

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Василенко В.Н.  
(подпись) (Ф.И.О.)

«25» мая 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ДИСЦИПЛИНЫ**

Аналитическая химия и физико-химические методы анализа

Направление подготовки

19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

Направленность (профиль)

Технологии продуктов питания из растительного сырья

Квалификация выпускника

**бакалавр**

---

Воронеж

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целями и задачами дисциплины «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» (АХ и ФХМА) является подготовка выпускника к выполнению задач

*производственно-технологической деятельности:*

- обеспечение входного контроля качества свойств сырья и полуфабрикатов; участие в мероприятиях по организации эффективной системы контроля и качества сырья, учет сырья и готовой продукции на базе стандартных и сертификационных испытаний, осуществление анализа проблемных производственных ситуаций и задач;

*экспериментально-исследовательской деятельности:*

- проведение измерений;
- анализ и математическая обработка экспериментальных данных;

*расчетно-проектная деятельность:*

- участие в разработке нормативно-технической и проектной документации для проектирования производства продуктов питания из растительного сырья;

*организационно-управленческая деятельность:*

- участие в составлении технологической и отчетной документации; осуществление технического контроля и управления качеством продуктов питания из растительного сырья.

Объектами профессиональной деятельности являются методы и средства контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен:

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (результат освоения)	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ОК-5	способностью к самоорганизации и самообразованию	<p>основы аналитической химии, необходимые для дальнейшего самообразования:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ теоретические основы и основные принципы качественного и количественного химического и физико-химического анализа;</li> <li>○ назначение и устройство основных приборов инструментального анализа: потенциометр, фотоэлектродориметр, газовый хроматограф, рефрактометр, поляриметр;</li> <li>○ простейшие приемы обработки экспериментальных данных: прецизионность результатов анализа, абсолютная и относи-</li> </ul>	<p>посредством самоорганизации и самообразования решать практические вопросы качественного и количественного анализа:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ проводить расчеты концентрации растворов различных соединений;</li> <li>○ проводить расчет массы определяемого вещества в растворе</li> </ul>	<p>навыками использования в практической деятельности способности к самоорганизации и самообразованию:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ навыками составления обобщенной схемы качественного химического анализа;</li> <li>○ навыками обоснованного выбора метода</li> </ul>

			тельная ошибка определения		количественного анализа раствора
2	ОПК-2	способностью разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья	<p>правила проведения измерений, необходимых для разработки мероприятий по совершенствованию технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ правила работы с химической посудой;</li> <li>○ правила работы с основными типами приборов, применяемыми в анализе – рН-метр, фотоэлектроколориметр, рефрактометр, поляриметр</li> </ul>	<p>проводить измерения и анализировать результаты исследований, необходимых для разработки мероприятий по совершенствованию технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ по полученным экспериментальным данным проводить расчет массы (концентрации) определяемого вещества в растворе;</li> <li>○ рассчитывать абсолютную и относительную погрешности измерений;</li> <li>○ проводить анализ модельных растворов по заданной методике;</li> <li>○ работать на основных типах приборов, применяемых в анализе – рН-метр, фотоэлектроколориметр, рефрактометр, поляриметр;</li> <li>○ проводить обработку экспериментальных данных;</li> <li>○ оформлять лабораторный журнал</li> </ul>	<p>навыками проведения измерений и анализа результатов исследований, необходимых для разработки мероприятий по совершенствованию технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ навыками проведения химического и инструментального анализа по заданной методике</li> </ul>

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

3.1. Дисциплина «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» относится к блоку 1 ОП и ее части: базовая.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении дисциплин: *Неорганическая химия, Физика, Математика.*

Дисциплина «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» является предшествующей для изучения дисциплин: *Физическая и коллоидная химия, Учебно-исследовательская работа студентов, Методы исследования сырья и продуктов растительного происхождения, Комплексная оценка состава и свойств пищевых продуктов, Учебная практика, практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности.*

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

Виды учебной работы	Всего часов	2 семестр
	акад.	акад.
Общая трудоемкость дисциплины	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>	<b>55</b>	<b>55</b>
Лекции	18	18
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>		
Лабораторные работы с оценкой точности выполнения анализа (ЛБ)	36	36
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>		
Консультации текущие	0,9	0,9
Виды аттестации (зачет)	0,1	0,1
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>53</b>	<b>53</b>
Подготовка к лабораторным работам	8	8
Подготовка к коллоквиуму (тест и/или собеседование), в т.ч.:		
– проработка конспектов лекций	4	4
– проработка разделов учебника	16	16
Выполнение домашнего задания		
– проработка разделов учебника	5	5
Подготовка к итоговому заданию (тест и/или собеседование), в т.ч.:		
– проработка конспектов лекций	5	5
– проработка разделов учебника	15	15

**5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

##### 5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, часы
1	<b>Общие вопросы</b>	Предмет аналитической химии и его значение для профессиональной подготовки обучающихся. Качественный и количественный анализ. Пробоотбор и пробоподготовка. Показатели приемлемости полученных результатов анализа: повторяемость, воспроизводимость, абсолютная и относительная погрешность измерений. Химическая посуда. Способы выражения концентраций.	14

2	<b>Химические методы анализа</b>	Теоретические основы химических методов. Качественный анализ. Гравиметрические методы. Титриметрические методы анализа с визуальным фиксированием точки эквивалентности, их применение при производстве продуктов питания из растительного сырья.	38
3	<b>Физические и физико-химические методы анализа</b>	Электрохимические методы анализа. Оптические и спектральные методы анализа, область их использования в соответствии с направлением профессиональной подготовки.	40
4	<b>Хроматографические методы анализа.</b>	Классификация и теоретические основы хроматографических методов, применение в практической деятельности.	15

## 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ЛР, час	СРО, час
1	<b>Общие вопросы</b>	1	8	5
2	<b>Химические методы анализа</b>	7	8	23
3	<b>Физико-химические и физические методы анализа</b>	7	16	17
4	<b>Хроматографические методы анализа.</b>	3	4	8

### 5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
1	<b>Общие вопросы</b>	Предмет аналитической химии. Аналитические задачи качественного и количественного анализа: обнаружение, идентификация, определение содержания веществ. Метод и методика. Основные характеристики методов определения: чувствительность, предел обнаружения, диапазон определяемых содержаний, воспроизводимость, правильность, селективность. Пробоотбор и пробоподготовка. Представительность пробы. Основные операции перевода пробы в форму, удобную для анализа.	2
2	<b>Химические методы анализа</b>	Теоретические основы химических методов анализа. Кислотно-основное равновесие. Буферные системы. Задачи качественного и количественного химического анализа. Закон эквивалентов, расчеты концентрации растворов различных соединений; изменения концентрации растворов при протекании химических реакций.	2
		Гравиметрические методы. Сущность, значение, достоинства и ограничения прямых и косвенных гравиметрических методов. Титриметрические методы. Сущность и классификация. Виды титрования (прямое). Кривые титрования. Точка эквивалентности, точка конца титрования. Кислотно-основное титрование. Титранты. Первичные стандартные растворы. Индикаторы.	
		Окислительно-восстановительное титрование. Первичные и вторичные стандартные растворы. Индикаторы. Перманганатометрия. Виды титрования (прямое, обратное /по остатку/, заместительное). иодометрия.	

