

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.М. КОКОВА»**

**Торгово-технологический факультет**

**Кафедра «Технология продуктов общественного питания и химия»**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Декан факультета ТТ**

**доцент Т.Х. Тлупов**



«27» мая 2025г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.15 «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»**

Направление подготовки – **19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья»**

Направленность (профиль) программы - **Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий**

Квалификация выпускника – **бакалавр**

Программа подготовки – **академический бакалавриат**

Курс обучения 1,2; (2)

Семестр 2,3; (3,4)

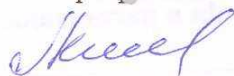
Форма обучения – **очная; (заочная)**

**Нальчик – 2025г**

Рабочая программа **Б1.О.15 «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»** составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **19.03.02 Продукты питания из растительного сырья** утвержденного приказом Минобрнауки России от 17.08.2020г №1041 (ФГОС ВО) и рабочего учебного плана подготовки бакалавров по данному направлению.

Составитель рабочей программы

к.б.н., доцент



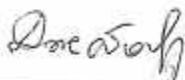
Казанчева Л.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
«Технология продуктов общественного питания и химия»

Протокол от «22» мая 2025г. № 10

Заведующий кафедрой

д.т.н., профессор



А.С. Джабоева

Одобрено методической комиссией факультета «Торгово-технологического»

Протокол от «23» мая 2025г. №10

Председатель МК факультета «Торгово-технологический»

канд. биол.наук, доцент



Т.Х. Тлупов

Согласовано:

Директор научной библиотеки



И.А. Шогенова

«22» мая 2025 г.

## 1. Цель и задачи дисциплины

**Цель дисциплины:** формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков анализа химических веществ и пищевых продуктов, выбора оптимальных методик, подбора, установки и рациональной эксплуатации всех видов лабораторных приборов и оборудования.

**Задачами дисциплины** являются:

- изучение методов исследования свойств сырья и готовой продукции;
- метрология, стандартизация, сертификация;
- ознакомление с физическими и физико-химическими методами анализа;
- контроль качества сырья и готовой продукции на предприятиях индустрии питания.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Код компетенций	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-2	Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	<b>ИД-1</b> опк-2. Осуществляет расчеты, анализирует полученные результаты и составляет заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям	<b>Знать:</b> основные законы аналитической химии и ФХМА для применение их в процессе технологической переработки сырья и получения продуктов питания из растительного сырья. <b>Уметь:</b> делать расчеты, анализировать полученные результаты и составлять заключение по результатам, проведенных исследований. <b>Владеть:</b> навыками физико - химических исследований, проведения анализов, полученных результатов
		<b>ИД-2</b> опк-2 Систематизирует результаты научных исследований	<b>Знать:</b> современные технологии методов анализа и использовать их в получения продуктов питания из растительного сырья. <b>Уметь:</b> систематизировать результаты научных исследований и проводить их статистическую обработку. <b>Владеть:</b> навыками проведения научных исследований и систематизации результатов исследований.

		<p><b>ИД-3<sub>ОПК-2</sub></b>. Применяет методы математического анализа при описании и решении задач в профессиональной деятельности.</p>	<p><b>Знать:</b> современные методы анализа, позволяющие улучшать технологию получения экологически чистых продуктов питания из растительного сырья с применением математического анализа при описании и решении конкретных задач.</p> <p><b>Уметь:</b> организовывать реализацию технологий улучшения получения продуктов питания из растительного сырья в конкретных условиях.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками проведения научных исследований и систематизации результатов исследования с применением методов математического анализа</p>
--	--	--	--

### 3. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина Б1.О.15 «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» входит в обязательную часть Блока Б1 «Дисциплин (модули)», включенных в учебный план направления подготовки бакалавров 19.03.02 - «Продукты питания из растительного сырья», направленность (профиль) «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий»

### 4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и часах на контактную работу обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и на самостоятельную работу

Учебные занятия	Очная форма обучения						Заочная форма обучения					
	Всего		семестр				семестр					
			2		3		Всего		2		3	
	З.е	час	З.е	час	З.е	час	З.е	час	З.е	час	З.е	час
1.Контактная работа, в том числе (час)	4,55	164(32)	2,14	77(16)*	2,41	87(16)*	1,05	38	0,44	16	0,61	22
-лекции	1,5	54(12)*	0,5	18(4)*	1,0	36(8)*	0,27	10	0,11	4(1)*	0,16	6(2)*
-лабораторная работа		72(16)*	1,0	36(8)*	1,0	36(8)*	0,4	14	0,16	6(1)*	0,22	8(1)*
-практическая работа	0,5	18(4)*	0,5	18(4)*	-	-	0,1	4	0,11	4(1)*	-	-
-групповые консультации	0,1	4	0,02	1	0,083	3	0,1	4	0,02	1	0,08	3
-контрольные балльно-рейтинговые мероприятия	0,16	6	0,08	3	0,08	3	-	-	-	-	-	-
Промежут.аттест. зачет, экзамен	0,27	10	0,02	1	0,25	9	0,2	6	0,02	1	0,14	5
2.Самостоятельная работа з.е/час. в том числе(час):	2,45	88	0,86	31	1,58	57	6.0	214	2,6	92	3,4	122
-сам.изучение отд.тем модуля,подготовка к лаборат.работам и т.п	1,7	61	0,86	31	0,83	30	5,69	205	2,4	87	3,28	118
-подг.к пром.аттест.	0,75	27	-	-	0,75	27	0,25	9	0,14	5	0,11	4
Общая трудоемкость	7	252	3.0	108	4	144	7	252	3	10(	4	144(

		(32)*		(16)*		(16)*		(6)*		3)*		3)*
--	--	-------	--	-------	--	-------	--	------	--	-----	--	-----

( )\* -занятия, проводимые в интерактивных формах

**4.1. Содержание дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий (очная форма обучения).**

Наименование разделов и тем дисциплин		Аудиторные занятия			СР.
		Лекц.	Лаб.	Практ.	Сам изуч.отд.тем
<b>2 семестр</b>					
<b>Введение. Теоретические основы аналитической химии</b>					
1	<b>Раздел1.Теоретические основы аналитической химии</b>	<b>10(2)*</b>	<b>6(4)*</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
	ТЕМА 1. Ход аналитического процесса.	6(1)*	2(2)*	4	5
	ТЕМА 2. Растворы	4(1)*	4(2)*	5	5
<b>Качественный анализ</b>					
2	<b>Раздел 2.Химический качественный анализ.</b>	<b>8(2)*</b>	<b>30(4)*</b>	<b>9</b>	<b>21</b>
	ТЕМА3.Дробный и систематический качественный анализ.	4(1)*	14(2)*	5	10
	ТЕМА 4.Классификация реакций, применяемых для идентификации ионов	4(1)*	16(2)*	4	11
	<b>Всего за 2 семестр</b>	<b>18(4)*</b>	<b>36(8)*</b>	<b>18</b>	<b>31</b>
<b>3семестр</b>					
<b>Количественный анализ</b>					
3	<b>Раздел 3.Количественный анализ.</b>	<b>18</b>	<b>18(4)*</b>		<b>10</b>
	ТЕМА5.Гравиметрия и осадительное титрование.	6(1)*	8(1)*		4
	ТЕМА 6. Кислотно-основное титрование.	4(1)*	2(1)*		2
	ТЕМА7.Окислительно-восстановительное титрование (редоксометрия).	4(1)*	4(1)*		2
	ТЕМА 8. Комплексонометрическое титрование.	4(1)*	4(1)*		2
<b>Физико-химические методы анализа</b>					
4	<b>Раздел4.Физико-химические и физические методы анализа.</b>	<b>10</b>	<b>10(3)*</b>		<b>10</b>
	ТЕМА 9. Электрохимические методы анализа.	2(1)*	2(1)*		3
	ТЕМА 10. Оптические методы анализа.	4(1)*	4(1)*		3
	ТЕМА 11. Хроматографические методы анализа.	4(1)*	4(1)*		4
<b>Аналитико-химическая метрология</b>					
5	<b>Раздел5. Аналитико-химическая метрология</b>	<b>8</b>	<b>8(1)*</b>		<b>10</b>
	ТЕМА12. Математическая обработка результатов анализа.	8(1)*	8(1)*		10
	<b>Всего за 3 семестр</b>	<b>36(8)*</b>	<b>36(8)*</b>	<b>-</b>	<b>30</b>
	<b>Итого по дисциплине</b>	<b>54(12)*</b>	<b>72(16)*</b>	<b>18</b>	<b>61</b>

