические основы метода хроматографии	2	+
7.	Теория хроматографического разделения	2	-
8.	Радиометрические методы анализа	2	+
	Итого	16	20%

4.3 Содержание лабораторных занятий Очная форма обучения

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Количество часов	Практическ ая подготовка
1.	Основные операции химического анализа. Подготовка химической посуды к анализу	2	+
2.	Отбор проб и пробоподготовка	2	+
3.	Взятие навесок на аналитических весах	2	-
4.	Приготовление стандартных растворов	2	+
5.	Статистическая обработка результатов анализа	2	+

6.	Фотоколориметрия. Фотометрическое определение ионов Fe^{3+} , Cu^{2+} в минеральной воде	2	+
7.	Определения тяжелых металлов в продуктах питания методом атомной спектроскопии	2	+
8.	Определение качества продуктов люминесцентным методом	2	+
9.	Определение концентрации сахаров рефрактометрическим	2	+
10.	Определение вида крахмала микроскопическим методом	2	+
11.	Определение pH продуктов питания	2	+
12.	Определение ОВП природных вод	2	-
13.	Газовая хроматография	2	-
14.	Определение катионов металлов методом БХ	2	-
15.	ТХ для определения белков молока	2	-
16.	Определение относительной влажности воздуха	2	-
17.	Определение радиационного фона помещения	2	-
	Итого:	34	60%

4.4 Содержание практических занятий

Практические занятия не предусмотрены

4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
	по очной форме обучения
Подготовка к опросу на лабораторном занятии	8
Подготовка к тестированию	8
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	36
Подготовка к промежуточной аттестации	6
Итого:	58

4.5.2 Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Количество часов
		по очной форме обучения
1.	Основные положения физико-химических методов	10
2.	Метрология химического анализа	
3.	Основные операции химического анализа. Подготовка химической посуды к анализу	
4.	Отбор проб и пробоподготовка	
5.	Взятие навесок на аналитических весах	
6.	Приготовление стандартных растворов	
7.	Статистическая обработка результатов анализа	
8.	Теория ошибок	6
9.	Физические основы оптических методов анализа. Классификация оптических методов	

10.	Основные теоретические положения ИК- спектроскопии	12
11.	Теоретические основы электрохимических методов анализа. Система электродов. рН - метрия	
12.	Теоретические основы метода хроматографии	
13.	Теория хроматографического разделения	
14.	Радиометрические методы анализа	
15.	Фотоколориметрия. Фотометрическое определение ионов Fe^{3+} , Cu^{2+} в минеральной воде	
16.	Определения тяжелых металлов в продуктах питания методом атомной спектроскопии	
17.	Определение качества продуктов люминесцентным методом	
18.	Определение концентрации сахаров рефрактометрическим методом	
19.	Определение вида крахмала микроскопическим методом	
20.	Определение рН продуктов питания	
21.	Определение ОВП природных вод	
22.	Газовая хроматография	
23.	Определение катионов металлов методом БХ	
24.	ТХ для определения белков молока	
25.	Определение относительной влажности воздуха	
26.	Определение радиационного фона помещения	
27.	Неспектральные оптические методы	10
28.	Теория ОВР	5
29.	Области применения хроматографии	5
30.	Радиационные оборудование	10
	Итого	58

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

5.1 Шакирова С.С. Физико-химические методы исследований в биотехнологии [Электронный ресурс] : Методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки: 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность – Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная/ С.С. Шакирова. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 143 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9943>

5.2 Шакирова С.С. Физико-химические методы исследований в биотехнологии [Электронный ресурс] : Методические рекомендации по организации самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки: 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность – Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная/ С.С. Шакирова. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 50 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9943>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении.

7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

Основная литература:

1. Физико-химические методы исследований : учебное пособие / Т. Н. Романова, Л. А. Коростелева, Р. Х. Баймишев [и др.]. — Самара : СамГАУ, 2023. — 123 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/370169> (дата обращения: 21.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Лунева, Т. А. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Химические методы анализа : учебное пособие / Т. А. Лунева, Д. Г. Слащинин. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2023. — 84 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/400490> (дата обращения: 21.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

3. Криштафович, В. И. Физико-химические методы исследования : учебник / В. И. Криштафович, Д. В. Криштафович, Н. В. Еремеева. — 2-е изд. — Москва : Дашков и К, 2018. — 208 с. — ISBN 978-5-394-02842-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105554> (дата обращения: 21.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Физико-химические методы анализа (исследования) : учебно-методическое пособие : [16+] / сост. Е. В. Короткая, И. В. Тимошук, Н. С. Голубева, А. К. Горелкина [и др.]. — Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2019. — 168 с. : ил., схем., табл. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=572784> (дата обращения: 21.03.2025). — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-8353-2339-5. — Текст : электронный.

8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]. — Санкт-Петербург, 2010-2025. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>. — Доступ по логину и паролю.

2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : [информационно-аналитический портал]. — Москва, 2000-2025. — Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.

3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» [Электронный ресурс]. — Москва, 2001-2025. — Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>. — Доступ по логину и паролю.

4. Южно-Уральский государственный аграрный университет [Электронный ресурс] : офиц. сайт. — 2025. — Режим доступа: <https://sursau.ru/about/library/contacts.php>.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

9.1 Шакирова С.С. Физико-химические методы исследований в биотехнологии [Электронный ресурс] : Методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки: 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность — Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, уровень высшего образования бакалавриат,

форма обучения очная/ С.С. Шакирова. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 143 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9943>

9.2 Шакирова С.С. Физико-химические методы исследований в биотехнологии [Электронный ресурс] : Методические рекомендации по организации самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки: 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность – Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная/ С.С. Шакирова. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 50 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9943>

10. Современные информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

1. «Техэксперт: Базовые нормативные документы» (информационно-справочная система)

2. «Техэксперт: Пищевая промышленность» (информационно-справочная система)

Программное обеспечение: MyTestXPro 11.0; Windows 10 Home Single Language 1.0.63.71; Microsoft Windows PRO 10 Russian Academic OLP 1License NoLevel Legalization GetGenuine; Windows XP Home Edition OEM Software; Microsoft OfficeStd 2019 RUS OLP NL Acdmc; Яндекс.Браузер (Yandex Browser); Moodle.

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебные аудитории для проведения занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения

Учебная аудитория № 317 оснащенные оборудованием и техническими средствами для выполнения лабораторных работ.

Учебная аудитория № 328, оснащенная мультимедийным комплексом.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся

Помещение № 420 для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

Перечень оборудования и технических средств обучения

Весы «KERN», секундомер, pH-метр pH-150 МИ, баня комб. лабораторная, КФК-2, дистиллятор UD-1100, центрифуга ОПН 80, печь муфельная, сушильный шкаф. Комплект мультимедиа (проектор Acer X1210K, проекционный экран ApoLLO-T, ноутбук e Mashines E 732 Z).

Учебные стенды: Комплекты плакатов по разделам химии (Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, Ковалентная связь, Ионная связь, Химическое равновесие, Электролитическая диссоциация воды, Гидролиз водных растворов солей, Техника работы с пипетками, Химическая посуда (эксикатор), Основные приемы гравиметрии, Фильтрация, Приспособление для титриметрического анализа), таблица растворимости.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации
обучающихся

СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины.....	15
2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций.....	16
3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины.....	18
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций.....	18
4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки.....	18
4.1.1. Опрос на лабораторном занятии.....	18
4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.....	22
4.2.1. Зачет	22
5. Комплект оценочных материалов	26

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины

ПК-2 Проводит контроль технологических параметров и режимов производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-1ПК-2 Проводит контроль технологических параметров и режимов производства и переработки сельскохозяйственной продукции	Обучающийся должен знать принципы физико-химических методов анализа, используемых при проведении контроля технологических параметров и режимов производства и переработки сельскохозяйственной продукции (Б1.В.11 -3.1)	Обучающийся должен уметь проводить типичные расчеты при проведении контроля технологических параметров и режимов производства и переработки сельскохозяйственной продукции физико-химическими методами (Б1.В.11 -У.1)	Обучающийся должен владеть навыками химического анализа с целью проведения контроля технологических параметров и режимов производства и переработки сельскохозяйственной продукции (Б1.В.11 –Н.1)	Устный опрос на лабораторном занятии, тестирование	Зачет