		Комплексометрическое титрование. Сущность. Использование аминополикарбоновых кислот в комплексонометрии. Важнейшие универсальные и специфические металлохромные индикаторы. Практическое применение. Осадительное титрование. Сущность. Кривые титрования. Методы индикации конечной точки титрования. Индикаторы.	2
3	Физико-химические и физические методы анализа	Общая характеристика инструментальных методов анализа. Классификация, преимущества, ограничения. Электрохимические методы: классификация методов. Индикаторные электроды и электроды сравнения. Возможности метода: потенциометрическое титрование и ионометрия. Выбор электродов.	2
		Вольтамперометрия. Качественные и количественные характеристики вольтамперограмм. Прямые и косвенные вольтамперометрические методы. Виды кривых титрования. Основы кондуктометрического метода анализа.	2
		Спектральные и оптические методы анализа. Теоретические основы. Классификация методов. Методы атомной и молекулярной оптической спектроскопии. Атомно-эмиссионная спектроскопия. Источники возбуждения атомов. Регистрация спектра. Физические и химические помехи. Молекулярно-абсорбционная спектроскопия. Основной закон светопоглощения. Способы определения концентрации веществ.	2
		.Поляриметрия. Рефрактометрия. Принципы методов и области применения.	
4	Хроматографические методы анализа	Хроматографические методы. Теоретические основы. Общие подходы к оптимизации процесса хроматографического разделения веществ. Классификация хроматографических методов. Ионообменная хроматография. Кинетика и селективность ионного обмена. Классификация ионитов. Примеры применения.	2
		Газовая хроматография. Газо-адсорбционная хроматография. Газо-жидкостная хроматография. Сущность метода. Объекты исследования. Качественный и количественный анализ. Жидкостная хроматография. Высокоэффективная жидкостная хроматография. Сущность метода. Плоскостная хроматография. Сущность метода и области применения	2

### 5.2.2 Практические занятия (семинары) *не предусмотрены*

### 5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, час
1	<b>Общие вопросы</b>	Правила работы, техника безопасности в химических лабораториях. Химическая посуда. Подготовка посуды к работе. Расчеты на приготовление растворов.	4
		Приготовление рабочего раствора гидроксида натрия разбавлением. Приготовление стандартного раствора щавелевой кислоты разбавлением.	4
2	<b>Химические методы анализа</b>	<b>Алкалиметрия.</b> Стандартизация рабочего раствора гидроксида натрия. Контрольная задача: определение массы уксусной кислоты в растворе. Расчеты результатов анализа в титриметрических методах анализа. Выбор индикатора.	4

		<b>Комплексонометрия.</b> Установление титра рабочего раствора комплексона III. Определение общей жесткости водопроводной, природной, минеральной воды.	4
3	<b>Физико-химические методы анализа</b>	<b>Фотоэлектроколориметрия.</b> Определение $\text{Cu}^{2+}$ в водном растворе.	4
		<b>Поляриметрия.</b> Определение сахарозы в водном растворе	4
		<b>Рефрактометрия.</b> Определение хлорида натрия в водном растворе.	4
		<b>Потенциометрия.</b> Определение массы соляной кислоты в растворе.	4
4	<b>Хроматографические методы анализа</b>	<b>Газовая хроматография.</b> Анализ смеси спиртов..	4
Итого			36

#### 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час	
1.	<b>Общие вопросы</b>	Подготовка к лабораторным работам	1	5
		Проработка конспектов лекций к коллоквиуму	1	
		Проработка разделов учебника к коллоквиуму	3	
2.	<b>Химические методы анализ</b>	Подготовка к лабораторным работам	2	23
		Проработка конспектов лекций к коллоквиуму	3	
		Проработка разделов учебника к коллоквиуму	13	
		Проработка разделов учебника для домашнего задания	5	
3.	<b>Физико-химические методы анализа</b>	Подготовка к лабораторным работам	4	17
		Проработка конспектов лекций к итоговому заданию	4	
		Проработка разделов учебника к итоговому заданию	9	
4.	<b>Хроматографические методы анализа</b>	Подготовка к лабораторным работам	1	8
		Проработка конспектов лекций к итоговому заданию	1	
		Проработка разделов учебника к итоговому заданию	6	

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература:

1. Аналитическая химия. Методы идентификации и определения веществ [Электронный ресурс]: учебник / М.И. Булатов [и др.]; Под ред. Л.Н. Москвина. — СПб: Лань, 2019. — 584 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112067>.

2. **Харитонов, Ю. Я.** Аналитическая химия (аналитика) [Текст] : в 2 кн. / Ю. Я. Харитонов. – М. : Высш. шк., 2005.

Кн. 1 : Общие теоретические основы. Качественный анализ.– 615 с.

Кн. 2 : Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа.– 559 с.

3. **Коренман, Я. И.** Практикум по аналитической химии. Анализ пищевых продуктов / Я. И. Коренман, Р. П. Лисицкая. – Воронеж : ВГТА, 2006.– 408 с.