**4.2. Содержание дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий (заочная форма обучения).**

Наименование разделов и тем дисциплин		Аудиторные занятия			СР.
		Лекц.	Лаб.	Практ.	Сам изуч.отд.тем
<b>2 семестр</b>					
<b>Введение. Теоретические основы аналитической химии</b>					
1	<b>Раздел1.Теоретические основы аналитической химии</b>	<b>2(1)*</b>	-	2	<b>10</b>
	ТЕМА 1. Ход аналитического процесса.	1(1)*	-	-	5
	ТЕМА 2. Растворы	1	-	2	5
<b>Качественный анализ</b>					
2	<b>Раздел 2.Химический качественный анализ.</b>	<b>2(2)*</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>21</b>
	ТЕМА3.Дробный и систематический качественный анализ.	1(1)*	4	1	10
	ТЕМА4.Классификация реакций, применяемых для идентификации ионов	1(1)*	2	1	11
	<b>Всего за 2 семестр</b>	<b>4(3)*</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>31</b>
<b>3 семестр</b>					
<b>Количественный анализ</b>					
3	<b>Раздел 3.Количественный анализ.</b>	<b>4</b>	<b>5(2)*</b>		<b>10</b>
	ТЕМА5.Гравиметрия и осадительное титрование.	1	2(1)*		4
	ТЕМА 6. Кислотно-основное титрование.	1	1		2
	ТЕМА7.Окислительно-восстановительное титрование (редоксометрия).	1	1		2
	ТЕМА 8. Комплексонометрическое титрование.	1	1(1)*		2
<b>Физико-химические методы анализа</b>					
4	<b>Раздел4.Физико-химические и физические методы анализа.</b>	<b>2</b>	<b>2(1)*</b>		<b>10</b>
	ТЕМА 9. Электрохимические методы анализа.	1	0,5		3
	ТЕМА 10. Оптические методы анализа.	0,5	0,5		3
	ТЕМА 11. Хроматографические методы анализа.	0,5	1(1)*		4
<b>Аналитико-химическая метрология</b>					
5	<b>Раздел5. Аналитико-химическая метрология</b>	<b>2</b>	<b>1</b>		<b>10</b>
	ТЕМА12. Математическая обработка результатов анализа.	2	1		10
	<b>Всего за 3 семестр</b>	<b>8</b>	<b>8(3)*</b>	-	<b>30</b>
	<b>Итого по дисциплине</b>	<b>10(3)*</b>	<b>14(3)</b>	<b>4</b>	<b>61</b>

( )\*-занятия, проводимые в интерактивной форме

### 4.3. Содержание разделов дисциплины (модуля)

#### 4.3.1.Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплин	Номер и тема лекции	Трудоемкость в часах	
			Очно	заочно
	<b>Раздел1.Теоретические основы аналитической химии</b> Тема 1. Ход аналитического процесса Тема 2. Растворы	Лекция№1 Ход аналитического процесса .Закон действия масс.	2	0,5
		Лекция №2. Комплексные соединения в анализе	2(1)*	0.5
		Лекция№3 Редокс- реакции в химическом анализе	2	-
		Лекция №4. Протолитическая теория кислот	2	0,5

		и оснований. Автопротолиз.		
		Лекция№5 Разделение, выделение концентрация веществ в химическом анализе	2(1)*	0,5
	<b>Раздел 2.Химический качественный анализ</b> Тема3.Дробный и систематический качественный анализ	Лекция №6 .Основные принципы качественного анализа.	2(1)*	0.5
		Лекция №7 Периодическая система –основа аналитической классификации ионов	2	0,5
		Лекция №8 Аналитические группы катионов	2(1)*	1(1)*
	Тема 4. Классификация реакций, применяемых для идентификации ионов	Лекция №9 Аналитические группы анионов	2	
	<b>Всего</b>		<b>18(4)*</b>	<b>4(2)*</b>
<b>3 семестр</b>				
	<b>Раздел 3 Количественный анализ</b> Тема 5.Гравиметрия и осадительное титрование. Тема 6. Кислотно-основное титрование.	Лекция №10 Производство растворимости. Условие образование осадка.	2	<b>0.5</b>
		Лекция №11 Фракционное . дробное осаждение. Коллоидные растворы	2(1)*	<b>(1)*</b>
		Лекция№12 Весовой метод анализа. Классификация методов	2(1)*	<b>0,5</b>
		Лекция №13 Кислотно-основное титрование.	2(1)*	0,5
		Лекция №14 Химическое осаждение и соасождение. Осадительное титрование	2	0.5
	Тема 7.Окислительно- восстановительное титрование (редокс-метрия).	Лекция №15.Окислительно- восстановительное титрование (редокс- метрия).	2(1)*	0,5
		Лекция№16 Окислительно- восстановительные потенциалы. Уравнение Нернста. Методы титрования, основанные на реакциях окисления и восстановления.	2(1)*	0.5
	Тема 8 Комплексонометрическое титрование	Лекция№17 Комплексонометрическое титрование	2(1)*	0.5
		Лекция №18 Вода. Особые свойства. Жесткость воды. Методы ее определения и устранения	2	0.5
	<b>Раздел 4 Физико-химические методы анализа.</b> Тема 9 Электрохимия Тема 10.Оптические методы Тема 11.Хроматография.	Лекция №19 Инструментальные методы анализа (ФХМА)	2(1)*	0.25
		Лекция№20 Электрохимические методы анализа.	2	
		Лекция № 21 Оптические методы анализа.	2(1)*	0,25
		Лекция№22 Хроматография . Лекция №23. Газожидкостная хроматограф.	2 2	0.25
	<b>Раздел5.Аналитико-химическая метрология</b> Тема12.Метрология и статистика	Лекция№24. Математическая обработка результатов анализа.	2	0.25
		Лекция №25. Обработка результатов анализа методами математической статистики.	2	
		Лекция №26. Пределы обнаружения.	2	
		Лекция №27. Построение кривых и диаграмм.	2	
	<b>Итого</b>		<b>54(12)*</b>	<b>10(3)*</b>

### 4.3.2 Лабораторный практикум

№п /п	Наименование разделов дисциплин	Номер и тема лабораторной работы	Трудоемкость час	
			очно	заочно
1	Раздел 1. Введение. Теоретические основы аналитической химии		6(3)*	
	Раздел 1. Введение. Теоретические основы аналитической химии	Лаб. работа №1. Дробное определение катионов и анионов. Дробный метод анализа	2(2)*	-
		Лаб. работа №2. Растворы. Приготовление растворов заданной концентрации	4(1)*	
2	Раздел 2. Качественный анализ		30(5)*	
	Раздел 2. Качественный анализ	Лаб. работа №3. Качественные реакции катионов первой аналитической группы	4(1)*	1
		Лаб. работа №4. Качественные реакции катионов второй аналитической	2	0,5
		Лаб. работа №5. Качественные реакции катионов третьей аналитической группы	4(2)*	0,5
		Лаб. работа №6. Ход анализа смеси катионов первой – третьей аналитических групп	6(2)*	1
		Лаб. работа №7. Качественные реакции анионов первой- третьей групп.	2	-
		Лаб. работа №8. Качественные реакции анионов второй группы	2	-
		Лаб. работа №9. Качественные реакции анионов третьей группы	2	-
		Лаб. работа №10. Ход анализа смеси анионов 1- 3 аналитических групп	2	-
		Лаб. работа №8. Анализ сухого вещества.	6	1(1)*
	Всего за второй семестр		36(8)*	4(1)*
3 семестр				
3	Раздел 3 Количественный анализ		18	
	Раздел 3 Количественный анализ	Лаб. работа №9. Гравиметрия. Определение содержание кристаллизационной воды в кристаллогидрате	2	1
		Лаб. работа №10. Определение содержания чистого хлорида бария в образце.	4(1)*	1
		Лаб. работа №11. Титриметрия. Определение содержание щелочи методом титрование	2(1)*	1
		Лаб. работа №12. Определение карбонатной жесткости воды	4(1)*	1
		Лаб. работа №13. Определения содержания нитрита в растворе	4(1)*	
		Лаб. Работа №14. Определение содержание хлора по методу Мора.	2	



4	<b>Раздел 4. Физико-химические методы</b>		<b>12</b>	
	<b>Раздел 4. Физико-химические методы</b>	Лаб. работа №15. Определения общей (титруемой) кислотности плодов и овощей	4(1)*	1(1)*
		Лаб. работа №16. Определение содержания органической кислоты в образцах	4(1)*	1(1)*
		Лаб. работа №17. Калориметрическое определение окрашенных растворов.	4(1)	1
5	<b>Раздел 5. Аналитико-химическая метрология</b>		<b>8</b>	
	<b>Раздел 5. Аналитико-химическая метрология</b>	Лаб. работа №18. Хроматографический анализ. Определение содержания нитрата в растворе	4	1
		Лаб. работа №19. Рефрактометрический анализ. Определение сахарозы в водном растворе на рефрактометре	4(1)*	1
	<b>Всего за третий семестр</b>		<b>36(8)*</b>	<b>8(1)*</b>
	<b>Итого</b>		<b>72(16)*</b>	<b>14(3)*</b>

#### 4.3.3. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплин	Номер и темы практических работ	Трудоемкость час.	
			очно	заочно
2 семестр				
1.	Раздел 1. Введение. Теоретические основы аналитической химии	Практ. занятие №1. Расчеты по химическим уравнениям.	2	1
		Практ. занятие №2. Решение задач на выход продуктов реакции	2	
		Практ. занятие №3. Коллоидные растворы. Агрегатная и кинетическая устойчивость коллоидных растворов. Написать формулу мицеллы золя сульфата бария, полученного при взаимодействии 10 мл 0,0001 и. раствора хлорида бария и 10 мл 0,001н. раствора серной	4	
2.	Раздел 2  Качественный анализ	Практ. занятие №4 Составление уравнений реакций, характерных для ионов 1-3 аналитических групп.	2	1
		Практ. занятие №5. Методы качественного анализа	2	1
		Практ. занятие №6 Решение задач на определения концентраций растворов	2	1
		Практ. занятие №7 Составление ионных уравнений реакций	2	

		<b>Практ.занятие.№8.Решение задач на вычисление РН раствора</b>	<b>2</b>	
		<b>Всего за 2 семестр</b>	<b>18</b>	<b>4</b>

\* Занятия, проводимые в интерактивной форме

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» в научной библиотеке университета имеется достаточное количество учебников и учебных пособий. Кроме этого, надо отметить, что для полноты обеспечения самостоятельной работы учебно – методической документацией по данной дисциплине разработаны для внутривузовского пользования следующие учебные пособия и методические указания:

1.Казанчева Л.А. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» для студентов направления подготовки 19.03.02. «Продукты питания из растительного сырья» всех форм обучения, (электронный вариант), Нальчик, 2016г.136с.