ПК-4 Способен устанавливать причины, выбирать методы выявления и способы устранения брака в биотехнологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-1ПК-4 Устанавливает причины, выбирает методы выявления и способы устранения брака в биотехнологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции	Обучающийся должен знать принципы физико-химических методов анализа, используемых при выявлении брака в биотехнологическом производстве и переработки сельскохозяйственной продукции (Б1.В.11 -3.1)	Обучающийся должен уметь проводить типичные расчеты при выявлении брака в биотехнологическом производстве и переработки сельскохозяйственной продукции физико-химическими методами (Б1.В.11 -У.1)	Обучающийся должен владеть навыками проведения химического анализа с целью выявления брака в биотехнологическом производстве и переработки сельскохозяйственной продукции (Б1.В.11 –Н.1)	Устный опрос на лабораторном занятии, тестирование	Зачет

2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций

ИД-1ПК-2 Проводит контроль технологических параметров и режимов производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Показатели оценивания (Формируемые ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.В.11 ПК – 2 - 3.1	Обучающийся не знает основ физико-химических методов анализа	Обучающийся слабо знает основы физико-химических методов анализа	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами воспроизводит и объясняет принципы физико-химических методов анализа, используемых при проведении контроля технологических параметров и режимов производства и переработки сельскохозяйственной продукции	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точностью воспроизводит и объясняет принципы физико-химических методов анализа, используемых при проведении контроля технологических параметров и режимов производства и переработки сельскохозяйственной продукции
Б1.В.11 ПК – 2 - У.1	Обучающийся не владеет навыками проведения химического анализа	Обучающийся слабо владеет навыками проведения химического анализа с целью критического анализа полученной информации при решении задач в своей профессиональной деятельности	Обучающийся владеет навыками проведения химического анализа с целью критического анализа полученной информации при решении задач в своей профессиональной деятельности, допускает незначительные ошибки	Обучающийся умеет самостоятельно проводить типичные расчеты при проведении контроля технологических параметров и режимов производства и переработки сельскохозяйственной продукции физико-химическими методами
Б1.В.11 ПК – 2 - Н.1	Обучающийся не владеет навыками проведения химического анализа с целью проведения контроля технологических параметров и режимов производства и переработки сельскохозяйственной продукции	Обучающийся слабо владеет навыками проведения химического анализа с целью проведения контроля технологических параметров и режимов производства и переработки сельскохозяйственной продукции	Обучающийся владеет с небольшими затруднениями навыками проведения химического анализа с целью проведения контроля технологических параметров и режимов производства и переработки сельскохозяйственной продукции	Обучающийся свободно владеет навыками проведения химического анализа с целью проведения контроля технологических параметров и режимов производства и переработки сельскохозяйственной продукции

ИД-1 ПК-4 Устанавливает причины, выбирает методы выявления и способы устранения брака в биотехнологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Показатели оценивания (Формируемые ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.В.11 -З.1	Обучающийся не умеет воспроизводить и объяснять принципы физико-химических методов анализа, используемых при выявлении брака в биотехнологическом производстве и переработки сельскохозяйственной продукции	Обучающийся слабо умеет воспроизводить и объяснять принципы физико-химических методов анализа, используемых при выявлении брака в биотехнологическом производстве и переработки сельскохозяйственной продукции	Обучающийся с незначительными затруднениями умеет воспроизводить и объяснять принципы физико-химических методов анализа, используемых при выявлении брака в биотехнологическом производстве и переработки сельскохозяйственной продукции	Обучающийся самостоятельно умеет воспроизводить и объяснять принципы физико-химических методов анализа, используемых при выявлении брака в биотехнологическом производстве и переработки сельскохозяйственной продукции
Б1.В.11 -У.1	Обучающийся не умеет проводить типичные расчеты при выявлении брака в биотехнологическом производстве и переработки сельскохозяйственной продукции физико-химическими методами	Обучающийся умеет проводить типичные расчеты при выявлении брака в биотехнологическом производстве и переработки сельскохозяйственной продукции физико-химическими методами при этом допускает грубые ошибки	Обучающийся умеет с незначительными затруднениями проводить типичные расчеты при выявлении брака в биотехнологическом производстве и переработки сельскохозяйственной продукции физико-химическими методами	Обучающийся умеет самостоятельно проводить типичные расчеты при выявлении брака в биотехнологическом производстве и переработки сельскохозяйственной продукции физико-химическими методами
Б1.В.11 -Н.1	Обучающийся не владеет навыками проведения химического анализа с целью выявления брака в биотехнологическом производстве и переработки сельскохозяйственной продукции	Обучающийся с большим затруднением владеет навыками проведения химического анализа с целью выявления брака в биотехнологическом производстве и переработки сельскохозяйственной продукции	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками проведения химического анализа с целью выявления брака в биотехнологическом производстве и переработки сельскохозяйственной продукции	Обучающийся свободно владеет навыками проведения химического анализа с целью выявления брака в биотехнологическом производстве и переработки сельскохозяйственной продукции

3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

3.1 Шакирова С.С. Физико-химические методы исследований в биотехнологии [Электронный ресурс] : Методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки: 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность – Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная/ С.С. Шакирова. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 143 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9943>

3.2 Шакирова С.С. Физико-химические методы исследований в биотехнологии [Электронный ресурс] : Методические рекомендации по организации самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки: 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность – Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная/ С.С. Шакирова. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 50 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9943>

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности, по дисциплине «Физико-химические методы исследований в биотехнологии», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки

4.1.1. Опрос на лабораторном занятии

Ответ на лабораторном занятии используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и/или темам дисциплины. Вопросы для устного опроса (см. методическую разработку: Шакирова С.С. Физико-химические методы исследований в биотехнологии [Электронный ресурс] : <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9943>

-Шакирова С.С. Физико-химические методы исследований в биотехнологии [Электронный ресурс] : Методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки: 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность – Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная/ С.С. Шакирова. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 143 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9341>

Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Вопросы и задания к устному опросу

Очная форма обучения

№ п/п	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1.	Тема: «Основные операции химического анализа. Подготовка химической посуды к анализу» 1. Дайте определения: «принцип метода», «матрица», «метод анализа». 2. Объясните, чем принципиально отличается инструментальный физико-химический анализ от органолептического?	ИД-1ПК-2 Проводит контроль технологических параметров и режимов производства и переработки сельскохозяйственной продукции
2.	Тема: «Отбор проб и пробоподготовка» 1. Что является главным принципом при осуществлении пробоотбора? 2. Что такое пробоподготовка? 3. Какие факторы могут привести к получению неправильных результатов анализа? 4. В каком документе содержится рабочая пропись по определению, какого либо показателя качества продукта? 5. Что означает формулировка «проба должна быть достаточно представительна»?	ИД-1ПК-2 Проводит контроль технологических параметров и режимов производства и переработки сельскохозяйственной продукции
3.	Тема: «Взятие навесок на аналитических весах» 1. Какие виды лабораторных весов существуют? 2. Опишите порядок взвешивания на аналитических весах. 3. Какой физический принцип положен в процедуру взвешивания? 4. Как показатель массы продукта может быть использован в товароведение? 5. Принцип действия ВЛР 200.	ИД-1ПК-2 Проводит контроль технологических параметров и режимов производства и переработки сельскохозяйственной продукции
4.	Тема: «Приготовление стандартных растворов» 1. Требование к стандартным веществам. 2. Техника приготовления растворов титрантов. 3. Какой объем раствора HCl (в мл) с молярной концентрацией $C_1(\text{HCl})=10,97$ моль/л необходимо взять для получения 100 мл раствора с молярной концентрацией $C_2(\text{HCl})=0,1$ моль/л? 4. Какая навеска безводного карбоната натрия Na_2CO_3 требуется для приготовления 100 мл раствора с молярной концентрацией эквивалента $C(\frac{1}{2} \text{Na}_2\text{CO}_3)=0,1$ моль/л? 5. Определите массу $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ (кристаллической соды), необходимую для приготовления 500 мл 0,5 N раствора.	ИД-1ПК-2 Проводит контроль технологических параметров и режимов производства и переработки сельскохозяйственной продукции
5.	Тема: «Статистическая обработка результатов анализа» 1. Что такое измерение? В каком виде необходимо представлять результаты измерений? 2. Какие виды ошибок (погрешностей) существуют? 3. Перечислите причины возникновения систематических ошибок. Как уменьшить влияние систематической ошибки на результат? 4. Чем грубая ошибка отличается от случайной? Каковы причины случайных ошибок и можно ли их избежать? 5. Какие метрологические характеристики позволяют оценить погрешность результатов анализа?	ИД-1ПК-2 Проводит контроль технологических параметров и режимов производства и переработки сельскохозяйственной продукции
6.	Тема: «Фотоколориметрия. Фотометрическое определение ионов Fe^{3+} , Cu^{2+} в минеральной воде» 1. Классификация оптических методов анализа. 2. Какое явление описывает закон Бугера-Ламберта-Бера? 3. Интенсивность светового потока, прошедшего через кювету с раствором (J), уменьшилась в 100 раз по сравнению с падающим световым потоком (J_0). $L = 1$ см, $C_x = 0,02$ моль/л, E равно ____. 4. Молярный коэффициент светопоглощения $E = 100$, молярная концентрация анализируемого вещества $C_x = 0,001$ моль/л. Толщина поглощающего слоя $L = 1$ см. Светопропускание в % равно ____. 5. Раствор содержит $0,166 \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ в 100мл раствора $L = 1$ см, $E = 100$.	ИД-1ПК-4 Способен устанавливать причины, выбирать методы выявления и способы устранения брака в биотехнологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции

№ п/п	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
	Светопропускание в % равно ____ . $M(Cr_2O_7^{2-}) = 166 \text{ г/моль}$.	
7.	Тема: «Определения тяжелых металлов в продуктах питания методом атомной спектроскопии» - Опишите принцип работы ААС. - Опишите порядок подготовки проб к анализу. - На каких этапах исследования возможны ошибки и почему? - Концентрация раствора $C(Fe^{+3}) = 0,2 \text{ мг/мл}$. Из него приготовили путем разбавления другой раствор в мерной колбе на 100 мл. Содержание $C(Fe^{+3})$ стала равна 0,05мг/мл. Объем первого раствора, внесенный в колбу равно ____ мл. - Концентрация стандартного раствора $C_{ст} = 0,25 \text{ мг/мл}$, его оптическая плотность $D_{ст} = 0,625$, оптическая плотность анализируемого раствора $D_x = 0,5$. Пользуясь методом сравнения, вычислить C_x, мг/мл.	ИД-1ПК-4 Способен устанавливать причины, выбирать методы выявления и способы устранения брака в биотехнологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции
8.	Тема: «Определение качества продуктов люминесцентным методом» - Что такое флуоресценция? - Как связана флуоресценция с концентрацией флуоресцирующего вещества? - На чем основано свечение продуктов питания? - Для каких целей можно применять люминесцентный анализ? - Виды люминесценции. - Охарактеризуйте прибор «Филин». - Опишите технику проведения анализа овощей и зерна люминесцентным методом.	ИД-1ПК-4 Способен устанавливать причины, выбирать методы выявления и способы устранения брака в биотехнологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции
9.	Тема: «Определение концентрации сахаров рефрактометрическим методом» - На чем основан рефрактометрический метод анализа? - Что называется показателем преломления и каков его физический смысл? - От каких параметров зависит показатель преломления? - Что называется дисперсией света, как она влияет на измеряемую величину? - Какой луч называется предельным? - На каком физическом явлении основана работа рефрактометра? - Каковы основные узлы рефрактометра, в чем состоит принцип их работы?	ИД-1ПК-4 Способен устанавливать причины, выбирать методы выявления и способы устранения брака в биотехнологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции
10.	Тема: «Определение вида крахмала микроскопическим методом» - Охарактеризуйте микроскопический метод. - Какие виды микроскопии вы знаете? - Устройство микроскопа. - Какие виды фальсификации крахмала можно определить микроскопическим методом? - Дайте метрологическую характеристику метода микроскопии.	ИД-1ПК-4 Способен устанавливать причины, выбирать методы выявления и способы устранения брака в биотехнологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции
11.	Тема: «Определение pH продуктов питания» - На чем основаны потенциометрические методы анализа? - Какое уравнение описывает взаимосвязь между потенциалом и концентрацией компонента в растворе? - В чем сущность метода прямой потенциометрии? - Как классифицируются электроды по их назначению? - Каково устройство и принцип действия стеклянного электрода? - Каково устройство и принцип действия хлоридсеребряного электрода?	ИД-1ПК-4 Способен устанавливать причины, выбирать методы выявления и способы устранения брака в биотехнологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции

№ п/п	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
12.	Тема: «Определение ОВП природных вод» 1. Что такое рН? 2. От каких факторов зависит значение рН природных вод? 3. Роль ОВП для живых организмов. Какие способы измерения рН вы знаете?	ИД-1ПК-4 Способен устанавливать причины, выбирать методы выявления и способы устранения брака в биотехнологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции
13.	Тема: «Газовая хроматография» 1. На чем основан хроматографический метод анализа? 2. По каким параметрам классифицируют методы хроматографического анализа? 3. Какова принципиальная схема газового хроматографа? 4. Как выполняется качественный и количественный газохроматографический анализ? 5. На чем основано разделение веществ методом хроматографии на бумаге? 6. Что служит количественной характеристикой распределения веществ на бумаге?	ИД-1ПК-4 Способен устанавливать причины, выбирать методы выявления и способы устранения брака в биотехнологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции
14.	Тема: «Определение катионов металлов методом БХ» 1. Принцип метода хроматографии. 2. Классификация хроматографических методов. 3. Опишите принцип проведения анализа методом бумажной хроматографии.	ИД-1ПК-4 Способен устанавливать причины, выбирать методы выявления и способы устранения брака в биотехнологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции
15.	Тема: «ТХ для определения белков молока» 1. На чем основано разделение веществ методом хроматографии на бумаге? 2. Что служит количественной характеристикой распределения веществ на бумаге? 3. С помощью которого параметра идентифицируют вещества методом хроматографии на бумаге. 4. Функции детектора в хроматографе. 5. Как вычисляется время удержания по хроматограмме? 6. Что показывает коэффициент R_f ?	ИД-1ПК-4 Способен устанавливать причины, выбирать методы выявления и способы устранения брака в биотехнологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции
16.	Тема: «Определение относительной влажности воздуха» 1. Почему показания «влажного» термометра меньше показаний «сухого» термометра? 2. Могут ли в ходе опытов температуры «сухого» и «влажного» термометров оказаться одинаковыми? 3. При каком условии разности показаний термометров наибольшая? 4. Может ли температура «влажного» термометра оказаться выше температуры «сухого» термометра? 5. Сухой и влажный термометр психрометра показывают одну и ту же температуру. Какова относительная влажность воздуха? 6. Каким может быть предельное значение относительной влажности воздуха?	ИД-1ПК-2 Проводит контроль технологических параметров и режимов производства и переработки сельскохозяйственной продукции
17.	Тема: «Определение радиационного фона помещения» 1. Дайте определение следующим терминам: изотоп, радиация, период полураспада изотопа. 2. Основные единицы радиоактивности. Закон радиоактивного распада. 3. Устройство и принцип работы дозиметра радиометра «Терра» МКС 05. 4. Какие именно радионуклиды измеряют и определяют в пищевых продуктах и почему? 5. Какой нормативный документ регламентирует содержание радионуклидов в пищевых продуктах?	ИД-1ПК-2 Проводит контроль технологических параметров и режимов производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- обучающийся полно усвоил учебный материал; - показывает знание основных понятий темы, грамотно пользуется терминологией; - проявляет умение анализировать и обобщать информацию; - демонстрирует умение излагать учебный материал в определенной логической последовательности; - демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	-ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа; в изложении материала допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после наводящих вопросов; выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки

4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

4.2.1. Зачет

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения лабораторных (практических) занятий. Зачет принимается преподавателями, проводившими лабораторные (практические) занятия, или читающими лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

Присутствие на зачете преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе, воспитательной работе и молодежной политики или заместителя директора Института по учебной, воспитательной работе и молодежной политике не допускается.