### 6.2 Дополнительная литература:

1. **Алов, Н. В.** Аналитическая химия и физико-химические методы анализа [Текст] / Н. В. Алов, И. А. Василенко, М. А. Гольдштрах.– СПб.: Academia, 2010 .– 416с.
2. **Никулина А.В.** Кривые титрования. [Текст] : учеб. пособие / А.В. Никулина, Т.А. Кучменко. – Воронеж: ВГТА, 2011.– 143 с.
3. **Коренман Я.И.** Практикум по аналитической химии. Анализ пищевых продуктов: в 4<sup>х</sup> книгах: учеб. пособие. – М.: КолосС.  
Кн. 1 : Титриметрические методы анализа, 2005. – 336 с.  
Кн. 2 : Оптические методы анализа, 2005. – 272 с.  
Кн. 3 : Электрохимические методы анализа, 2005. – 336 с.  
Кн. 4 : Хроматографические методы анализа, 2007. – 336 с.
4. **Аналитическая химия. Проблемы и подходы** [Текст] : в 2 т. / под ред. Р. Кельнера, Ж.-М. Мерме, М. Отто, М. Видмера. – М. : Мир: ООО «Издательство АСТ», 2004.  
1.1. Т. 1. – 608 с.  
1.2. Т. 2. – 728 с.
5. **Кристиан, Г. Д.** Аналитическая химия [Текст] : в 2 т. / Г. Д. Кристиан. – М.: Бинوم. Лаборатория знаний, 2009.– 1127 с.
6. **Цитович, И.К.** Курс аналитической химии [Текст / И.К. Цитович. – СПб.: Лань 2009.– 496 с.
7. **Лурье, Ю.Ю.** Справочник по аналитической химии [Текст] / Ю.Ю. Лурье.– М.: Химия, 2007. – 480 с.
8. **Кучменко Т.А.** Инновационные решения в аналитическом контроле [Текст] : учеб. пособие / Т.А. Кучменко; Воронеж. гос. технол. акад., ООО «СенТех». – Воронеж: 2009. – 252 с.
9. **Кучменко, Т.А.** Оценка экологической безопасности объектов окружающей среды. Серия «Инновационные решения в аналитическом контроле» [Текст] : учеб. пособие / Т.А. Кучменко, А.В. Никулина, Л.А. Харитонова, С.П. Калинкина, П.Т. Суханов, Ю.Е. Силина, Ж.Ю. Кочетова // Воронеж. гос. технол. акад., ООО «СенТех». – Воронеж.– 2009. – 88 с.
10. **Вершинин, В.И.** Аналитическая химия [Электронный ресурс]: учебник / В.И. Вершинин, И.В. Власова, И.А. Никифорова. — СПб: Лань, 2019. — 428 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/115526>.
11. **Золотов, Ю.А.** Введение в аналитическую химию [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.А. Золотов. — М: Издательство "Лаборатория знаний", 2016. — 266 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/84079>.

### Периодическая литература

12. Журнал аналитической химии
13. Журнал прикладной химии
14. Вестник ВГУИТ
15. Известия ВУЗов. Химия и химическая технология.
16. Аналитическая химия. Оборудование лабораторий

17. Измерительная техника
18. Успехи химии

### 6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. **Никулина А.В.** Аналитическая химия и физико–химические методы анализа [Электронный ресурс]: метод. указания к самостоятельной работе студентов/ Воронеж. гос. унт. инж. технолог.; сост. А.В.Никулина.– Воронеж: ВГУИТ, 2016.–16 с. <http://biblos.vsueta.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2448>
2. **Лисицкая Р.П., Кучменко Т.А., Никулина А.В.** Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: методические указания к контрольной работе и вопросы к зачету [Электронный ресурс]:. – Воронеж: ВГУИТ, 2016.– 34 с. <http://biblos.vsueta.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2449>

### 6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="https://www.edu.ru/">https://www.edu.ru/</a>
Научная электронная библиотека	<a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp?">https://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	<a href="https://niks.su/">https://niks.su/</a>
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Электронная библиотека ВГУИТ	<a href="http://biblos.vsueta.ru/megapro/web">http://biblos.vsueta.ru/megapro/web</a>
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	<a href="https://minobrnauki.gov.ru/">https://minobrnauki.gov.ru/</a>
Портал открытого on-line образования	<a href="https://npoed.ru/">https://npoed.ru/</a>
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	<a href="https://education.vsueta.ru/">https://education.vsueta.ru/</a>

### 6.5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс]: методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотнокова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж : ВГУИТ, 2016. – Режим доступа : <http://biblos.vsueta.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2488>
2. **Никулина А.В.** Аналитическая химия и физико–химические методы анализа [Электронный ресурс]: метод. указания к самостоятельной работе студентов/ Воронеж. гос. унт. инж. технолог.; сост. А.В.Никулина.– Воронеж: ВГУИТ, 2016.–16 с. <http://biblos.vsueta.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2448>

### 6.6 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных систем

- «электронная»: персональный компьютер и информационно-поисковые (справочно-правовые) системы;

- «компьютерная» технология: персональный компьютер с программными продуктами разного назначения (ОС Windows; MSOffice; КОМПАС-График, информационные справочные системы MicrosoftWindows 7 (64 разрядная), Microsoft Office 2007 Professional, компьютерная справочно-правовая система "Консультант Плюс", AdobeReaderXI).

- «сетевая»: локальная сеть университета и глобальная сеть Internet.

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Microsoft Windows 7 (64 - bit)	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>
Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>
Microsoft Office 2007	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>
Microsoft Office 2010	Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>
Microsoft Office Professional Plus 2013	Microsoft Office Professional Plus 2013 Russian Academic OPEN 1 License No Level #61280574 от 06.12.2012 г. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>
AdobeReaderXI	(бесплатное ПО) <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</a>

Предусматривается проведение самоподготовки обучающихся по темам дисциплины с применением единого портала интернет-тестирования в сфере образования **i-exam**.

На сайте университета представлены обучающие и контролирующие программы:

Вид компьютерной программы	Название	Адрес
Обучающие Web-страницы, разработанные преподавателями кафедры	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основы аналитической химии.</li> <li>2. Хроматография (введение).</li> <li>3. Теоретические основы хроматографии</li> <li>4. Высокоэффективная жидкостная хроматография</li> <li>5. Экстракционная хроматография</li> </ol>	Сайт ЦНИТ ВГУИТ ( <a href="http://cnit.vsu.ru">http://cnit.vsu.ru</a> ): Обучение: Кафедра физической и аналитической химии: Аналитическая химия
Контролирующие, разработанные преподавателями кафедры	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Гидролиз, способы выражения концентрации</li> <li>2. Кислотно-основное титрование</li> <li>3. Электролиты и рН-среды</li> <li>4. Титриметрические методы анализа</li> <li>5. Оптические методы анализа</li> <li>6. Электрохимия</li> <li>7. Хроматографические методы анализа</li> </ol>	

## 7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена по адресу <http://education.vsu.ru>.

Для проведения занятий используются:

<p>Ауд. № 37 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)</p>	<p>Проектор Epson EB-955WH, микшерный пульт с USB-интерфейсом Behringer Xenyx X1204USB, активная акустическая система Behringer B112D Eurolive, акустическая стойка Tempo SPS-280, комплект из 3 микрофонов в кейсе Behringer XM1800S Ultravoice, микрофонная стойка Proel RSM180, веб-камера Logitech ConferenceCam BCC950 (USB), экран с электроприводом CLASSIC SOLUTION Classic Lyra (16:9) 308x220</p>
<p>Ауд. № 402 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)</p>	<p>Переносной проектор Acer с настольным проекционным экраном</p>
<p>Ауд. № 450 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)</p>	<p>Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, проектор Vivitek DH765Z-UST, экран настенный Digis Space формат 16:9 131" (300x300), активная инсталляционная мониторная акустическая система SAT 62 A G2-6,5" (2 шт.), аналоговый микшер на 6 каналов (LDVIBZ6), микрофон конденсаторный кардиоидный Shure - CVG18D-B/C на гусяной шее, переносное оборудование: ноутбук (Intel Core i3 3120M)</p>
<p>Ауд. № 436 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)</p>	<p>Рефрактометр ИРФ-454, центрифуга ЦЛИН - Р-10, спектрофотометр КФК -3-01, поляриметр СУ-4, поляриметр СУ-4, концентрационный колориметр КФК-2, рН-метр-150 мП, спектрофотометр КФК-3 км, концентрационный колориметр КФК-2, поляриметр-сахариметр СУ-5, рефрактометр, рН- метр-150 мП, микроскоп МБС-10</p>
<p>Ауд. № 437 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)</p>	<p>Модуль "Термический анализ", модуль "Термостат", модуль "Универсальный контролер", модуль "Электрохимия", термостат 50к-2010.05-03, установка колориметрическая, кондуктометр ТУРЕ-ОК-102/1, прибор Ребиндера, концентрационный колориметр КФК-2, поляриметр-сахариметр СУ-5, рефрактометр, баня водяная</p>
<p>Ауд. № 440 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)</p>	<p>Аудиовизуальная система лекционных аудиторий (мультимедийный проектор Epson EB-X18, экран ScreenMedia), рефрактометр ИРФ-454, центрифуга ЦЛИН - Р-10, спектрофотометр КФК -3- 01, поляриметр СУ-4, поляриметр СУ-4, концентрационный колориметр КФК-2, рН-метр-150 мП, спектрофотометр КФК -3 км, концентрационный колориметр КФК-2, поляриметр-сахариметр СУ-5, рефрактометр, рН-метр-150 мП, микроскоп МБС-10</p>
<p>Ауд. № 441 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)</p>	<p>Аудиовизуальная система лекционных аудиторий (мультимедийный проектор Epson EB-X18, экран ScreenMedia), модуль "Термический анализ", модуль "Термостат", модуль "Универсальный контролер", модуль "Электрохимия", термостат 50к-2010.05-03, установка колориметрическая, кондуктометр ТУРЕ-ОК-102/1, прибор Ребиндера, концентрационный колориметр КФК-2, поляриметр-сахариметр СУ-5, рефрактометр, сталагмометр СТ-2, баня водяная</p>

Самостоятельная работа обучающихся может осуществляться при использовании:

Зал научной литературы ресурсного центра ВГУИТ: компьютеры Regard - 12 шт.

Студенческий читальный зал ресурсного центра ВГУИТ: моноблоки - 16 шт.

## **8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

**8.1 Оценочные материалы (ОМ)** для дисциплины включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

8.2 Для каждого результата обучения по дисциплине определяются показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины**.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья и профилю подготовки Технологии продуктов питания из растительного сырья.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**Аналитическая химия и физико-химические  
методы анализа**

## 1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1	ОК-5	способностью к самоорганизации и самообразованию	<p>основы аналитической химии, необходимые для дальнейшего самообразования:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ теоретические основы и основные принципы качественного и количественного химического и физико-химического анализа;</li> <li>○ назначение и устройство основных приборов инструментального анализа: потенциометр, фотоэлектроколориметр, газовый хроматограф, рефрактометр, поляриметр;</li> <li>○ простейшие приемы обработки экспериментальных данных: прецизионность результатов анализа, абсолютная и относительная ошибка определения</li> </ul>	<p>посредством самоорганизации и самообразования решать практические вопросы качественного и количественного анализа:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ проводить расчеты концентрации растворов различных соединений;</li> <li>○ проводить расчет массы определяемого вещества в растворе;</li> <li>○ рассчитывать абсолютную и относительную погрешности измерений;</li> <li>○ оформлять лабораторный журнал</li> </ul>	<p>навыками использования в практической деятельности способности к самоорганизации и самообразованию:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ навыками составления обоснованной схемы качественного химического анализа;</li> <li>○ навыками обоснованного выбора метода количественного анализа раствора</li> </ul>
2	ОПК-2	способностью разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья	<p>правила проведения измерений, необходимых для разработки мероприятий по совершенствованию технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ правила работы с химической посудой;</li> <li>○ правила работы с основными типами приборов,</li> </ul>	<p>проводить измерения и анализировать результаты исследований, необходимых для разработки мероприятий по совершенствованию технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья:</p>	<p>навыками проведения измерений и анализа результатов исследований, необходимых для разработки мероприятий по совершенствованию технологических процессов про-</p>

			<p>применяемыми в анализе – рН-метр, фотоэлектродколориметр, рефрактометр, поляриметр</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ по полученным экспериментальным данным проводить расчет массы (концентрации) определяемого вещества в растворе;</li> <li>○ проводить анализ модельных растворов по заданной методике;</li> <li>○ работать на основных типах приборов, применяемых в анализе – рН-метр, фотоэлектродколориметр, рефрактометр, поляриметр;</li> <li>○ проводить обработку экспериментальных данных</li> </ul>	<p>изводства продуктов питания из растительного сырья:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ навыками проведения химического и инструментального анализа по заданной методике</li> </ul>
--	--	--	---	--	---