На самостоятельную работу при изучении данной дисциплины отводится по очной (заочной) формам обучения соответственно 88 (214) часа, из них 61(205) часа выделяется на самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов. При самостоятельном изучении отдельных вопросов и тем основными видами самостоятельной работы обучающихся являются: проработка учебников, учебных пособий, учебно-методической литературы и информационно-образовательных ресурсов, конспектирование материалов, подготовка к выполнению лабораторных работ, к опросу, тестированию, к контрольным бально-рейтинговым мероприятиям, подготовка к промежуточной аттестации.

На очной форме обучения контроль самостоятельной работы, чаще всего осуществляется перед началом чтения лекции, выполнения лабораторных работ, во время проведения бально-рейтинговых контрольных мероприятий и промежуточной аттестации.

На заочной форме обучения, контроль самостоятельной работы осуществляется только во время промежуточной аттестации.

Объем часов выделяемых для подготовки к промежуточной аттестации 54 ч. по очной форме и 10 ч. по заочной форме обучения), используется для самостоятельной подготовки обучающихся к экзаменам. Данный этап является завершающим при изучении дисциплины и контроль самостоятельной работы осуществляется на промежуточной аттестации

№п/п	Темы и вопросы самостоятельной работы	Объем часов		Перечень у/м обеспечения	Форма контроля
		очно	заочно		
1	2	3	4	5	6
1	<b>Введение в аналитическую химию.</b> Аналитические реакции, аналитический сигнал, предмет и содержание курса Предел обнаружения, избирательность..	15	40	1]* Стр.5,104-120	Подготовка к КБРМ** и к сдаче зачета и экзамена
2	<b>Качественный анализ</b> Деление ионов на группы. Групповой реактив, частные реакции.	16	47	Стр.120-158 [1]*	Подготовка к КБРМ** и к сдаче зачета и экзамена
	Подготовка к промежуточной аттестации	-	5		

	<b>Всего во втором семестре</b>	<b>31</b>	<b>92</b>		
3	<b>Количественный анализ.</b> Метод нейтрализации, определение молярной массы эквивалента соляной кислоты по буре. Выбор кислотно-основных индикаторов	5	30	Стр.323-398	Подготовка к КБРМ** и к сдаче зачета и экзамена
4	<b>Титриметрический методы анализа.</b> Характеристика методов. Кривые титрования. Метод перманганатометрии	4	30	Стр.227-322	Подготовка к КБРМ** и к сдаче зачета и экзамена
5	<b>Физико-химические методы анализа.</b> Эмиссионный пламенно-фотометрический анализ.	6	30		Подготовка к КБРМ** и к сдаче зачета и экзамена.
6	Потенциометрический анализ. Сущность метода, область его применения	4	5	Стр.398-414	Подготовка к КБРМ** и к сдаче зачета и экзамена.
7	Радиометрический анализ. Сущность метода радиометрии.	5	5	Стр.398-414	Подготовка к КБРМ** и к сдаче зачета и экзамена
8	<b>Аналитико-химическая метрология</b> Статистическая обработка результатов анализа	5	18	Стр 501-51	Подготовка к КБРМ** и к сдачаезачета и экзамена
9	Подготовка к промежуточной аттестации	27	4	Кон. лекций вып. лабор. и прак. работы	Подготовка к КБРМ** и к сдаче зачета и экзамена
	<b>Всего за третий семестр</b>	<b>57</b>	<b>122</b>		
	<b>Итого</b>	<b>88</b>	<b>214</b>		

\*Перечень учебно-методического обеспечения приведен в разделе 8.

## 6. Фонд оценочных средств, для проведения текущего и промежуточного контроля обучающихся по дисциплине (модулю)

### 6.1.Перечень компетенции с указанием этапов их формирования при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.

№	Структурированные модули	Коды, формиру. компет.	Этапы формирования комп.
1	Введение. Теоретические основы аналитической химии. Аналитические реакции, аналитический сигнал. Предел обнаружения, избирательность и селективность.	ОПК-2	1-ый рейтинг-контроль (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы,
2	Периодическая система и периодический закон Д.И. Менделеева основа аналитической классификации ионов	ОПК-2	2-ой рейтингконтроль (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы,
3	Качественные реакции катионов и анионов	ОПК-2	3-ий рейтинг-контроль. (2-сем) (Рейтинговые контрольные мероприятия
<b>3 семестр</b>			
4	Количественный анализ. Гравиметрия. Титриметрия		4-ый рейтинг-

		<b>ОПК-2</b>	контроль. (3-сем) (Рейтинговые контрольные мероприятия)
<b>5</b>	Физико-химические методы анализа	<b>ОПК-2</b>	5-ый рейтинг- контроль. (3-сем) (Рейтинговые контрольные мероприятия)
<b>6</b>	Аналитическая метрология и статистическая обработка результатов анализа.	<b>ОПК-2</b>	6-ой рейтинг- контроль. (3-сем) (Рейтинговые контрольные мероприятия)

## 6.2. Показатели и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся

**Текущий контроль** – непрерывное отслеживание уровня усвоения студентами знаний и формирования умений и навыков а также освоения общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций по дисциплине.

**Промежуточный контроль**- проводится с целью оценки усвоения студентами материала крупного модуля или раздела учебной дисциплины.

Оценка знаний студентов осуществляется в баллах с учетом:

- оценки (текущего контроля) за работу в семестре (оценки за выполнение контрольных заданий, за выполнение и успешную защиту лабораторных работ, за активное участие на семинарских и практических занятиях);
- оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях (тестовые задания и коллоквиум).

Для определения оценки за работу в семестре и оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях содержательная часть рабочей программы четко структурируется на содержательные модули, из которых формируется три блока (модуля), с периодами изучения равными периодам проведения рейтинг - контроля.

Таким образом, устанавливается объем дисциплины, подлежащей оценке качества усвоения в рамках блоков. При этом каждая контрольная точка оценивается в 20 баллов, из которых на долю текущего контроля приходится 10 баллов, а остальные 10 баллов, студент может получить по результатам промежуточного контроля.

Критериями оценки формирования компетенций являются уровень освоения обучающимися знаний, умений и навыков, которыми они должны обладать при изучении разделов (модулей) дисциплин, в соответствии с рабочей программой.

Согласно этим критериям при разработке шкал оценивания рекомендуется придерживаться следующего:

**15-20 баллов** - студент получает при **высоком** уровне овладения компетенциями и освоения знаний, умений и теоретического материала без пробелов; выполнении всех заданий, предусмотренных учебным планом на высоком качественном уровне; сформировании практических навыков, профессионального применения освоенных знаний.

Это позволяет получить студенту «автоматом» (при 55 и более баллов) и/или на промежуточной аттестации экзамен (при 45 и более) оценку «отлично».

**10-14 баллов** - получает при **среднем** уровне овладения компетенциями и освоении знаний, умений и теоретического материала, когда учебные задания не оценены максимальным числом баллов, и в основном сформированы практические навыки.

до 10 баллов - студент получает при **пороговом** уровне овладения компетенциями и частично с пробелом освоении знаний, умении и теоретического материала, некачественном выполнении учебных заданий, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, в случаях не сформирования практических навыков.

## 7. Фонд оценочных средств, для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине ( модулю)

### 7.1.Перечень компетенции с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Рабочей программой дисциплины «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» предусмотрено участие дисциплины в формировании следующих компетенций:

**ОПК-2.**Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности

В процессе освоения образовательной программы компетенций ОПК-2, формируются при изучения дисциплин и прохождения практик, в том числе НИР.

### Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### «Продукты питания из растительного сырья»

Код компетенции	Дисциплины, практики, ГИА, через которые формируется компетенция (компоненты)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОПК-2	Б1.О.08 Математика Б1.О.09 Неорганическая химия Б1.О.10 Физика	1
	Б1.О.14 Органическая химия Б1.О.12 Теоретическая механика <b>Б1.О.15 Аналитическая химия и физико-химические методы анализа</b>	2
	Б1.О.15 Аналитическая химия и физико-химические методы анализа Б1.О.16 Физическая и коллоидная химия	3
	Б1.О.24 Экологическая и продовольственная безопасность Б2.О.02 (У) Учебная практика, технологическая	4
	Б1.О.30 Биохимия Б1.О.31 Электротехника и электроника Б1.О.33 Общая и пищевая микробиология	5
	Б1.О.36 Пищевая химия	6
	Б2.О.04(Пд) Производственная практика, преддипломная в т.ч. научно-исследовательская работа. Б3.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	8

*\*Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы определяются семестром изучения дисциплин.*

### 7.2. Перечень компетенции с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Код и наименование формируемой компетенции	Этапы формирования компетенции в	Наименование оценочного средства
-------	--	----------------------------------	----------------------------------

		<b>процессе освоения дисциплины</b>	
1	ОПК-2	Раздел 1. Раздел 2. Раздел 3. Раздел 4. Раздел 5	Тесты. коллоквиумы. контрольные работы. опросы на занятиях

### 7.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описания шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирования рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

**Промежуточная аттестация** – зачет, экзамен.

При модульной системе основным стимулом к регулярной работе студентов является возможность быть освобожденным от семестрового экзамена (получить их «автоматом»). Для этого студент должен выполнить следующие условия:

- не иметь по промежуточным модулям 0 баллов;
- если студент по итогам текущего рейтинга набрал в семестре **49-54** баллов то он получает, «автоматом» оценку-«хорошо», **55** и выше «отлично».