Формы проведения зачета - устный опрос или тестирование определяются кафедрой и доводятся до сведения обучающихся в начале семестра.

Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в директорате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в директорат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Качественная оценка «зачтено», внесенная в зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».

Неявка на зачет отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются директором Института.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачет в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Допускается с разрешения директора Института и досрочная сдача зачета с записью результатов в экзаменационный лист.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать зачеты в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ (ЮУрГАУ-П-02-66/02-16 от 26.10.2016 г.).

Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	ИД-1ПК-2 Проводит контроль технологических параметров и режимов производства и переработки сельскохозяйственной продукции
1. Цели и задачи контроля качества потребительских товаров. 2. Стадии аналитического процесса. 3. Уровни организации аналитического процесса. 4. Система единиц СИ. 5. Виды проб. Понятие о пробоотборе и пробоподготовке. 6. Стандартные растворы. Виды концентраций. 7. Номенклатура физико-химических параметров для потребительских товаров. 8. Классификация физико-химических методов анализа. 9. Метрологические характеристики инструментальных методов анализа. 10. Методы прямых измерений. 11. Теория ошибок. Классификация видов погрешностей анализа.	

12. Систематические ошибки. 13. Случайные ошибки. 14. Грубая (промах) ошибка. 15. Способы выявления и устранения систематических погрешностей анализа. 16. Способы выявления и устранения случайных погрешностей анализа. 17. Способы выявления и устранения грубых погрешностей анализа. 18. Статистическая обработка результатов анализа. 19. Весы, классификация, техника взвешивания. 20. Аналитические весы. ВТ - 500, устройство, принцип работы, порядок работы.	
21. Оптические методы. Классификация методов. 22. Основные законы светопоглощения. 23. Фотоколориметрия. 24. Устройство и принцип работы фотоколориметра КФК - 2. 25. Принципиальная схема спектрофотометра. Двухлучевая схема прибора. 26. Законы поглощения электромагнитного излучения. Понятие о выводе закона Бугера-Ламберта-Бера. 27. Принципы инфракрасной спектроскопии — схема спектрофотометра, источники излучения, кюветы. 28. Количественный анализ в спектрофотометрии. Градуировка. 29. Построение градуировочной функции методом наименьших квадратов. Опция «Регрессия» в пакете «Анализ данных» программы «Excel». 30. Атомные спектры. Эмиссионные спектры и спектры поглощения. 31. Атомно-абсорбционная спектрометрия и область ее применения. 32. Принципиальная схема атомно-абсорбционного спектрометра ААС. 33. Люминесцентный анализ. Применение люминесцентного анализа в товароведении. 34. Неспектральные оптические методы. Рефрактометрия. 35. Неспектральные оптические методы. Поляриметрия. 36. Неспектральные оптические методы. Микроскопия. 37. Общая характеристика и классификация электрохимических методов анализа. 38. Основные узлы электрохимических приборов. Устройство электрохимической ячейки. 39. Электроды. Классификация. Уравнение Нернста. 40. Количественные характеристики электродов. 41. Устройство и принцип работы хлоридсеребряного электрода. 42. Устройство и принцип работы стеклянного электрода. 43. Потенциометрия. Теоретические основы метода. Устройство, настройка и работа с прибором рН-150 М. 44. Ионометрия. 45. Методы хроматографического анализа. Классификация методов. 46. Теоретические основы хроматографии (сорбент, сорбат, элюент, элюат, внешняя и внутренняя хроматограмма) 47. Параметры хроматографического процесса. 48. Газовая и газожидкостная хроматография. 49. Принципиальная схема газового хроматографа. Детекторы в газовой хроматографии. 50. Жидкостная хроматография. 51. Принципиальная схема жидкостного хроматографа. Детекторы в жидкостной хроматографии. 52. Ионная хроматография. 53. Плоскостная хроматография. Классификация и теоретические основы метода. Техника проведения анализа. 54. Методы расчета концентраций по хроматограммам. 55. Теоретические основы метода масс-спектропии. Виды масс-спектрометров. 56. Электрофорез и его виды. 57. Радиометрические методы анализа. 58. Устройство и принцип работы дозиметра радиометра «Терра» МКС 05. 59. Устройство и принцип работы спектрофотометра "Гамма УСК +". 60. Схема радиометрического контроля продуктов питания. 61. Рассчитайте содержание аскорбиновой кислоты в 20 см³ сока (м, г) если на титрование затрачено 2,0 см³ 0,0200 моль/дм³ тиосульфата натрия (М(1/2 С₆Н₈О₆)=88 г/моль). 62. Рассчитайте содержание аскорбиновой кислоты в 20 см³ сока (м, г) если на	ИД-1ПК-4 Способен устанавливать причины, выбирать методы выявления и способы устранения брака в биотехнологии и производства и переработки сельскохозяйственной продукции

титрование затрачено $2,5 \text{ см}^3$ $0,0200 \text{ моль/дм}^3$ тиосульфата натрия ($M(1/2 \text{ C}_6\text{H}_8\text{O}_6)=88 \text{ г/моль}$). 63. Рассчитайте содержание аскорбиновой кислоты в 20 см^3 сока (м, г), если на титрование затрачено $1,9 \text{ см}^3$ $0,0200 \text{ моль/дм}^3$ тиосульфата натрия ($M(1/2 \text{ C}_6\text{H}_8\text{O}_6)=88 \text{ г/моль}$). 64. Рассчитайте содержание аскорбиновой кислоты в 20 см^3 сока (м, г), если на титрование затрачено 3 см^3 $0,0200 \text{ моль/дм}^3$ тиосульфата натрия ($M(1/2 \text{ C}_6\text{H}_8\text{O}_6)=88 \text{ г/моль}$). 65. Определите массовую долю Pb^{2+} (ω, %) в колбасе, если масса Pb^{2+}, найденная по градировочному графику составила $1,2 \cdot 10^{-3} \text{ мг}$. 66. Рассчитать концентрацию раствора соли, имеющего оптическую плотность 0,3, если оптическая плотность 0,25%-ного раствора составляет 0,2. 67. Определите массовую долю Pb^{2+} (ω, %) в мясе, если масса Pb^{2+}, найденная по градировочному графику составила $2,3 \cdot 10^{-3} \text{ мг}$. 68. Рассчитайте минимальную концентрацию меди в воде (моль/дм^3), которую можно установить фотоэлектроколориметрическим методом, если $D=0,2$; $L=1 \text{ см}$; $\epsilon=3 \cdot 10^3$. 69. Рассчитайте минимальную концентрацию никеля в воде (моль/дм), которую можно установить фотоэлектроколориметрическим методом, если $D=0,05$; $L=5 \text{ см}$; $\epsilon=5 \cdot 10^4$. 70. Определите массовую долю фенола (ω, %) в балыке, если масса Pb^{2+}, найденная по градировочному графику составила $2,5 \cdot 10^{-3} \text{ мг}$.	
---	--

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	обучающийся показывает знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, умение правильно применить усвоенные знания для объяснения явлений и процессов, владеет навыками работы с измерительными приборами (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса, или погрешность не принципиального характера в ответе на вопросы). Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие показатели в ходе проведения текущего контроля и систематическая активная работа на занятиях
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях, умениях и навыках применения основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы

5. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ
по дисциплине «Физико-химические методы исследований в биотехнологии»

СОДЕРЖАНИЕ

1. Спецификация.....	28
2. Тестовые задания.....	32
3. Ключи к оцениванию тестовых заданий.....	42

1. Спецификация

1.1 Назначение комплекта оценочных материалов (далее – КОМ)

Наименование УГС/УГСН – 35.00.00 Сельское, лесное и рыбное хозяйство

Направление подготовки – 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Направленность – Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

1.2 Нормативное основание отбора содержания

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО), утверждённый Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 19.09.2017 г. № 939.