## 2. Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Контролируемые модули/разделы/темы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные материалы		Технология оценки (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Общие вопросы	ОПК-2	Подготовка к лабораторным работам	1-3	Собеседование
		ОК-5	Коллоквиум (собеседование, задачи, кейс-задания)	18-21, 31-36, 59-60	Собеседование
			Коллоквиум (тест, задачи, кейс-задания)	42-46, 31-36, 59-60	Бланочное тестирование
2	Химические методы анализа	ОПК-2	Подготовка к лабораторным работам	4-9	Собеседование
			Точность выполнения лабораторных работ	17	Контроль преподавателя
		ОК-5	Коллоквиум (собеседование, задачи, кейс-задания)	22-30, 37-41, 61-63	Собеседование
			Коллоквиум (тест, задачи, кейс-задания)	47-58, 37-41, 61-63	Бланочное тестирование

			задания)		
			Домашнее задание	64-68	Элемент Moodle: Лекция
3	Физические и физико-химические методы анализа	ОПК-2	Подготовка к лабораторным работам	10-16	Собеседование
			Точность выполнения лабораторных работ	17	Контроль преподавателя
		ОК-5	Зачетная задача (собеседование, кейс-задания)	69-72, 87-91	Собеседование
			Зачетная задача (тест, кейс-задания)	75-82, 87-91	Бланочное тестирование
4	Хроматографические методы анализа.	ОПК-2	Подготовка к лабораторным работам	10-16	Собеседование
			Точность выполнения лабораторных работ	17	Контроль преподавателя
		ОК-5	Зачетная задача (собеседование, кейс-задания)	73, 74, 92-94	Собеседование
			Зачетная задача (тест, кейс-задания)	83-86, 92-94	Бланочное тестирование

### 3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### 3.1 Лабораторные работы

Аттестация обучающегося по лабораторной работе проводится в форме собеседования (допуск к выполнению лабораторной работы).

##### 3.1.1. Вопросы для собеседования

*ОПК-2 – способностью разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья*

№ задания	Формулировка вопроса
1.	Способы выражения концентраций
2.	Точная и неточная посуда: назначение и особенности применения.
3.	Рабочие и стандартные растворы. Особенности приготовления.
4.	Титрант метода
5.	Стандартное вещество и объекты анализа
6.	Условия проведения анализа
7.	Способ фиксирования точки эквивалентности
8.	Понятие повторяемости (воспроизводимости) результатов
9.	Расчет массы (концентрации) вещества в растворе по результатам титрования
10.	Какое явление лежит в основе метода?

11.	Каково устройство прибора?
12.	Правила работы на приборе.
13.	На чем основан выбор условий проведения анализа?
14.	Алгоритм проведения работы.
15.	Приемы обработки экспериментальных данных в данной лабораторной работе.
16.	Как рассчитать массу (концентрацию) анализируемого вещества в образце по результатам измерений.

### 3.1.2. Контроль точности выполнения лабораторных работ

*ОПК-2 – способностью разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья*

№ задания	Формулировка вопроса
17.	<p>По полученным при выполнении лабораторной работы экспериментальным данным рассчитать массу <math>m_x</math> вещества в анализируемом образце (модельном растворе) и вычислить относительную погрешность определения</p> $\Delta = \frac{m_{\text{ист}} - m_x}{m_{\text{ист}}} \cdot 100,$ <p>где <math>m_{\text{ист}}</math> – истинная масса вещества в анализируемом образце, получают у преподавателя.</p>

## 3.2 Коллоквиум

Аттестация обучающегося в форме тестирования (или письменного ответа) и/или предусматривает возможность последующего собеседования.

Каждый билет включает 20 контрольных вопросов (задач), из них:

- 7 контрольных вопросов (задач) на проверку знаний;
- 7 контрольных вопросов (задач) на проверку умений;
- 6 контрольных вопросов (задач) на проверку навыков и т.п.

### 3.2.1. Вопросы для собеседования к коллоквиуму

*ОК-5– способностью к самоорганизации и самообразованию*

№ задания	Формулировка вопроса
18.	Качественный и количественный анализ.
19.	Способы выражения концентрации растворов. Переход от одного способа выражения концентраций к другим
20.	Точная и неточная химическая посуда. Аналитические и теххимические весы. Назначение, правила работы. Фиксаналы.
21.	Первичные стандартные растворы. Стандартные (установочные вещества). Рабочие растворы. Особенности приготовления.
22.	Классификации титриметрических методов по типу реакции титрования и титранту.
23.	Методы кислотно-основного титрования. Титрант, стандартное вещество, определяемые вещества, способ фиксирования точки эквивалентности.
24.	Перманганатометрия. Титрант, стандартный раствор, определяемые вещества, условия перманганатометрических определений, способ фиксирования точки эквивалентности.



НИЯ	
42.	. Титр это концентрация, показывающая сколько... 1. ...миллиграммов вещества содержится в 1 дм <sup>3</sup> раствора. 2. ... граммов вещества содержится в 1 дм <sup>3</sup> раствора. 3. ...граммов вещества содержится в 1 см <sup>3</sup> раствора. 4. ...граммов вещества, содержится в 100 г раствора.
43.	. Укажите весы и мерную посуду для приготовления стандартного раствора. 1. Технические весы, мерный цилиндр. 2. Аналитические весы, мерный цилиндр. 3. Аналитические весы, мерная колба. 4. Технические весы, мерная колба.
44.	Укажите ошибку при подготовке бюретки к работе (несколько ответов): 1. Закрепили в штативе 2. Ополоснули анализируемым раствором 3. «Носик» бюретки заполнили титрантом 4. Объем титранта установили на нулевой отметке
45.	Точную мерную посуду применяют для ... (несколько ответов): 1. приготовления рабочих растворов 2. приготовления стандартных растворов 3. отбора пробы исследуемого раствора 4. добавления растворов индикаторов 5. измерения объема растворов титрантов
46.	Посуда, которая ополаскивается перед титрованием титруемым раствором 1. мерная колба. 4. мерная пипетка. 2. колб для титрования. 5. мерный цилиндр. 3. бюретка. 6. химический стакан
47.	Укажите соответствие между титриметрическим методом анализа и реакцией, находящейся в его основе: 1. Кислотно-основной 1. $Me^{2+} + Cl^- = MeCl \downarrow$ 2. Редоксиметрический 2. $Red_1 + Ox_2 = Ox_1 + Red_2$ 3. Комплексонометрический 3. $H^+ + OH^- = H_2O$ 4. Осадительный 4. $Me^{2+} + Na_2H_2Y = Na_2MeY + 2H^+$
48.	Задача протолитометрии, решаемая в присутствии индикатора, константа ионизации которого $K_i = 1 \cdot 10^{-5}$ 1. $NH_4OH + HCl$ . 3. $NaOH + H_2SO_4$ . 2. $HCl + KOH$ . 4. $NaOH + HCOOH$ .
49.	Выберите титрант и индикатор для определения в растворе $CH_3COOH$ : 1. $HCl$ и метиловый оранжевый 2. $KOH$ и метиловый оранжевый 3. $Na_2B_4O_7$ и фенолфталеин 4. $KOH$ и фенолфталеин
50.	Способ фиксирования точки эквивалентности в перманганатометрии 1. применение специфического индикатора крахмала 2. безиндикаторное титрование 3. применение редокс-индикатора 4. применение фенолфталеина
51.	Перманганатометрически можно определить содержание в растворе.....(несколько ответов, $E_{MnO_4^-/Mn^{2+}}^0 = 1,51$ В). 1. $KBrO_3$ ; $E_{BrO_3^-/Br_2}^0 = 1,52$ В 2. $Na_2C_2O_4$ ; $E_{CO_2/C_2O_4^{2-}}^0 = 0,49$ В 3. $H_2O_2$ ; $E_{H_2O_2/H_2O}^0 = 0,77$ В 4. $Na_2S_4O_8$ ; $E_{S_2O_8^{2-}/SO_4^{2-}}^0 = 2,0$ В 5. $F_2$ ; $E_{F_2/F^-}^0 = 2,87$ В
52.	В иодометрии титрантами являются растворы... 1. $I_2$ 2. $KI$ 3. $Na_2S_2O_3$