Максимальная сумма баллов, которую студент может набрать за семестр составляет 100 баллов, из которых на текущий и промежуточный контроль отводится 60 баллов. Каждая контрольная точка, (согласно календарного учебного графика в семестре их 3), оценивается в 20 баллов, из которых 10 приходится на текущий контроль, 10 баллов на промежуточный. Оставшиеся 40 баллов – это сумма баллов, которую студент может набрать по результатам промежуточной аттестации (экзамен).

Студент, получивший по итогам текущего и промежуточного контроля меньше 45 баллов не может претендовать на оценку «отлично».

### Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенции.

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ИД-1опк-2. Осуществляет расчеты, анализирует полученные результаты и	<b>Знать:</b> основные законы аналитической химии и ФХМА и применять их в процессе технологической переработки сырья и получения продуктов питания из растительного	Не знает основные законы аналитической химии и ФХМА для применение их в процессе технологической переработки сырья и получения продуктов питания из растительного сырья.	Частично знает основные законы аналитической химии и ФХМА и применяет их в процессе технологической переработки сырья и получения продуктов питания из растительного сырья.	На хорошем уровне знает основные законы аналитической химии и ФХМА и применяет их в процессе технологической переработки сырья и получения продуктов питания из растительного	На высоком уровне знает основные законы аналитической химии и ФХМА и применяет их в процессе технологической переработки сырья и получения продуктов питания из растительного

составляет заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям	сырья.			сырья.	сырья.
	<b>Уметь:</b> делать расчеты, анализировать полученные результаты и составлять заключение по результатам, проведенных исследований	Не умеет делать расчеты, анализировать полученные результаты и составлять заключение по результатам, проведенных исследований	Частично умеет делать расчеты, анализировать полученные результаты и составлять заключение по результатам, проведенных исследований	На хорошем уровне умеет делать расчеты, анализировать полученные результаты и составлять заключение по результатам, проведенных исследований	В полной мере умеет делать расчеты, анализировать полученные результаты и составлять заключение по результатам, проведенных исследований
	<b>Владеть:</b> навыками физико - химических исследований, проведения анализов, полученных результатов	Не владеет навыками физико - химических исследований, проведения анализов, полученных результатов	Частично владеет навыками физико - химических исследований, проведения анализов, полученных результатов	Достаточно хорошо владеет навыками физико - химических исследований, проведения анализов, полученных результатов	На достаточно высоком уровне владеет навыками физико - химических исследований
<b>ИД-2</b> Опк-2 Систематизирует результаты научных исследований (3-й этап)	<b>Знать:</b> современные методы ФХМА	Не знает современные методы ФХМА.	Частично знает современные методы ФХМА.	На хорошем уровне знает современные методы ФХМА	На высоком уровне знает современные методы ФХМА
	<b>Уметь:</b> систематизировать результаты научных исследований и улучшить технологию получения продуктов питания в конкретных условиях	Не умеет систематизировать результаты научных исследований и улучшать технологию получения продуктов питания в конкретных условиях.	Частично умеет систематизировать результаты научных исследований и улучшать технологию получения продуктов питания в конкретных условиях.	Достаточно хорошо умеет систематизировать результаты научных исследований и улучшать технологию получения продуктов питания в конкретных условиях	На высоком уровне умеет систематизировать результаты научных исследований и улучшать технологию получения продуктов питания в конкретных условиях

	<b>Владеть:</b> навыками проведения научных исследований и систематизации результатов исследования	Не владеет навыками проведения научных исследований и систематизации результатов исследования	Частично владеет навыками проведения научных исследований и систематизации результатов исследования	На хорошем уровне владеет навыками проведения научных исследований и систематизации результатов исследования	На высоком уровне владеет навыками проведения научных исследований и систематизации результатов исследования
<b>ИД-3</b> <sub>опк-2</sub> . Применяет методы математического анализа при описании и решении задач в профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> методы математического анализа при описании и решении задач в профессиональной деятельности	Не знает методы математического анализа при описании и решении задач в профессиональной деятельности.	Частично знает методы математического анализа при описании и решении задач в профессиональной деятельности	На хорошем уровне знает методы математического анализа при описании и решении задач в профессиональной деятельности	В полной мере знает современные методы математического анализа при решении задач в профессиональной деятельности
	<b>Уметь:</b> Применяет методы математического анализа при описании и решении задач в профессиональной деятельности	Не умеет применять методы математического анализа при описании и решении задач в профессиональной деятельности	Частично умеет применять методы математического анализа при описании и решении задач в профессиональной деятельности	На хорошем уровне умеет организовывать и применяет методы математического анализа при описании и решении задач в профессиональной деятельности	На высоком уровне умеет организовывать и применяет методы математического анализа при решении задач в профессиональной деятельности
	<b>Владеть:</b> навыками проведения научных исследований и систематизации результатов исследования.с применением методов математического анализа.	Не владеет навыками проведения научных исследований и систематизации результатов исследования.с применением методов математического анализа	Частично владеет навыками проведения научных исследований и систематизации результатов исследования.с применением методов математического анализа	На хорошем уровне владеет навыками проведения научных исследований и систематизации результатов исследования.с применением методов математического анализа	На высоком уровне владеет навыками проведения научных исследований и систематизации результатов исследования с применением методов математического анализа

Для допуска к экзамену, студент должен набрать в ходе текущего и промежуточного контроля не менее 40 баллов. Если эта сумма меньше 30 баллов, то студент не допускается к экзамену. Если эта сумма больше или равна 30, то путем дополнительного опроса (собеседование, контрольная работа, тест, реферат) эта сумма может быть повышена до 40 баллов.

Для допуска к экзамену студенту необходимо восстановить пробелы, как по текущему, так и по промежуточному контролю. На экзамене студент может получить 20-40 баллов. Максимальный балл при каждой повторной пересдаче уменьшается на 10 баллов. Если ответы студента оцениваются суммой баллов менее 20, то студенту выставляется 0 баллов.

Студент, набравший по итогам текущего и промежуточного контроля по дисциплине менее 30 баллов, после всех разрешенных отработок может получить оценку не выше «удовлетворительно».



### Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Шкала оценивания	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	85-100	заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	70-84	заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	60-69	Заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил. Либо они оценены числом баллов близким к минимальному. Некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (не удовлетворительно)	0-59	заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

#### 7.4. Типовые контрольные задания или материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования в процессе освоения ОПОП.

##### 7.4.1. Тесты для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся

**1. Метод проведения качественного анализа:**

дробный анализ

гравиметрический метод

титрования

биохимический

**2. Относительная масса структурного элемента вещества, эквивалентная в химической реакции одному атому водорода или одному электрону:**

молярная атомная масса

моль

относительная эквивалентная масса (эквивалент)

молярная эквивалентная масса (грамм/эквивалент)

**3. В присутствии какого двухзарядного катиона элемента можно ожидать ошибки при определении железа в пробе**

$Zn^{+}$

$NH_4^{+}$

$V^{+}$

$H^{+}$

**4. При каком методе титрования используют постоянную силу ток**

титриметрия

кулонометрическое титрование

кисотно-основного титрования

титрование по методам осаждения

**5. Один из методов оксидиметрии, где в качестве титранта используется перманганат калия**

хроматография

гравиметрия

кулонометрия

перманганатометрия

**6. В процессе кислотно-основного титрования  $H_3O^{+} + OH^{-} = H_2O$  изменяется**

pH раствора

pH среды

pH растворителя

pH растворимого вещества

**7.**Какой тип реакции используется при титриметрическом определении марганца (II) реакции окисления-восстановления

реакции диссоциации

реакции с изменениями степени окисления

реакции с изменением Рн

**8.**Индикатором в йодометрии служит

свежеприготовленный 3% раствор гидроксида меди (II)

свежеприготовленный 1% раствор уксусной кислоты

свежеприготовленный 2% раствор гидроксида кальция (II)

свежеприготовленный 1% раствор крахмала

**9.**Условная или реальная частица, которая может присоединять, высвобождать, замещать один ион водорода в кислотно-основных реакциях или быть эквивалентна одному электрону в окислительно-восстановительных реакциях

эквивалент

моль

титрант

аликвот

**10.** Групповой реагент  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Hg}_2^{2+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$  по сульфидной классификации катионов

$\text{H}_2\text{S}$

$(\text{NH}_4)_2\text{S}$

$\text{HCl}$

$(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$

**11.**Согласно сульфидной классификации ионы  $4\text{NH}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Na}^+$  и  $\text{Mg}^{2+}$  относятся к

I аналитической группе

II аналитической группе

III аналитической группе

IV аналитической группе

**12.**С помощью чего определяют значение pH раствор

фенолфталеина

индикаторная бумага

газовой камеры

капель раствора

**13.**С помощью какого реактива, в полученном растворе проверяют полноту удаления ионов  $\text{NH}_4^+$

фенолфталеина

индикаторная бумага

газовой камеры

Несслера

**14.** Гидролиз солей, образованных слабым основанием и сильной кислотой приводит к изменению РН среды

$\text{pH} > 7$

$\text{pH} / [7]$

$\text{pH} < 7$ .