2. Профессиональный стандарт «Специалист в области биотехнологий продуктов питания», утвержденный Приказом Минтруда России от 24.09.2019 № 633н.

1.3 Распределение тестовых заданий по компетенциям

Код компетенции	Наименование компетенции	Количество заданий
ПК-2	Способен проводить контроль технологических параметров и режимов производства и переработки сельскохозяйственной продукции	16
ПК-4	Способен устанавливать причины, выбирать методы выявления и способы устранения брака в биотехнологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции	16
Всего		32

1.4 Распределение тестовых заданий по компетенциям

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование индикаторов сформированности компетенции	Номер задания
ПК-2	Способен проводить контроль технологических параметров и режимов производства и переработки сельскохозяйственной продукции	ИД-1ПК-2 Проводит контроль технологических параметров и режимов производства и переработки сельскохозяйственной продукции	1-16
ПК-4	Способен устанавливать причины, выбирать методы выявления и способы устранения брака в биотехнологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции	ИД-1ПК-4 Устанавливает причины, выбирает методы выявления и способы устранения брака в биотехнологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции	17-32

1.5 Типы, уровень сложности и время выполнения тестовых заданий

Код компетенции	Индикатор сформированности компетенции	Номер задания	Тип задания	Уровень сложности	Время выполнения (мин)
ПК-2	ИД-1ПК-2 Проводит контроль технологических параметров и режимов	1	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
		2	Задание комбинированного	Базовый	3

производства и переработки сельскохозяйственной продукции		типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа		
	3	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
	4	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	5
	5	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	5
	6	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	5
	6	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	5
	7	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	5
	8	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	5
	9	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	5
	10	Задание открытого типа с развернутым ответом	Повышенный	5
	11	Задание открытого типа с развернутым ответом	Повышенный	5
	12	Задание открытого типа с развернутым ответом	Повышенный	5
	13	Задание открытого типа с развернутым ответом	Повышенный	5
	14	Задание закрытого типа на установление последовательности	Повышенный	5
	15	Задание закрытого типа на установление соответствия	Высокий	5
	16	Задание закрытого типа на	Высокий	5

			установление соответствия		
ПК-4	ИД-1ПК-4 Устанавливает причины, выбирает методы выявления и способы устранения брака в биотехнологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции	17	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
		18	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
		19	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
		20	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	5
		21	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	5
		22	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	5
		23	Задание закрытого типа на установление соответствия	Высокий	5
		24	Задание закрытого типа на установление соответствия	Высокий	5
		25	Задание открытого типа с развернутым ответом	Повышенный	5
		26	Задание открытого типа с развернутым ответом	Повышенный	5
		27	Задание открытого типа с развернутым ответом	Повышенный	5
		28	Задание закрытого типа на установление последовательности	Повышенный	5
		29	Задание закрытого типа на установление последовательности	Повышенный	5
		30	Задание закрытого типа на установление последовательности	Повышенный	5
		31	Задание открытого типа с развернутым ответом	Повышенный	5
		32	Задание открытого типа с развернутым ответом	Повышенный	5

1.6 Сценарии выполнения тестовых заданий

Тип задания	Последовательность действий при выполнении задания
Задание закрытого типа на установление соответствия	1.Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов. 2.Внимательно прочитать оба списка: список 1 – вопросы, утверждения,

	факты, понятия и т.д.; список 2 – утверждения, свойства объектов и т.д. 3.Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов. 4.Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4)
Задание закрытого типа на установление последовательности	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов. 2.Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Построить верную последовательность из предложенных элементов. 4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности без пробелов и знаков препинания (например, БВА или 135).
Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов. 2.Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3.Выбрать один ответ, наиболее верный. 4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа. 5.Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа.
Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать нужные ответы, наиболее верные. 4. Записать только номера (или буквы) выбранных вариантов ответов. 5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответов. (ред.)
Задание открытого типа с развернутым ответом	1.Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. 2.Продумать логику и полноту ответа. 3.Записать ответ, используя четкие, компактные формулировки. 4. В случае расчётной задачи, записать решение и ответ.

1.7 Система оценивания выполнения тестовых заданий

Номер задания	Указания по оцениванию	Результат оценивания (баллы, полученные за выполнение задания/характеристика правильности ответа)
Задание 1	Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого)	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно»/«неверно».
Задание 2	Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным если правильно указана вся последовательность цифр	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов. Либо указывается «верно»/«неверно».
Задание 3	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных с обоснованием выбора ответа считается верным, если правильно указана цифра и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа.	Совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно»/«неверно».
Задание 4	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов считается верным, если правильно указаны цифры и приведены корректные аргументы, используемые при выборе	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов. Либо указывается «верно»/«неверно».

	ответа.	
Задание 5	Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте.	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный – 1 балл, если допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует – 0 баллов Либо указывается «верно»/«неверно».

1.8 Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения тестовых заданий (при необходимости).

Для выполнения тестовых заданий дополнительных материалов и оборудования не требуется.

1.Тестовые задания

Задание 1.

Прочитайте текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Для приготовления рабочего раствора применяютсявесы и мерная

1. ...технические колба
2. ...аналитические ... мерный цилиндр
3. ...аналитические ... колба
4. ...технические ... мерный цилиндр

Ответ:

Обоснование:

Задание 2.

Прочитайте текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

На чашке аналитических весов находятся разновесы 10 и 1г, показания внешнего диска 7, внутреннего 5, шкалы вейтографа - 08. Укажите массу взвешиваемого предмета.

1. 11,5708
2. 11,7508
3. 11,5780
4. 11,7492

Ответ:

Обоснование:

Задание 3.

Прочитайте текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Калибровочный график в фотоколориметрии строят в координатах:

1. концентрация определяемого вещества - оптическая плотность раствора
2. длина волны - концентрация раствора
3. длина волны - плотность раствора
4. оптическая плотность раствора - длина волны

Ответ:

Обоснование:

Задание 4.

Прочитайте текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Прибор «Филин» используют при проведении...

1. качественного анализа
2. органолептического анализа
3. экспресс-оценки
4. количественного анализа

Ответ:

Обоснование:

Задание 5.

Прочитайте текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Технологический воздух для биотехнологического производства стерилизуют:

1. нагреванием
2. фильтрованием
3. облучением УФ-лучами
4. обработкой ультразвуком

Ответ:

Обоснование:

Задание 6.

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Укажите ошибки при подготовке к работе мерной колбы

1. Высушили в сушильном шкафу
2. Помыли 2% раствором СМС
3. Высушили при комнатной температуре
4. Помыли раствором кислоты
5. Прополоскали в дист. воде
6. Помыли раствором пищевой соды

Ответ:

Обоснование:

Задание 7.

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Какие погрешности анализа не зависят от аналитика

1. некомпетентности аналитика
2. инструментальной погрешности
3. погрешности аналитического сигнала
4. случайной погрешности
5. систематической погрешности

Ответ:

Обоснование:

Задание 8.

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Основными видами радиационного контроля продуктов являются ...

1. Индивидуальный
2. Радиологический
3. Дозиметрический
4. Индивидуально-дозиметрический
5. Портативный
6. Коллективный
7. Радиометрический
8. Спектрометрический

Ответ:

Обоснование:

Задание 9.

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Способы, которые позволяют учитывать влияние случайных погрешностей при проведении анализа

1. Не обращают внимание
2. Применяют методы статистической обработки
3. Высчитывают поправочные коэффициенты
4. Проводят несколько измерений
5. Точно исполняют методику анализа

Ответ:

Обоснование:

Задание 10.

Внимательно прочитайте текст задания. Запишите решение и ответ.

Опишите принцип определения тяжелых металлов в продуктах питания методом атомной спектроскопии.

ответ:

Задание 11.

Внимательно прочитайте текст задания. Запишите решение и ответ.

Опишите принцип определения концентрации сахаров рефрактометрическим методом.

Ответ:

Задание 12.

Внимательно прочитайте текст задания. Запишите решение и ответ.

Если в 1 дм³ содержится 4,9 г серной кислоты, то титр раствора составит ...г/мл.

Ответ:

Решение:

Задание 13.