Значения X, Y, Z – последние цифры зачетной книжки. Например:  
Шифр зачетки 13 – 1 2 3  
X Y Z

Значит, X = 1, Y = 2, Z = 3, в качестве иона X выбирается ион  $\text{Na}^+$ , ионов Y и Z – ионы  $\text{Sr}^{2+}$  и  $\text{CO}_3^{2-}$  соответственно

X	Катион	Y	Катион	Z	Анион
0	$\text{NH}_4^+$	0	$\text{Ba}^{2+}$	0	$\text{Cl}^-$
1	$\text{Na}^+$	1	$\text{Ca}^{2+}$	1	$\text{CH}_3\text{COO}^-$
2	$\text{K}^+$	2	$\text{Sr}^{2+}$	2	$\text{NO}_3^-$
3	$\text{Mg}^{2+}$	3	$\text{Fe}^{2+}$	3	$\text{CO}_3^{2-}$
4	$\text{Li}^+$	4	$\text{Cr}^{3+}$	4	$\text{SO}_4^{2-}$
5	$\text{NH}_4^+$	5	$\text{Fe}^{3+}$	5	$\text{Br}^-$
6	$\text{Na}^+$	6	$\text{Mn}^{2+}$	6	$\text{I}^-$
7	$\text{K}^+$	7	$\text{Co}^{2+}$	7	$\text{PO}_4^{3-}$
8	$\text{Mg}^{2+}$	8	$\text{Ni}^{2+}$	8	$\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$
9	$\text{Li}^+$	9	$\text{Al}^{3+}$	9	$\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$

### 3.4. Зачетная задача

Аттестация обучающегося в форме тестирования (или письменного ответа) и/или предусматривает возможность последующего собеседования.

Каждый билет включает 20 контрольных вопросов, из них:

- 7 контрольных вопросов на проверку знаний;
- 7 контрольных вопросов на проверку умений;
- 6 контрольных вопросов на проверку навыков и т.п.

#### 3.4.1. Вопросы для собеседования к зачетной задаче

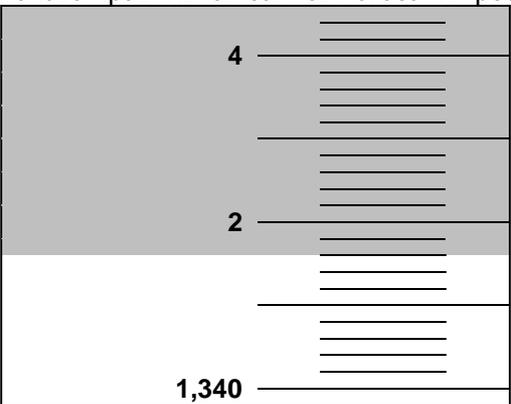
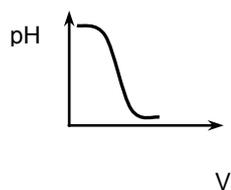
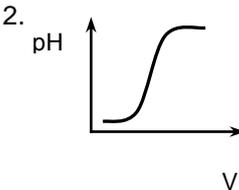
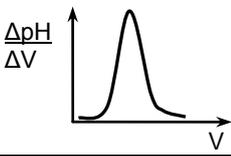
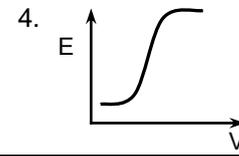
##### ОК-5– способность к самоорганизации и самообразованию

№ задания	Формулировка вопроса
69.	Сущность метода фотометрия пламени, как эмиссионного спектрального анализа. Объекты анализа. Качественный и количественный анализ.
70.	Фотоэлектроколориметрия. Качественный и количественный анализ.
71.	Рефрактометрия. Сущность метода. Аналитический сигнал, приборное оформление, способы анализа.
72.	Потенциометрия. Выбор системы электродов. Ионметрия и потенциометрическое титрование.
73.	Газовая хроматография. Сущность метода. Условия анализа. Качественный и количественный анализ.
74.	Ионообменная хроматография. Иониты. Ионообменное равновесие. Методы ионообменной хроматографии.

#### 3.4.2. Тесты (тестовые задания) к зачетной задаче

##### ОК-5– способность к самоорганизации и самообразованию

№ задания	Тест (тестовое задание)
75	Что находится в основе идентификации веществ методом фотометрии пламени?