$\text{pH} = 7$

**15.**С помощью какого инструмента переносят тигель в эксикатор

электропечи

тигельные щипцы

сушильный шкаф

бюкс

**16.** Специальный сосуд, служащий для защиты предметов от поглощения влаги из воздуха.

эксикатор

электропечь

сушильный шкаф

бюкс

**17.** При высушивании осадков с целью получения гравиметрической формы используют

эксикатор

электропечь

стеклянные фильтрующие тигли

стеклянные бюксы

**18.** Вода, которая адсорбируется из воздуха частицами твердого вещества.

снеговая

кристаллизационная

гигроскопичная

гидроскопичная

**19.** Анализ, основанный на поглощении световой энергии атомами анализируемых веществ

атомно-абсорбционный

молекулярный абсорбционный

люминесцентный

флуорометрический

**20.** Что собой представляет свет согласно квантовой механике

поток частиц

луч

сила напряжения

фотон/квант

**21.** В чем измеряется частота излучения  $\nu$  кванта

Дж•с

Гц

мкм

мк

**22.** Математическое выражение закона Бугера-Ламберта

$$I = I_0 e^{-a l}$$

$$h\nu = \Delta E = E_2 - E_1$$

$$A = \epsilon_{\lambda} C l$$

$$A_x = \epsilon_{\lambda} C_x l_x$$

**23.** Оптическая плотность раствора прямо пропорциональна концентрации растворенного вещества при постоянной толщине слоя - закон ...

Бугера-Ламберта

Бера

Бугера-Ламберта-Бера

Льиса-Бренстеда

**24.** Основной закон светопоглощения

Бугер-Ламберт-Бера

Льис-Бренстеда

Бугер-Ламберта

Бера

**25.** Укажите какой индикатор используется в методе нейтрализации:

метилоранжевый

бромфеноловый синий

мурексид

железо-аммониевые квасцы

**26.**Какой реактив надо прибавить к исследуемому раствору для создания необходимой среды при количественном определении по методу комплексонометрии:

кислота хлористоводородная

кислота азотная

натрия гидроксид

аммиачно-буферный раствор

**27.**Метиловый оранжевый в щелочной среде:

розовый

бесцветный

оранжевый

желтый

**28.**Фенолфталеин в щелочной среде изменяет свой цвет на:

желтый

оранжевый

синий

малиновый (розовый)

**29.**Метиловый оранжевый в кислой среде:

бесцветный

розовый

желтый

оранжевый

**30.**В макрометод для проведения анализа используют сухое вещество в количестве

5 - 10 мг.

10 - 50 мг.

100 мг.

1000мг

**31.**Выпаривание растворов проводят с целью

повышения концентрации раствора

понижения концентрации раствора

**32.**Операцию центрифугирования проводят с целью

отделения осадка от раствора

отделения катионов от анионов

разделения катионов на аналитические группы

**33.**Если осадок растворяется медленно, то необходимо

добавить избыток растворителя

нагреть осадок на водяной бане

прокалить осадок в муфельной печи

добавить избыток вещества

**34.**Аморфные осадки солей серной кислоты имеют консистенцию

творожистых

студенистых

молочных

кристаллических

**35.**К катионам I аналитической группы относятся катионы

$\text{Sn}^{2+}$ ;  $\text{Sn}^{4+}$ ;  $\text{Ag}^{+}$

$\text{K}^{+}$ ;  $\text{Na}^{+}$ ;  $\text{NH}_4^{+}$

$\text{Ca}^{2+}$ ;  $\text{Mg}^{2+}$ ;  $\text{As}^{3+}$

$\text{Ca}^{2+}$ ;  $\text{Mg}^{2+}$ ;  $\text{Ag}^{+}$

**36.**К катионам II аналитической группы относятся катионы

$\text{Hg}_2^{2+}$ ;  $\text{Ag}^{+}$ ;  $\text{Pb}^{2+}$

$\text{Cu}^{2+}$ ;  $\text{K}^{+}$ ;  $\text{Pb}^{2+}$

$\text{Sn}^{4+}; \text{Fe}^{2+}; \text{Na}^{+}$

$\text{Cu}^{2+}; \text{K}^{+}; \text{Na}^{+}$

**37.** К катионам IV аналитической группы относятся катионы

$\text{Ca}^{2+}; \text{Ba}^{2+}; \text{Sr}^{2+}$

$\text{Bi}^{3+}; \text{Fe}^{2+}; \text{Sr}^{2+}$

$\text{Cr}^{2+}; \text{Ca}^{2+}; \text{Mg}^{2+}$

$\text{Cu}^{2+}; \text{K}^{+}; \text{Na}^{+}$

**38.** Групповым реактивом на катионы II аналитической группы является раствор серной кислоты

соляной кислоты

гидроксида натрия

сероводород

**39.** Групповым реактивом на катионы III аналитической группы является раствор

гидроксида натрия

соляной кислоты

серной кислоты

сероводород

**40.** Анализ сухой соли необходимо начинать с:

растворения соли

подбора растворителя

нагревания

охлаждения

**41.** Оценка качества природных вод включает пробы на присутствие ионов:

натрия

калия

аммония

магния

**42.** Содержание гидрокарбоната кальция в природных водах обуславливает жесткость:

временную

постоянную

общую

мягкую

**43.** Продукты детского и диетического питания подвергают обязательному исследованию на содержание солей:

кальция

натрия

аммония

железо

**45.** Гидроксиды железа (II) и марганца обладают свойствами:

слабоосновными

кислотными

амфотерными

кислыми

**46.** Железо входит в состав:

кислот

гемоглобина

жиров

углеводов

**47.** Марганец, цинк и хром можно отнести к:

микроэлементам

макроэлементам

элементам IV аналитической группы

элементам I аналитической группы

**48.** Сульфиды катионов IV аналитической группы имеют окраску растворов черного цвета  
осадков черного цвета  
осадков кирпично-красного цвета  
растворов кирпично-красного цвета

**49.** Раствор соли нитрата серебра применяют в:

ортопедии  
офтальмологии  
урологии  
терапии

**51.** В водных растворах соли катиона  $\text{Co}^{2+}$  имеют окраску голубую  
розовую  
зеленую  
белую

**52.** В водных растворах соли катиона  $\text{Ni}^{2+}$  имеют окраску:

зеленую  
розовую  
голубую  
белую

**53.** Гидроксиды катионов V аналитической группы  $\text{As}^{3+}$ ,  $\text{As}^{5+}$  и  $\text{Sn}^{2+}$ ,  $\text{Sn}^{4+}$  обладают свойствами:

основными  
кислотными  
амфотерными  
нейтральную

**54.** При отравлении мышьяком появляются симптомы:

понижается кровяное давление  
повышается кровяное давление  
появляется сухость во рту  
нет симптомов

**55.** Соли метакремниевой кислоты вследствие гидролиза имеют среду:

кислую  
щелочную  
нейтральную  
амфотерную

**56.** Более распространенным названием титриметрического метода анализа считается:

объемный  
весовой  
гравиметрический  
хроматография

**57.** В основе протолитометрического метода анализа лежит метод

комплексобразования  
кисотно-основной  
окислительно-восстановительный  
редокс –реакции

**58.** К методам редоксиметрии не относится

иодометрия  
аскорбинометрия  
ацидометрия  
алкилометрия

- 59.** Раствор, концентрация вещества в котором известна с высокой точностью называют стандартным  
рабочим  
титрованным  
стандартизированный
- 60.** К азеоиндикаторам относят  
фенолфталеин  
метиловый оранжевый  
лакмус  
резорцин
- 61.** Перманганатометрическим методом определяют содержание  
этилового спирта в продуктах питания  
меди (II) в растворах инсектицидов  
железа (II) в гербицидах  
азота в воздухе
- 62.** В основе гравиметрического метода анализа лежит закон  
«Авогадро»  
объемных отношений  
сохранения массы веществ  
постоянства состава
- 63.** Термовесы сконструированные Дювалем применяют в методе  
титриметрии  
гравиметрии  
кулонометрии  
фотометрии
- 64.** Трилон Б это  
четырёхосновная кислота  
нитрилтриуксусная кислота  
динатриевая соль этилендиаминтетрауксусной кислоты  
уксусная кислота
- 65.** Колориметрический метод анализа можно отнести к методам  
фотометрическим  
комплекснометрическим  
гравиметрическим  
титриметрическим
- 67.** Хроматографический метод анализа был предложен  
М.С. Цветом  
Л.А. Чугаевым  
Л.В. Писаржевским  
И. Ньютоном
- 70.** Какие объём анализируемого раствора и масса анализируемого вещества характерны для микрометода?  
 $V = 10 - 100 \text{ мл}; m = 1^{-10} \text{ г},$   
 $V = 1^{-10} \text{ мл}; m = 0,05 - 0,5 \text{ г},$   
 $V = 0,1 - 10^{-4} \text{ мл}; m = 10^{-3} - 10^{-6} \text{ г},$   
 $V = 10 - 100 \text{ мл}; m = 1^{-10} \text{ г},$
- 71.** Ионное произведение воды – это:  
отрицательный логарифм концентрации ионов водорода  
произведение концентраций ионов водорода и гидроксид-ионов  
отрицательный логарифм концентрации гидроксид-ионов  
положительный логарифм концентрации гидроксид-ионов
- 72.** Чему равен фактор эквивалентности серной кислоты в реакции полной нейтрализации?