Внимательно прочитайте текст задания. Запишите решение и ответ.

Чтобы получить 0,05 моль/дм³ раствор к 20 см³ 0,1 моль/дм³ раствора соляной кислоты необходимо добавить _____ см³ воды.

Ответ:

Решение:

Задание 14.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Приготовление 100 см³ 0,1 моль/дм³ раствора из 1 моль/дм³ раствора осуществляется в следующем порядке:

- 1.отмерить пипеткой 10 см³ 0,1 моль/дм³ раствора
- 2.довести раствор до метки бидистиллированной водой
- 3.перенести количественно аликвоту в мерную колбу
- 4.приготовить мерную посуду
- 5.получить бидистиллят

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--	--

Задание 15.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Установите последовательность этапов проведения химического анализа

- 1.Проведение измерения
- 2.Пробоподготовка
- 3.Обработка результатов анализа
- 4.Отбор пробы
- 5.Подготовка реактивов

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--	--

Задание 15.

Прочитайте текст и установите соответствие.

Установите соответствие между химической посудой и её применением в химическом анализе

1. Мерная колба	А. Приготовление растворов
2. Бюретка	Б. Приготовление титрованных растворов
3. Эксикатор	В. Охлаждение бюксов и тиглей
4. Химический стакан	Г. Точное измерение объёма титранта
	Д. Для неточного измерения объёма раствора

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Задание 16.

Прочитайте текст и установите соответствие.

Установите соответствие между названием и его математическим выражением.

- А) Закон эквивалентов
- Б) Уравнение титрования
- В) Молярная концентрация эквивалента

1. $\tilde{M} = \frac{m \cdot 1000}{\dot{Y} \cdot V}$

2. $C_{н1} \cdot V_1 = C_{н2} \cdot V_2$

3. $\dot{O} = \frac{m \dot{Y}}{1000}$

4. $\frac{m_1}{\dot{Y}_1} = \frac{m_2}{\dot{Y}_2}$

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В

Задание 17.

Прочитайте текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Какой метод контроля можно использовать для определения качества переработанной продукции?

1. Визуальный осмотр
2. Лабораторные испытания
3. Опросы потребителей
4. Все перечисленные методы

Ответ:

Обоснование:

Задание 18.

Прочитайте текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Для чего необходим анализ технологических параметров в процессе переработки?

1. Для определения себестоимости
2. Для повышения безопасности и качества
3. Для снижения затрат на упаковку
4. Для маркетинга

Ответ:

Обоснование:

Задание 19.

Прочитайте текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Какие параметры необходимо контролировать при сушке зерновых культур?

1. Влажность и температура
2. Цвет и размер
3. Концентрация витаминов
4. Содержание пестицидов

Ответ: 1

Обоснование: **Влажность и температура:** Это два критически важных параметра при сушке зерновых. Влажность зерна должна быть уменьшена до оптимального уровня для предотвращения гниения и заболеваний, а температура процесса сушки должна быть контролируемой, чтобы избежать термического повреждения зерна и сохранить его качество.

Задание 20.

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Какой показатель определяют ареометрическим методом:

1. Плотность
2. Оптическую активность веществ
3. Массовую долю сухих веществ
4. Показатели преломления
5. Объемную долю

Ответ:

Обоснование:

Задание 21.

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Какой метод используют, если растворы окрашены:

1. Рефрактометрический
2. Поляриметрический
3. Фотоколориметрический
4. Ареометрический
5. Хроматографический

Ответ:

Обоснование:

Задание 22.

Прочитайте текст и установите соответствие.

Установите правильное соответствие единиц активности источника излучения:

- | | |
|------------------------------------|---------------------|
| 1) международная система единиц | А) микроюри (мкКи); |
| 2) внесистемная единица активности | Б) Беккерель (Бк); |
| 3) мелкая единица активности | В) Кюри (Ки). |

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В

Задание 23.

Прочитайте текст и установите соответствие.

Установите соответствие между видом электродом и его видовой принадлежностью

1. Металлические электроды
 2. Мембранные электроды
 3. Электроды II рода
- А. Хлоридсеребряный электрод
Б. Стекланный электрод
В. Платиновый электрод

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В

Задание 24.

Прочитайте текст и установите соответствие

1. Оптический метод	А. Основан на взаимодействии электромагнитного излучения с веществом
2. Электрохимический метод	Б. Основан на распределении компонентов между двумя фазами — подвижной и неподвижной
3. Хроматографический метод	В. Основан на определении показателей качества продукции на основе анализа восприятий органов чувств человека: зрения, обоняния, осязания, вкуса.
4. Органолептический метод	Г. Основан на электрохимических явлениях, происходящих на границе раздела фаз «электрод/раствор».

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Задание 25.

Внимательно прочитайте текст задания. Запишите решение и ответ.

Для получения воспроизводимых результатов измеряемые значения оптических плотностей должны находиться в пределах $D=0,2-1,2$. Вычислить $C_{\max}$ и $C_{\min}$ растворов, удовлетворяющих указанному условию, если $\varepsilon=50$, $l=2$ см.

Ответ:

Решение:

Задание 26.

Внимательно прочитайте текст задания. Запишите решение и ответ.

Оптическая плотность раствора $D_x = 0,821$, $D_x + d = 1,276$, концентрация добавки в исследуемом растворе $C_d = 0,01$ мг/мл. Пользуясь методом добавок, вычислите C_x , мг/мл.

Ответ:

Решение:

Задание 27.

Внимательно прочитайте текст задания. Запишите решение и ответ.

Концентрация раствора $C(\text{Co}^{+3}) = 0,1$ мг/мл. Из него приготовили путем разбавления другой раствор в мерной колбе на 100 мл. Содержание Co^{+3} стало равно 2 мг/100 мл. Объем первого раствора, внесенный в колбу равен _____ мл.

Ответ:

Решение:

Задание 28.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Области электромагнитного излучения по возрастанию значения λ располагаются в следующей последовательности:

1. Видимый свет
2. Инфракрасный свет
3. Ультрафиолетовый свет
4. Рентгеновское излучение

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--

Задание 29.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Работа на аналитических весах осуществляется в следующем порядке

1. Установить на «О»
2. Выставить весы по «уровню».
3. Провести взвешивание.
4. Проверить точность работы весов по стандартным разновесам.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--	--

Задание 30.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Основные узлы оптических приборов расположены в следующей последовательности:

1. Кювета
2. Оптический блок
3. Источник света
4. Преобразователь сигналов
5. Фотоэлемент
6. Шкала

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--	--	--

Задание 31.

Внимательно прочитайте текст задания. Запишите решение и ответ.

Определение рН продуктов питания.

Ответ:

Задание 32.

Внимательно прочитайте текст задания. Запишите решение и ответ.

Опишите метод тонкослойной хроматографии для определения белков молока.

Ответ:

3.Ключи к оцениванию тестовых заданий

№ задания	Верный ответ	Критерии оценивания
1	3 Обоснование: при приготовлении стандартизированных рабочих растворов точной концентрации используют точную мерную посуду: пипетки градуированные, мерные колбы и аналитические весы	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
2	4 Обоснование: масса предмета = целые число до запятой+показания внешнего диска + показания внутреннего диска $\pm$ показание вейтографа	1 б – совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
3	1 Обоснование: аналитическим сигналом в фотоколориметрии является оптическая плотность D, контрольный раствор имеет известную концентрацию	1 б – полный правильный ответ 0 б – все остальные случаи
4	3 Обоснование: Прибор «Филин» используют при проведении люминесцентного экспресс- анализа пищевых продуктов . С его помощью определяют качество различных продуктов, например: Масла и жиры. Проверяют чистоту растительных масел, выявляют фальсификацию сливочного масла маргарином и жирами. Мясо. Определяют свежесть говядины, выявляют фальсификацию рублёного мяса субпродуктами. Рыба. Определяют качество свежей и солёной рыбы. Молоко и молочные продукты. Оценивают качество молока и творога. Картофель и овощи. Выявляют картофель, поражённый фитофторой, подмороженные овощи, оценивают свежесть плодов. Соки и вина. Выявляют фальсификацию красных виноградных вин плодоягодными. Мука и зерно. Оценивают качество и определяют видовую принадлежность муки и зерна	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
5	2 Обоснование: Технологический воздух для биотехнологического производства стерилизуют методом фильтрации. Другие способы (УФ-облучение, термические) не подходят, так как нужно стерилизовать большие объёмы воздуха. При фильтрации из воздушного потока микроорганизмы удаляют с помощью системы фильтров. Фильтры подбирают таким образом, чтобы диаметр отверстий был меньше размера бактерий	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
6	1,2 Обоснование: Мерную посуду нельзя мыть растворами СМС и сушат ее только в помещении, т.к. при нагревании будет происходить деформация стекла	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
7	4,2 Обоснование: Погрешность аналитического сигнала может зависеть от шумов, интерференций или других помех, которые могут исказить результаты. Например, если в образце присутствуют вещества, которые могут влиять на сигнал (например, приводить к интерференции в спектроскопическом анализе), это может привести к неверной оценке концентрации целевого вещества. Случайная погрешность	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи

	связана с непредсказуемыми факторами, которые могут влиять на результаты, например, колебания температуры, изменения давления и другие внешние условия. Эти погрешности могут быть уменьшены путем повторного измерения и статистического анализа данных	
8	7,8,3,5 Обоснование: Основными видами радиационного контроля продуктов являются: 1. Радиометрический: Это метод, который используется для измерения уровня радиоактивности в продуктах. Радиометры позволяют оценивать, сколько радиоактивных веществ содержится в образце. 2. Спектрометрический: Этот метод позволяет детально анализировать спектр излучения, чтобы определить наличие и количество конкретных радиоактивных изотопов в продуктах. Он предоставляет более точные данные о составе радиоактивных веществ. 3. Дозиметрический: В данном контексте можно учитывать измерение общего уровня облучения или радиоактивности, которое может быть связано с продуктами, особенно если речь идет о потреблении и возможном воздействии на здоровье. 4. Портативный: Использование переносных устройств для радиационного контроля позволяет быстро и эффективно проверять продукты на радиоактивность непосредственно в условиях торговли или на производстве	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует
9	2,4 Обоснование: Повторные измерения: Выполнение нескольких измерений одного и того же параметра позволяет получить среднее значение, которое более точно отражает истинное значение. Это также позволяет оценить разброс результатов и выявить случайные погрешности. Статистический анализ: Использование статистических методов для обработки полученных данных. Это может включать расчет стандартного отклонения, среднеквадратичной ошибки и доверительных интервалов, что помогает оценить степень неопределенности результатов	1 б – совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
10	Ответ: Метод атомной спектроскопии, в частности атомно-эмиссионной и атомно-абсорбционной спектроскопии, широко используется для определения тяжелых металлов в продуктах питания. Принцип этих методов основан на взаимодействии света с атомами вещества. Принципы метода атомной спектроскопии 1. Подготовка образца: - Продукты питания подвергаются предварительной подготовке, которая может включать измельчение, экстракцию и растворение. Обычно образцы обрабатываются кислотами (например, азотной или соляной) для получения растворимых форм тяжелых металлов. 2. Атомизация: - Подготовленный раствор образца вводится в атомизатор, где происходит его распыление и превращение в атомарную форму. Это может осуществляться при помощи пламени (в атомно-абсорбционной спектроскопии) или в электрофуге (в атомно-эмиссионной спектроскопии). 3. Эмиссионный или поглощательный процесс: - Атомно-эмиссионная спектроскопия: Атомы, находясь в возбужденном состоянии, испускают свет при возвращении в основное состояние. Каждый элемент излучает свет с характерными длинами волн, что позволяет идентифицировать его.	3 б – полный, правильный ответ; 2б – краткий, правильный ответ; 1 б – допущена одна ошибка/неточность, 0 б – допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует

	- Атомно-абсорбционная спектроскопия: Атомы в газообразном состоянии способны поглощать свет на определенных длинах волн, которые также характерны для каждого элемента. При подаче света, содержащего спектр определенной длины волны, часть света будет поглощена атомами исследуемого элемента в образце, что позволяет измерить концентрацию. 4. Спектрометрия: - Процесс эмиссии или поглощения света анализируется с помощью спектрометра, который разделяет свет на отдельные длины волн. Это позволяет получить спектр, который показывает интенсивность света на различных длинах волн, что служит индикатором присутствия и концентрации анализируемых тяжелых металлов. 5. Калибровка и расчет концентрации: - Для определения концентрации тяжелых металлов в образце необходимо составить калибровочную кривую. Для этого используют стандартные растворы известной концентрации тяжелых металлов. По сравнению интенсивности сигналов образца и стандартов рассчитывается концентрация исследования	
11	Ответ: Рефрактометрический метод определения концентрации сахаров основан на измерении показателя преломления растворов. Этот метод широко применяется в пищевой промышленности для контроля качества продуктов и анализа состава, особенно в таких областях, как производство соков, пивоварение и сахарная промышленность. Принцип рефрактометрии 1. Измерение показателя преломления: - Показатель преломления (n) – это отношение скорости света в вакууме к скорости света в данной среде. Он зависит от концентрации растворенных веществ. Концентрация сахарозы (или других сахаров) в растворе влияет на его оптические свойства и, следовательно, на показатель преломления. 2. Подготовка образца: - Образец раствора сахара (например, сироп или сок) обычно фильтруется и может быть разбавлен до нужной концентрации для получения корректных результатов. Образец помещается на призму рефрактометра. 3. Работа рефрактометра: - Рефрактометр состоит из призм, источника света и системы линз для наблюдения. Когда свет проходит через образец, он преломляется в зависимости от концентрации присутствующих в нем сахаров. - Рефрактометр измеряет угол преломления света, который затем используется для вычисления показателя преломления раствора. 4. Калибровка и расчет концентрации: - Результаты измерений (показатель преломления) сравниваются с калибровочными кривыми, которые создаются на основе известной концентрации сахаров. Каждому значению показателя преломления соответствует определенная концентрация сахаров в растворе. - Калибровочные кривые могут быть построены для различных типов сахаров (например, глюкозы, фруктозы, сахарозы), поскольку показатели преломления могут отличаться в зависимости от типа вещества	3 б – полный, правильный ответ; 2б – краткий, правильный ответ; 1 б – допущена одна ошибка/неточность, 0 б – допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует
12	0,004900 г/мл Дано: $V = 1 \text{ дм}^3$	3 б – полный, правильный ответ; 2б – краткий, правильный

	$m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 4,9 \text{ г}$ Найти: Т -? Решение: $T = m/V$ $T = 4,9/1000 = 0,004900 \text{ г/мл}$	ответ; 1 б – допущена одна ошибка/неточность, 0 б – допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует
13	20 см^3 Дано: $V_1 = 20 \text{ см}^3$ $C_1 = 0,1 \text{ моль/дм}^3$ $C_2 = 0,5 \text{ моль/дм}^3$ Найти: V_2 Решение: Для вычисления используем формулу для разбавления: $C_1 V_1 = C_2 V_2$ $V_2 = 20 \cdot 0,1 / 0,5 = 20 \text{ см}^3$	3 б – полный, правильный ответ; 2б – краткий, правильный ответ; 1 б – допущена одна ошибка/неточность, 0 б – допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует
14	$5,4,1,3,2$	1 б – совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
15	$5,4,2,1,3$	3 б – полный правильный ответ 2 б – допущена одна ошибка 1 б – допущено две ошибки 0 б – остальные случаи
16	A -4 Б- 1 В – 3 Г -2	3 б – полный правильный ответ 2 б – допущена одна ошибка 1 б – допущено две ошибки 0 б – остальные случаи
17	A-4 Б-2 В-1	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
18	4 Обоснование: 1. Визуальный осмотр: Этот метод позволяет оценить внешний вид продукции, выявить видимые дефекты, неправильную упаковку и другие визуальные характеристики. Он не дает количественной оценки, но может служить первым шагом в оценке качества. 2. Лабораторные испытания: Этот метод включает в себя химические и физические анализы, которые позволяют количественно определить содержание различных компонентов, качество ингредиентов и соответствие продукции нормативам и стандартам. Это более точный и надежный метод. 3. Опросы потребителей: Этот метод позволяет собрать обратную связь от конечных пользователей о качестве продукции. Опросы могут содержать вопросы о вкусовых качествах, текстуре, аромате и других аспектах, которые могут повлиять на удовлетворенность потребителей. Правильный ответ — 4. Все перечисленные методы. Каждый из этих методов имеет свои преимущества и может использоваться в зависимости от целей и условий контроля качества переработанной продукции	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
19	2 Обоснование: Анализ технологических параметров помогает контролировать условия процесса (температура, давление, время обработки и т.д.), что влияет на качество конечного	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи

	продукта и обеспечивает безопасность как для работников, так и для потребителей. Это основной вид применения анализа	
20	1,5 Обоснование: Ареометр — прибор для измерения плотности жидкостей и твёрдых тел, принцип работы которого основан на <u>законе Архимеда</u> . Некоторые показатели, которые можно измерить с помощью ареометра: Крепость алкогольных напитков (спиртомер) — в процентах алкоголя. Количество жира в молочных продуктах (лактометр) — в процентах. Солёность раствора (солемер). Концентрация растворенного сахара (сахаромер). Концентрация этанола в спиртосодержащих пищевых, медицинских и технических жидкостях (спиртометр)	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
21	3,5 Обоснование: Фотоколориметрический метод используют для анализа окрашенных растворов. Этот метод основан на измерении интенсивности света, который проходит через окрашенный раствор, и позволяет определить содержание окрашенного вещества в испытуемом растворе. 1. Хроматографический метод анализа (хроматография) — это физико-химический метод разделения веществ, основанный на распределении компонентов между двумя фазами — подвижной и неподвижной. Полученные продукты окрашивают специальными реагентами	3 б – полный правильный ответ 2 б – допущена одна ошибка 1 б – допущено две ошибки 0 б – остальные случаи
22	1 — Б, 2 — В, 3 — А	3 б – полный правильный ответ 2 б – допущена одна ошибка 1 б – допущено две ошибки 0 б – остальные случаи
23	А – 3 Б – 2 В - 1	3 б – полный правильный ответ 2 б – допущена одна ошибка 1 б – допущено две ошибки 0 б – остальные случаи
24	А – 1 Б -3 В – 4 Г -2	3 б – полный правильный ответ 2 б – допущена одна ошибка 1 б – допущено две ошибки 0 б – остальные случаи
25	[0.002÷0.012] Решение: $C_{\min} = D / \varepsilon \cdot l$ $C_{\min} = 0,2/50 \cdot 2 = 0,002$ $C_{\max} = 1,2/50 \cdot 2 = 0,012$	3 б – полный, правильный ответ; 2б – краткий, правильный ответ; 1 б – допущена одна ошибка/неточность, 0 б – допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует
26	0,018 мг/мл Решение: 1. Найдём изменение оптической плотности $\Delta D = D_{x+d} - D_x = 1,276 - 0,821 = 0,455$ 2. Теперь подставим значения в формулу: $C_x = C_d \cdot (D_x / \Delta D) = 0,01(0,821/0,455) = 0,018$	3 б – полный, правильный ответ; 2б – краткий, правильный ответ; 1 б – допущена одна ошибка/неточность, 0 б – допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ

		отсутствует
27	20 мл Решение: Вычислим объем первого раствора, внесенный в колбу 2 мг/0,1 = 20 мл.	3 б – полный, правильный ответ; 2б – краткий, правильный ответ; 1 б – допущена одна ошибка/неточность, 0 б – допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует
28	4-3-1-2	3 б – полный правильный ответ 2 б – допущена одна ошибка 1 б – допущено две ошибки 0 б – остальные случаи
29	2,1,4,3	3 б – полный правильный ответ 2 б – допущена одна ошибка 1 б – допущено две ошибки 0 б – остальные случаи
30	3,2,1,5,4,6	3 б – полный правильный ответ 2 б – допущена одна ошибка 1 б – допущено две ошибки 0 б – остальные случаи
31	Ответ: Определение pH продуктов питания – это важный анализ, который позволяет оценить кислотность или щелочность продукта. Значение pH может влиять на качество, вкус, консистенцию, микробиологическую безопасность и срок годности пищевых продуктов. Существует несколько основных методов для измерения pH продуктов питания, каждый из которых имеет свои особенности и области применения: 1. pH-метр: - Описание: Это наиболее точный и распространенный метод. pH-метр состоит из электрода, который погружается в исследуемую среду. Он измеряет электрический потенциал, который связан с концентрацией ионов водорода в растворе. - Как пользоваться: Для измерения pH необходимо откалибровать прибор на стандартных буферных растворах с известными значениями pH, затем опустить электрод в образец продукта и считать показания. 2. Индикаторные полоски: - Описание: Это простой, быстрый и недорогой способ. Индикаторные полоски имеют на своей поверхности цветные реагенты, которые изменяют цвет в зависимости от значения pH. - Как пользоваться: Полоску необходимо окунуть в образец или промокнуть ею мохнатую поверхность продукта, а затем сравнить изменившийся цвет с цветовой шкалой, представленной на упаковке. 3. Показатели pH: - Описание: Различные химические вещества, такие как лакмус, фенолфталеин и метилоранж, могут использоваться для определения pH по изменению цвета. - Как пользоваться: Добавьте небольшой объем индикатора в образец и наблюдайте за изменением цвета. Сравните полученный цвет с цветовой шкалой. Процесс определения pH 1. Подготовка образца:	3 б – полный, правильный ответ; 2б – краткий, правильный ответ; 1 б – допущена одна ошибка/неточность, 0 б – допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует

	- Если продукт твердой формы, его может потребоваться измельчить или растворить в воде. Для жидких продуктов можно просто использовать образец в исходном состоянии. При необходимости используется дистиллированная вода для разбавления. 2. Измерение pH: - Используемый метод (pH-метр или индикаторные полоски) применяется в соответствии с рекомендациями производителя. В случае использования pH-метра, важно провести калибровку. 3. Запись и интерпретация результатов: - Зафиксируйте полученное значение pH. Обычно pH продуктов питания варьируется от 2 до 7. Например, лимонный сок может иметь pH около 2, а молоко — примерно 6. При интерпретации результатов необходимо учитывать, что разные продукты имеют разные оптимальные значения pH. Важность определения pH - Качество продукта: Значение pH может указывать на свежесть и качество продукта. Низкие значения pH часто связаны с повышенной кислотностью, в то время как высокие значения могут говорить о порче или наличии патогенных микроорганизмов. - Влияние на вкус и текстуру: pH влияет на вкус продукта (кислота, сладость) и может изменять текстуру (например, в процессе изготовления йогурта). - Срок хранения: Более кислые продукты обычно имеют более длительный срок хранения из-за низкого pH, что замедляет рост микробов	
32	Ответ: Метод тонкослойной хроматографии (ТСХ) не применяется для определения белков молока, но используется для анализа других веществ, содержащихся в этом продукте. Принцип метода ТСХ — хроматографический метод, в котором в качестве неподвижной фазы используется тонкий слой адсорбента. Вещества, которые анализируют, по-разному распределяются между сорбирующим слоем и протекающим через него элюентом (растворителем). Из-за этого расстояние, на которое вещества смещаются по слою за одно и то же время, различается. Процедура проведения анализа Некоторые этапы анализа методом ТСХ: 1. Нанесение образца. На хроматографическую пластинку отмечают точки, соответствующие числу анализируемых образцов, и наносят раствор образца с помощью микрокапилляров. 2. Элюирование. Пластинка помещается в сосуд, на дне которого налит слой элюента. При погружении нижнего края пластины в жидкость элюент под действием капиллярных сил начинает подниматься вверх по хроматографическому слою. 3. Визуализация. После того, как линия фронта достигнет достаточной для анализа высоты, пластинку извлекают и высушивают. Если вещество окрашено, его положение определяют визуально, для бесцветных соединений используют химические методы визуализации.	3 б – полный, правильный ответ; 2б – краткий, правильный ответ; 1 б – допущена одна ошибка/неточность, 0 б – допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]