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Энергия возбуждения (потенциал возбуждения) элементов.</li> <li>2. Интенсивность излучения.</li> <li>3. Окраска перлов пламени и характерные спектральные линии элементов.</li> <li>4. Время фотометрирования.</li> </ol>
76	<p>Какие элементы можно определять методом фотометрия пламени?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Натрий, свинец.</li> <li>2. Железо, медь.</li> <li>3. Кобальт, серебро.</li> <li>4. Калий, барий.</li> </ol>
77	<p>Объекты анализа в методе фотоэлектроколориметрия.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. окрашенные коллоидные растворы.</li> <li>2. безводные истинные растворы.</li> <li>3. истинные окрашенные растворы.</li> <li>4. бесцветные истинные растворы</li> </ol>
78	<p>На каком физическом явлении основана фотоэлектроколориметрия?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Рассеяние света.</li> <li>2. Поглощение света.</li> <li>3. Преломление света.</li> <li>4. Излучение света.</li> </ol>
79	<p>На какой зависимости основан количественный рефрактометрический анализ?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. <math>n = f(\lambda)</math>.</li> <li>6. <math>n = f(c)</math>.</li> <li>7. <math>n = f(\epsilon)</math>.</li> <li>8. <math>c = f(n)</math>.</li> </ol>
80	<p>Какой электрод применяется в качестве индикаторного в кислотно-основных реакциях?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стеклоанный.</li> <li>2. Платиновый.</li> <li>3. Хлоридсеребряный.</li> <li>4. Ионоселективный.</li> </ol>
81	<p>Какова правильная запись показания рефрактометра (указать с точностью до десятитысячных).</p> 
82	<p>Вид интегральной кривой титрования раствора соляной кислоты раствором гидроксида натрия</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. </li> <li>2. </li> <li>3. </li> <li>4. </li> </ol>
83	<p>Площадь хроматографического пика характеризует...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1....качественный состав пробы.</li> <li>2....полноту разделения.</li> <li>3....количественное содержание компонентов в пробе.</li> <li>4...последовательность выхода компонентов из колонки.</li> </ol>
84	<p>В какой последовательности выйдут спирты из колонки, если растворимость в неподвижной жидкой фазе убывает в ряду <math>C_3H_7OH &gt; C_2H_5OH &gt; CH_3OH</math>.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>C_3H_7OH</math>; <math>C_2H_5OH</math>; <math>CH_3OH</math>;</li> <li>2. <math>CH_3OH</math>; <math>C_2H_5OH</math>; <math>C_3H_7OH</math>;</li> <li>3. <math>C_3H_7OH</math>; <math>CH_3OH</math>; <math>C_2H_5OH</math>;</li> <li>4. <math>C_2H_5OH</math>; <math>CH_3OH</math>; <math>C_3H_7OH</math>.</li> </ol>
85	<p>Через колонку, заполненную анионитом в ОН-форме, пропустили раствор <math>KCl</math>. Что находится в элюате?</p>

	1. HCl. 2. H <sub>2</sub> O.	3. KOH. 4. KCl.
86	Какая реакция протекает на катионите? 1. RAnH + NaCl → RAnNa + HCl. 2. RkOH + NaCl → RkCl + NaOH. 3. ROH + NaNO <sub>3</sub> → RNO <sub>3</sub> + NaOH. 4. RHOH + NaCl → ClRNa + H <sub>2</sub> O.	

### 3.4.2. Кейс-задания к зачетной задаче

*ОПК-2 – способностью разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья*

№ задания	Тест (тестовое задание)
87.	Обоснуйте выбор метода (методов) определения хлорида меди в модельном растворе.
88.	Какой фотометрический реагент нужно выбрать для анализа раствора с молярной концентрацией 0,001 моль/дм <sup>3</sup> в кювете с толщиной поглощающего слоя 50 мм, если известно, что молярный коэффициент светопоглощения фотометрического реагента А составляет 1, В – 10, С – 100, Д – 1000.
89.	Укажите цвет светофильтра, применяемого при измерении оптической плотности желто-оранжевый раствора раствора дихромата калия.
90.	Что нужно сделать с анализируемым раствором для правильного установления его концентрации, если его оптическая плотность составляет 1,2.
91.	Предложите возможные системы электродов при титровании хлорида магния: а) комплексоном III; б) нитратом серебра.
92.	Газохроматографическим методом можно анализировать вещества (ответ обоснуйте): 1. CH <sub>3</sub> COOH и C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH 2. C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> и C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH 3. C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> и NaCl 4. CH <sub>3</sub> COOH и HCl
93.	Укажите сорбент, применяемый для очистки хлорированной воды от Cl <sup>-</sup> (ответ обоснуйте). 1. Катионит. 2. Амфолит. 3. Анионит. 4. Смешанный слой смол.
94.	Предложите алгоритм ионнообменного анализа ацетат натрия.

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

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

## 5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
<b>ОК-5– способностью к самоорганизации и самообразованию</b>					
<p><b>ЗНАТЬ:</b> основы аналитической химии, необходимые для дальнейшего самообразования:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ теоретические основы и основные принципы качественного и количественного химического и физико-химического анализа;</li> <li>○ назначение и устройство основных приборов инструментального анализа: потенциометр, фотоэлектроколориметр, газовый хроматограф, рефрактометр, поляриметр;</li> <li>○ простейшие приемы обработки экспериментальных данных: прецизионность результатов анализа, абсолютная и относительная ошибка определения</li> </ul>	Коллоквиум (тест); Зачетная задача (тест)	Результат тестирования	100 – 60 % правильных ответов	Зачтено (60 % и более)	Освоена (базовый, повышенный)
			59,9 – 0% правильных ответов	Не зачтено (59 % и менее)	Не освоена (недостаточный)
	Коллоквиум (собеседование); Зачетная задача (собеседование)	Знание теоретических основ и основных принципов количественного химического и физико-химического анализа; назначения и устройства основных приборов инструментального анализа: потенциометр, фотоэлектроколориметр, газовый хроматограф, рефрактометр, поляриметр; простейших приемов обработки экспериментальных данных: прецизионность результатов анализа, абсолютная и относительная ошибка определения.	Обучающийся ориентируется в материале, ответил на все вопросы, допустив не более 4 ошибок в ответе	Зачтено (60 % и более)	Освоена (базовый, повышенный)
			Обучающийся не ориентируется в материале, ответил не на все вопросы даже с помощью преподавателя, допустил более 4 ошибок	Не зачтено (59 % и менее)	Не освоена (недостаточный)
	Домашнее задание	Знание теоретических основ и основных принципов качественного химического анализа;	Обучающийся при ответе на вопросы домашнего задания в электронной среде Moodle, допустил менее 40 % ошибок	Зачтено (60 % и более)	Освоена (базовый, повышенный)
			Обучающийся при ответе на вопросы домашнего задания в электронной среде Moodle, допустил более 40 % ошибок	Не зачтено (59 % и менее)	Не освоена (недостаточный)
<p><b>УМЕТЬ:</b> посредством самоорганизации и самообразования решать практи-</p>	Коллоквиум (задачи) при сдаче коллоквиума в	Результат тестирования	100 – 60 % правильных ответов	Зачтено (60 % и более)	Освоена (базовый, повышенный)
			59,9 – 0% правильных ответов	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)