1/2

1

1/3

2

**73.**Чему равен фактор эквивалентности ортофосфорной кислоты в реакции полной нейтрализации?

1/2

1

1/3

3

**74.**В каком случае растворимость хлорида серебра будет наибольшей?

в дистиллированной воде

в растворе нитрата серебра

в растворе нитрата натрия

в кислоте

**75.**В комплексном соединении  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$  лигандом является:

$\text{Ag}^+$

$\text{Cl}^-$

$\text{NH}_3$

$[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$

**76.**В комплексном соединении  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$  комплексообразователем является

$\text{Ag}^+$

$\text{Cl}^-$

$\text{NH}_3$

$[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$

**77.**Групповой реактив на катионы I группы по кислотнo-основной классификации ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{NH}_4$ ):

2н. раствор щелочи

2н. раствор аммиака в избытке

группового реактива нет

карбонат аммония

**78.**Групповой реактив на катионы III группы по кислотнo-основной классификации ( $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Sr}^{2+}$ ):

2н. раствор серной кислоты

2н. раствор соляной кислоты

2н. раствор аммиака в избытке

карбонат аммония

**79.**Количественное определение значения кислотности почвы относится к методам

к методам окислительно-восстановительного титрования

к методам комплексонометрического титрования

к методам кислотнo-основного титрования

гравиметрии

**80.**Количественное определение значения общей жесткости воды относится:

к методам окислительно-восстановительного титрования

к методам осадительного титрования

к методам комплексонометрического титрования

гравиметрии

**81.**Количественное определение содержания активного хлора в растворе относится:

к методам окислительно-восстановительного титрования

к методам осадительного титрования

к методам комплексонометрического титрования

гравиметрии



**82.**Количественное определение хлоридов в растворе титрованием раствором нитрата серебра относится:

к методам окислительно-восстановительного титрования

к методам осадительного титрования

к методам комплексонометрического титрования

гравиметрии

**83.**Количественное определение содержания растворенного кислорода в воде относится:

к методам окислительно-восстановительного титрования

к методам осадительного титрования

к методам кислотно-основного титрования

гравиметрии

**84.**Под какой буквой перечислены только сильные электролиты?

H<sub>2</sub>O, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

Ca(OH)<sub>2</sub>, HCl

HClO<sub>4</sub>, C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>

H<sub>2</sub>O, H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>

**85.**Под какой буквой перечислены только слабые электролиты?

HNO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>

H<sub>2</sub>O, Ca(OH)<sub>2</sub>

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, FeCl<sub>3</sub>

H<sub>2</sub>O, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

**88.**Под какой буквой перечислены только неэлектролиты?

C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, HCN

Ag<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>, (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>O

C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub>, CaC<sub>2</sub>

C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, KCN

**89.**Какая из перечисленных операций производится при гравиметрическом анализе?

добавление индикатора

фильтрование

подкисление раствора

подщелачивание раствора

**90.**К достоинствам гравиметрического метода анализа относят:

точность метода

быстрота метода

простота метода

сложность метода+11010010

**91.**Какие из перечисленных систем обладают буферными свойствами?

ацетат натрия + уксусная кислота

хлорид натрия + соляная кислота

азотная кислота + нитрат аммония

азотная кислота + нитрат калия

**92.**Метод кислотно-основного титрования, где рабочим раствором является кислота, называется

ацидиметрия

алкалиметрия

иодометрия

сульфатометрия

**93.**Реакция обменного разложения соли, протекающая под действием воды, называется

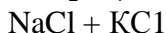
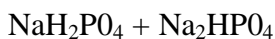
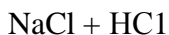
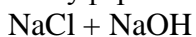
окисление

гидролиз

нейтрализации

изомеризация

**94.**Буферным действием обладают растворы:



**95.**Определить степень окисления хрома в соединении  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ :

+ 6

+ 3

+ 9

+5

**96.**Какой индикатор используется в методе нейтрализации:

лакмус

метилоранж

фенолфталеин

конго красный

**97.**Определить степень окисления марганца в соединении  $\text{KMnO}_4$

+ 1

+ 7

- 2

- 7

**98.**Какая концентрация называется эквивалентной молярной:

нормальная

процентная

массовая

молярная

**99.**Метод анализа, рабочим раствором которого является  $\text{KMnO}_4$

иодометрия

перманганатометрия

колориметрия

нитратометрия

**100.**Специфическим реагентом на катион аммония является:

реагент Несслера  $\text{K}_2[\text{HgJ}_4] + \text{KOH}$

гидротартрат натрия  $\text{NaHC}_4\text{H}_4\text{O}_6$

гидроксид натрия  $\text{NaOH}$

**101.**Нитритометрический метод применяют для анализа:

фенолов

фенолокислот

ароматических первичных аминов

бензола

**102.**Требования к реакциям в титриметрии:

обратимость

большая скорость реакции

растворимый продукт реакции

необратимость

**103.**Признаком фиксирования конечной точки титрования является:

изменение окраски раствора

выпадение осадка

появление характерного запаха

выделение газа

**104.**Метод ионообменной хроматографии основан на:

различии в распределении веществ между двумя фазами

обмене ионами между веществом и сорбентом

различной подвижности веществ на сорбенте

различной температуры кипения

**105.**Способы выражения концентрации титрованных растворов:

массовая доля

молярная концентрация эквивалента

процентная концентрация

моляльная концентрация

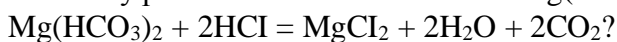
**106.**Какой индикатор можно использовать, если скачок титрования лежит в интервалах pH 6÷8?

бромтимоловый синий  $pK = 7,3$ ;

метиловый оранжевый  $pK = 3,5$ ;

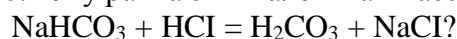
феноловый красный  $pK = 8,0$ ;

**107.**Чему равна эквивалентная масса  $Mg(HCO_3)_2$  в реакции:



73; 146; 95;

**108.**Чему равна эквивалентная масса  $NaHCO_3$  в реакции



84; 42; 28;

**109.**Какие вещества можно использовать для установки точной концентрации титранта HCl?

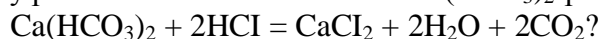
$Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$        $NH_4OH$ ;       $C_2H_5COOH$ ;

**110.** По какой формуле можно вычислить титр раствора по определяемому веществу?

$$T_{B/A} = \frac{T_B}{\vartheta_A}; \quad T_{B/A} = \frac{C_{нB}}{1000} \vartheta_A$$

$$T_A = \frac{C_{нA}}{1000} \vartheta_A;$$

**111.**Чему равна эквивалентная масса  $Ca(HCO_3)_2$  реакции:



81; 162; 54;

**112.**Какое световое явление используется в фотоэлектроколориметрии?

Поглощение света

Рассеяние света

Испускание фотонов

Испускание квантов

**113.**Укажите области спектра, в которых применим метод спектрофотометрии.

Видимая, ультрафиолетовая, инфракрасная.

Инфракрасная, видимая.

Ультрафиолетовая, видимая.

**114.**Укажите диапазон длин волн (нм), в котором применим метод фотоэлектроколориметрии.

400 – 1000

200 – 400

200 – 760

**115.**Какое устройство применяется в колориметрах для монохроматизации света:

Светофильтры.

Фотометрические клинья.

Монохроматор.

**120.**Какое устройство отличает спектрофотометр от фотоэлектроколориметра:

Монохроматор

Измерительная диафрагма

Микроамперметр

**121.**Электролиты – это:

оксиды, растворимые в воде

вода кислоты, соли и основания растворимые в воде

кислоты, соли и основания нерастворимые в воде.

**122.**Кислотная среда раствора определяется:

катионом водорода  $H^+$

гидроксид анионом  $OH^-$

наличием обоих ионов одновременно  $H^+OH^-$

другим ионом.

**123.**Индикатор – это вещество, которое при взаимодействии с данным веществом:

образует осадок

образует воду

образует газ

изменяет цвет.

**124.**Для определения наличия в растворе сульфат аниона  $SO_4^{2-}$  необходимо добавить раствор содержащий:

катион алюминия  $Al^{3+}$

карбонат анион  $CO_3^{2-}$

катион водорода  $H^+$

катион бария  $Ba^{2+}$ .

**125.**По таблице растворимости определите, какое из перечисленных веществ относится к неэлектролитам:

NaOH

$CuSO_4$

$Mg(OH)_2$

HCl.

**126.**Нейтральная среда раствора определяется:

катионом водорода  $H^+$

гидроксид анионом  $OH^-$

наличием обоих ионов одновременно  $H^+OH^-$

другим ионом.

**127.**Какие вещества называются кристаллогидратами:

твёрдые вещества, в состав которых входит химически связанная вода

твёрдые вещества растворимые в воде

твёрдые вещества нерастворимые в воде

твёрдые вещества, реагирующие с водой.

**128.**Какой механизм образования химической связи характерен для комплексных соединений:

донорно-акцепторный

ионный

ковалентно неполярный

ковалентно полярный

**129.**Константа устойчивости комплексного соединения:

величина обратная константе нестойкости  $K_{уст.} = 1/K_n$

величина равная, константе нестойкости  $K_{уст.} = K_n$

величина, определяющая состав комплексного соединения.

величина, характеризующая сродство комплексного соединения к электрону

**130.**Координационное число это:

число определяемое количеством гибридных связей между центральным ионом и лигандами

число, определяемое количеством связей между ионами

число свободных электронов

количество спаренных электронов

**131.** Какие комплексные соединения называются аква соли:

включающие во внутренней сфере комплекса определенное число молекул воды

комплексные соединения, лигандом которых является ион (ОН<sup>-</sup>)

комплексные соединения, лигандом которых является ион Н<sup>+</sup>

все комплексные соединения

**132.** Закон, который гласит, что количество газа, растворенного в жидкости, пропорционально его парциальному давлению:

закон Генри

закон Дальтона

закон Гей Люссака

закон Рауля

**133.** Основной буферной системой крови человека есть:

$\text{H}_2\text{CO}_3 \text{ — } \text{HCO}_3^-$

$\text{H}_2\text{CO}_3 \text{ — } \text{CO}_3^{2-}$

$\text{CH}_3\text{COOH} \text{ — } \text{CH}_3\text{COO}^-$

$\text{NH}_2\text{CONH}_2 \text{ — } \text{NH}_2\text{CONH}^+$

**134.** Газ, присутствующий в стратосфере, который отфильтровывает некоторые из солнечного ультрафиолетового излучения и обеспечивает эффективную защиту от лучевого поражения живых существ:

озон

гелий

кислорода

метан

**135.** Наиболее часто используемым отбеливателем является:

хлор

алкоголь

двуокись углерода

хлорид натрия

### **7.4.3. Задания для подготовки к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям**

#### **1-ый рейтинг контроль**

Предмет аналитической химии. Значение аналитической химии в развитии естествознания, техники и экономики.

Основные проблемы аналитической химии. Методы аналитической химии.

Современное состояние и тенденции развития аналитической химии.

Дробный и систематический анализ. Микрористаллоскопический, экстракционный методы качественного анализа.

Групповые реагенты и требования, предъявляемые к ним.

Классификация катионов и анионов. Сероводородный метод анализа.

Поведение электролитов и неэлектролитов в растворах. Теория Дебая и Хюккеля.

Характерные реакции на катионы 1, 2, 3 групп.

Анализ смеси катионов 1, 2, 3 групп.

Химическое равновесие в идеальных и реальных системах.

#### **2-ой рейтинг контроль**

Химическое равновесие в гомогенных системах. Константы равновесия (термодинамическая, концентрационная и условная). Связь констант.

Направление протекания реакций.

Вычисление [H<sup>+</sup>] и pH в растворах сильных кислот и оснований.

Вычисление  $[H^+]$  и pH в растворах слабых кислот и оснований.  
Равновесие, в гетерогенных системах. Константы реакции осаждения-растворения (ПР).  
Влияние одноименных ионов на растворимость малорастворимых электролитов. Солевой эффект.  
Вычисление ПР по растворимости электролита.  
Вычисление растворимости малорастворимого электролита по известному ПР.  
Характерные реакции катионов 4, 5.

### **3-ий рейтинг контроль**

Буферные растворы, их значение и практическое применение.  
Гидролиз солей. Понятие о гидролизе, типы гидролиза.  
Вычисление константы, степени гидролиза к pH растворов гидролизующихся солей.  
Равновесие в системе жидкость-жидкость. Экстракция.  
Сущность экстракции, основные понятия, законы и количественные характеристики экстракции.  
Классификация экстракционных систем.  
Характерные реакции анионов 1, 2, 3 групп.  
Анализ смеси анионов 1, 2, 3 групп.

### **4-ый рейтинг контроль**

Введение в количественный анализ. Методы количественного анализа.  
Классификации методов количественного анализа. Предварительные стадии анализа и разложение пробы,  
Точность результатов количественного анализа. Классификация ошибок.  
Аналитические весы. Устройство и принцип действия. Техника взвешивания.  
Гравиметрический метод анализа. Сущность, достоинства и недостатки». Методы.  
Важнейшие неорганические и органические осадки гели. Применение в гравиметрии.  
Осаждаемая и гравиметрическая формы» Требования, предъявляемые к ним.  
Расчеты в гравиметрическом анализе,  
Гравиметрический метод определения железа в солях,  
Гравиметрический метод определения вольфрама в солях.

### **5-ий рейтинг контроль.**

Сущность титриметрического анализа. Классификация титриметрических методов.  
Способы выражения концентрации растворов.  
Стандартные растворы. Первичные, вторичные стандарты, фиксаналы и требования, предъявляемые к ним.  
Скачок титрования. Точка эквивалентности и конечная точка титрования. Методы определения точки эквивалентности.  
Проверка ёмкости мерной посуды.

### **6-ой рейтинг контроль**

Потенциометрический метод фиксирования точки эквивалентности.  
Кислотно-основное титрование. Приготовление растворов кислот и оснований, их стандартизация.  
Определение содержания соляной и борной кислот при совместном присутствии.  
pH – метрический метод. Определение содержания кислот, их смесей.  
Иодометрия. Определение содержания меди в солях.  
Комплексонометрический метод определения жесткости воды.  
Спектр электромагнитного излучения и его основные характеристики.

Способы монохроматизации лучистой энергии.

Законы поглощения электромагнитного излучения. Закон Бугера – Ламберта – Бера.

Классификация спектральных приборов и их характеристики.

Спектрофотометрический метод анализа.

Спектрофотометрический метод определения содержания железа, никеля.

#### **7.4.4. Перечень вопросов выносимых на промежуточную аттестацию.**

1. Предмет аналитической химии. Качественный и количественный анализ.
2. Классификация методов анализа.
3. Химические и инструментальные методы анализа.
4. Аналитические реакции и способы их выполнения.
5. Чувствительность, избирательность и специфичность аналитических реакций.
5. Дробный и систематический анализ. Групповой реагент.
6. Основные требования метрологии в аналитической химии.
7. Виды погрешностей анализа. Систематические погрешности и способы их учета.
7. Протолитическая теория кислот и оснований.
8. Степень и константа диссоциации слабого электролита. Закон разбавления Оствальда.
8. Сильные электролиты в растворах.
9. Коэффициент активности и ионная сила раствора.
10. Влияние одноименного иона на растворимость электролита. Солевой эффект.
11. Коллоидные растворы в химическом анализе.
12. Аналитические реакции и способы их выполнения.
13. Чувствительность, избирательность и специфичность аналитических реакций.
14. Периодическая система Д.И. Менделеева, как основа аналитических классификации ионов. Групповые реагенты.
16. Общая характеристика катионов первой аналитической группы. Реакции катиона калия и аммония.
14. Анализ смеси катионов первой аналитической группы.
21. Общая характеристика и качественные реакции катионов второй аналитической группы.
21. Общая характеристика и качественные реакции катионов третьей аналитической группы. Действие группового реагента.
15. Реакции катионов  $\text{Fe}^{2+}$  и  $\text{Fe}^{3+}$ .
16. Реакции катионов  $\text{Cr}^{3+}$  и  $\text{Zn}^{2+}$ .
17. Реакции катионов  $\text{Co}^{2+}$  и  $\text{Ni}^{2+}$ .
18. Реакции катионов  $\text{Al}^{3+}$ .
19. Реакции катионов  $\text{Mn}^{2+}$ .
25. Общая характеристика катионов четвертой аналитической группы. Групповой реагент.
20. Качественные реакции катионов четвертой аналитической группы.
26. Общая характеристика катионов пятой аналитической группы. Действие группового реагента.
21. Качественные реакции пятой аналитической группы.
22. Классификация анионов. Особенности обнаружения анионов.
23. Общая характеристика и качественные реакции анионов первой аналитической группы.
24. Общая характеристика и качественные реакции анионов второй аналитической группы.
25. Общая характеристика и качественные реакции анионов третьей аналитической группы.

26. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Буферные растворы.
27. Гидролиз солей, его роль в анализе.
28. Факторы, влияющие на глубину протекания гидролитических реакций.
34. Произведение растворимости и произведение активности в гетерогенных равновесных системах.
29. Влияние одноименного иона на растворимость электролита. Солевой эффект.
30. Условия образования осадков.
31. Осадки и их свойства. Кристаллические и аморфные осадки.
32. Соосаждение, адсорбция и окклюзия осадков.
33. Фракционированное осаждение и условия получения чистых осадков.
34. Общая характеристика комплексных соединений.
35. Константы нестойкости комплексных соединений.
36. Обменные процессы в растворах комплексных соединений.
37. Особенности комплексообразующих органических реагентов.
38. Комплексоны.
39. Окислительно-восстановительные реакции.
40. Окислительно-восстановительные потенциалы.
41. Окислительно-восстановительные реакции в химическом анализе.
42. Катиониты и аниониты. Ионообменная хроматография.
43. Распределительная хроматография.
44. Адсорбционная хроматография.
45. Классификация химических методов анализа.
46. Сущность гравиметрического метода анализа.
47. Осаждаемая и гравиметрическая форма.
58. Последовательность операции в гравиметрическом анализе и условия их проведения.
48. Факторы, влияющие на точность гравиметрических определений. Вычисления в гравиметрическом анализе.
49. Сущность титриметрического анализа.
50. Требования, предъявляемые к реакциям в титриметрическом анализе.
61. Способы выражения состава растворов и вычисления в титриметрическом анализе.
51. Стандартные и стандартизованные растворы.
52. Классификация методов титриметрического анализа.
63. Сущность метода кислотно-основного титрования. Стандартизация растворов кислот и щелочей.
64. Индикаторы применяемые в методе кислотно-основного титрования.
53. Теория индикаторов. Выбор индикаторов.
54. Окислительно-восстановительное титрование.
65. Индикаторы, применяемые в окислительно-восстановительных методах анализа.
55. Перманганатометрия.
56. Иодометрия.
67. Сущность метода осадительного титрования. Индикаторы, применяемые в осадительном титровании.
57. Аргентометрия.
58. Роданидометрия.
59. Метод Мора.
60. Метод Фольгарда.
61. Метод адсорбционных индикаторов.
62. Комплексонометрическое титрование.
63. Хелатометрия.