<p>ческие вопросы качественного и количественного анализа:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ проводить расчеты концентрации растворов различных соединений;</li> <li>○ проводить расчет массы определяемого вещества в растворе;</li> <li>○ рассчитывать абсолютную и относительную погрешности измерений;</li> <li>○ оформлять лабораторный журнал</li> </ul>	<p>виде теста</p>			<p>(59 % и менее)</p>	
	<p>Коллоквиум (задачи) при сдаче коллоквиума в виде собеседования</p>	<p>Умение проводить расчеты концентрации растворов различных соединений; проводить расчет массы определяемого вещества в растворе.</p>	<p>Обучающийся разобрался в условии задачи, при решении применил нужные формулы, получил правильный ответ или, при наличии ошибки, сумел ее исправить.</p> <p>Обучающийся не разобрался в условии задачи, при решении применил ошибочные формулы, получил не правильный ответ, не сумел исправить ошибку даже с помощью преподавателя.</p>	<p>Зачтено (60 % и более)</p> <p>Не зачтено (59 % и менее)</p>	<p>Освоена (базовый, повышенный)</p> <p>Не освоена (недостаточный)</p>
<p><b>ВЛАДЕТЬ</b></p> <p>навыками использования в практической деятельности способности к самоорганизации и самообразованию:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ навыками составления обоснованной схемы качественного химического анализа;</li> <li>○ навыками обоснованного выбора метода количественного анализа раствора</li> </ul>	<p>Коллоквиум (кейс-задания) Зачетная задача (кейс-задания)</p>	<p>Владеет навыками обоснованного выбора метода количественного анализа раствора</p>	<p>Обучающийся предложил правильное решение проблемы, обосновал предложенное решение.</p> <p>Обучающийся не нашел решение проблемы даже с помощью преподавателя.</p>	<p>Зачтено (60 % и более)</p> <p>Не зачтено (59 % и менее)</p>	<p>Освоена (базовый, повышенный)</p> <p>Не освоена (недостаточный)</p>
	<p>Домашнее задание (кейс-задания)</p>	<p>Владеет навыками составления обоснованной схемы качественного химического анализа</p>	<p>Обучающийся выбрал верную методику качественного определения катионов и аниона, определил мешающее влияние ионов, привел аргументы в пользу решения поставленной задачи, предложил альтернативы обнаружения, представил пояснительную записку с уравнениями реакций, выполнил и оформил домашнюю работу, допустив не более 4 ошибок.</p> <p>Обучающийся выбрал неверную методику качественного определения катионов и аниона, не определил мешающее влияние ионов, не предложил альтернативы обнаружения, представил пояснительную записку без уравнений реакций, выполнил и оформил домашнюю работу, допустив более 4 ошибок.</p>	<p>Зачтено (60 % и более)</p> <p>Не зачтено (59 % и менее)</p>	<p>Освоена (базовый, повышенный)</p> <p>Не освоена (недостаточный)</p>
<p><b>ОПК-2 – способностью разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья</b></p>					

<p><b>ЗНАТЬ:</b> правила проведения измерений, необходимых для разработки мероприятий по совершенствованию технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ правила работы с химической посудой;</li> <li>○ правила работы с основными типами приборов, применяемыми в анализе – рН-метр, фотоэлектроколориметр, рефрактометр, поляриметр</li> </ul>	<p>Подготовка к лабораторной работе</p>	<p>Знает правила работы с химической посудой; правила работы с основными типами приборов, применяемыми в анализе – рН-метр, фотоэлектроколориметр, рефрактометр, поляриметр</p>	<p>Обучающийся способен самостоятельно выбрать и подготовить к работе необходимые для выполнения анализа посуду и приборы, правильно оценить воспроизводимость получаемых результатов</p>	<p>Зачтено (60 % и более)</p>	<p>Освоена (базовый, повышенный)</p>
			<p>Обучающийся неспособен выбрать и подготовить к работе необходимые для выполнения анализа посуду и приборы, правильно оценить воспроизводимость получаемых результатов даже с помощью преподавателя</p>	<p>Не зачтено (59 % и менее)</p>	<p>Не освоена (недостаточный)</p>
<p><b>УМЕТЬ:</b> проводить измерения и анализировать результаты исследований, необходимых для разработки мероприятий по совершенствованию технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ по полученным экспериментальным данным проводить расчет массы (концентрации) определяемого вещества в растворе;</li> <li>○ проводить анализ модельных растворов по заданной методике;</li> <li>○ работать на основных типах приборов, применяемых в анализе – рН-метр, фотоэлектроколориметр, рефрактометр, поляриметр;</li> <li>○ проводить обработку экспериментальных данных</li> </ul>	<p>Техника выполнения анализа</p>	<p>Умение по полученным экспериментальным данным проводить расчет массы (концентрации) определяемого вещества в растворе; рассчитывать абсолютную и относительную погрешности измерений; проводить анализ модельных растворов по заданной методике; работать на основных типах приборов, применяемых в анализе – рН-метр, фотоэлектроколориметр, рефрактометр, поляриметр; проводить обработку экспериментальных данных; оформлять лабораторный журнал</p>	<p>Обучающийся способен самостоятельно разобраться в методике лабораторной работы, при выполнении эксперимента соблюдает правила работы, отчет по лабораторной работе удовлетворяет всем требованиям</p>	<p>Зачтено (60 % и более)</p>	<p>Освоена (базовый, повышенный)</p>
			<p>Обучающийся не способен самостоятельно разобраться в методике лабораторной работы, при выполнении эксперимента не соблюдает правила работы, отчет по лабораторной работе не удовлетворяет всем требованиям</p>	<p>Не зачтено (59 % и менее)</p>	<p>Не освоена (недостаточный)</p>

<p><b>ВЛАДЕТЬ</b></p> <p>навыками проведения измерений и анализа результатов исследований, необходимых для разработки мероприятий по совершенствованию технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ навыками проведения химического и инструментального анализа по заданной методике</li> </ul>	Точность выполнения анализа	Владеет навыками проведения химического и инструментального анализа по заданной методике	Погрешность определения не превышает 5,0%.	Зачтено (60 % и более)	Освоена (базовый, повышенный)
			Погрешность определения превышает 5,1%.	Не зачтено (59 % и менее)	Не освоена (недостаточный)