64. Способы хелатометрического титрования.
65. Потенциометрия. .
66. Индикаторные электроды и электроды сравнения.
67. Стекланный, ионоселективный и платиновый электроды.
68. Прямая потенциометрия (ионометрия).
69. Потенциометрическое определение pH.
70. Потенциометрическое титрование. Назначение и условия проведения.
81. Кривые потенциометрического титрования. Способы нахождения конечной точки титрования.
71. Закон Бугера-Ламберта-Бера.
72. Оптическая плотность и молярный коэффициент поглощения.
73. Спектрофотометрия и колориметрия, их особенности.
74. Принципиальная схема устройства спектрофотометра и фотоколориметра.
75. Способы монохроматизации света.
86. Основы спектрофотометрического анализа растворов. Чувствительность метода.
76. Способы определения концентрации вещества – графические и расчетные.
77. Области применения спектрофотометрии и колориметрии.
78. Общая характеристика инструментальных методов анализа.
79. Электрохимические методы анализа.
80. Общая характеристика хроматографических методов анализа.
81. Ионно-обменная хроматография.
82. Распределительная хроматография.
83. Осадочная хроматография.
84. Гель-хроматография.
85. Рефрактометрический метод анализа.
- Поляриметрический метод анализа.

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

Методическими материалами, определяющими процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций являются внутривузовские локальные нормативные акты: «Положение о балльно-рейтинговой системе контроля и оценки успеваемости студентов» и «Положение о промежуточной аттестации обучающихся».

В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Балльно - рейтинговая система требует четких правил ее проведения, причем эти правила должны быть, хорошо известны обучающимся. Это достигается ознакомлением каждого обучающегося с вышеуказанными положениями.

График проведения рейтинговых контрольных мероприятия и даты проведения промежуточной аттестации, по курсам и семестрам, отражены в утвержденных проректором по УР календарных учебных графиках и расписаниях промежуточной аттестации по направлению подготовки (специальности), которые размещаются на информационных стендах институтов (факультетов) и на сайте университета в установленные сроки.

#### **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

##### **Основная литература:**

1. Хаханина, Т. И. Аналитическая химия [Текст] : учебное пособие для вузов / Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина. - М. : Высш. образов., 2009. - 278 с

**2. Цитович, И.Е.** Курс аналитической химии.[Текст]:учебное пособие для вузов /И.Е.Цитович - М.: Высшая школа, 2004, 495 с.

**3. Золотова,Ю.А..** Основы аналитической химии.[Текст]:учебное пособие для вузов/ Ю.А.Золотова Практическое руководство М.: Высшая школа, 2006, 460 с

**4.Дробашева, Т. И.** Общая химия [Электронный ресурс] : учебник / Т. И. Дробашева. - М. : ООО Изд. Феникс, 2007. - эл. опт. диск (CD-ROM).

#### **Дополнительная литература.**

**5.Химия**[Текст] : учебное пособие / ред. В. В. Денисов. - М. - Ростов н/Д : ИКЦ "МарТ", 2003. - 464 с.

**6.Коровин, Н. В.Общая химия** [Текст] : учебник / Н.В. Коровин. - 4-е изд., испр. и доп. - М. : Высш. шк., 2003. - 557 с.

**7.Суворов, А. В.Общая химия** [Текст] : учебное пособие для вузов / А. В. Суворов, А. Б. Никольский. - 2-е изд., испр. - СПб : Химия, 1995. - 624 с

**8.Химия: общая и неорганическая** [Электронный ресурс] : учебник / Сост.: Харитонов Ю.Я., Слонская Т.К. - М. : Изд. д. "Русский врач", 2004. - эл. опт. диск (CD-ROM).

**9.Резяпкин, В.И.** Химия: полный курс подготовки к тестированию и экзамену [Электронный ресурс]: пособие / В.И. Резяпкин, С.Е. Лакоба, В.Н. Бурдь. - 6-е изд. - Минск : ТетраСистемс, 2013. - 560 с.- Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>.

**10.Афони́на, Л.И.** Неорганическая химия[Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.И. Афони́на, А.И. Апарнев, А.А. Казакова. - Новосибирск : НГТУ, 2013. - 104 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru>

#### **9. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.**

- **ЭБС «Издательства Лань»**  
**Коллекция «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов»**  
**ООО «Издательство Лань».**  
Лицензионный договор № 003/2025-44ФЗ от 22.05.25 г сроком на 1 год  
<http://e.lanbook.com/>
- **Сетевая электронная библиотека**  
**ООО «ЭБС ЛАНЬ»**  
Договор № СЭБ НВ-164 от 17.12.2019 г. – бессрочный  
<http://e.lanbook.com/>  
<http://seb.e.lanbook.com/>
- **ЭБС «Университетская библиотека online». Базовая часть**  
**ООО «Директ-Медиа»**  
Контракт № 51-04/2025 от 22.05.2025 г сроком на 1 год  
<http://biblioclub.ru>
- **ЭБС «ЮРАЙТ» Пакет СПО**  
**ООО «Электронное издательство Юрайт»**  
Лицензионный договор № 6703 от 27.08.2024 г. сроком на 1 год  
<https://urait.ru/>
- **Научная электронная библиотека e-LIBRARY.RU (SCIENCE INDEX)**  
**ООО Научная электронная библиотека.**  
Лицензионный договор № SIO-2114/2025 от 06.05.2025 сроком на 1 год  
<http://elibrary.ru>
- **Антиплагиат.ВУЗ 5.0**  
**Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»**  
**АО «Антиплагиат»**

Лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год

Гарант ООО «Гарант-КБР» Договор № 305-2025г. от 09.01.2025 г. сроком на 1 год

### Интернет-ресурсы свободного доступа

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
электронная энциклопедия	<a href="http://ru.wikipedia.org">http://ru.wikipedia.org</a>
электронная библиотека.	<a href="http://www.koob.ru">http://www.koob.ru</a>
электронная библиотека учебников.	<a href="http://studentam.net">http://studentam.net</a>
Система «Антиплагиат»	<a href="http://www.antiplagiat.ru">www.antiplagiat.ru</a>

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

При изучении дисциплины «Аналитическая химия и ФХМА» необходимо учитывать особенность Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – их компетентностную ориентацию, которая нацелена не на сумму усвоенной информации, а на способность человека действовать в различных ситуациях.

Главной целью реализации компетентностного подхода является формирования и развития профессиональных навыков студентов, увеличение доли участия обучающихся в учебном процессе через широкое использование активных и интерактивных форм проведения занятий (семинаров в диалоговом режиме, дискуссий, компьютерных симуляций, ролевых и деловых игр, разбор конкретных ситуаций, психологических и иных тренингов, групповых дискуссий, результатов работы студенческих исследовательских групп, вузовских и межвузовских телеконференций) в сочетании с внеаудиторной работой.

Дисциплина «Аналитическая химия и ФХМА» рассчитана на изучение в два семестра и заканчивается зачетом и экзаменом.

На лекциях студенту рекомендуется внимательно слушать учебный материал, записывать основные моменты, идеи, пытаться сразу понять главные положения темы, а если что не ясно – делать соответствующие пометки. После лекции во внеурочное время целесообразно прочитать записанный материал с целью его усвоения и выяснения непонятных вопросов.

Для подготовки и выполнения лабораторных работ студенту следует завести отдельную тетрадь. При подготовке к лабораторной работе студенту следует составить краткий ответ (1-2 стр.) на контрольные вопросы к лабораторным работам (см. методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу «Аналитическая химия и ФХМА»). Студент должен тщательно готовиться к лабораторным занятиям путем проработки теоретических положений по теме занятия из конспекта лекции, рекомендуемых учебников, учебных пособий, дополнительной литературы, интернет - источников.

Защита лабораторных работ, приходящиеся на каждый промежуточный рубеж оценивается в **10** баллов (за три точки - **30** баллов).

Раздел «Самостоятельная работа» информирует обучающихся, какие вопросы раздела (модуля) выносятся на самостоятельное изучение, об их учебно-методическом обеспечении (учебники, учебные пособия, методические указания, рекомендуемые страницы и т.д.).

Степень усвояемости вопросов самостоятельной работы определяется при текущем и промежуточном контролях и при промежуточной аттестации.

Каждый студент очной формы обучения на первых практических занятиях получает индивидуальное задание по выполнению курсового проекта. Преподаватель на том же занятии знакомит студентов с методическими указаниями по их выполнению и назначает дни консультаций.

Студенту следует тщательно готовиться к модульному тестированию, контрольным работам, контрольным опросам, прорабатывая конспект лекций и рекомендуемую литературу.

## 11. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

### 11.1 Лицензионное программное обеспечение

AutoDesk AutoCad 2012 Education Product Standalone б/н

Антиплагиат.ВУЗ 5.0 Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»

лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition № лицензии 26EC-241021-134643-810-2826, договор № 651/A от 18.10.2024 г. до 31.10.2025

### 11.2 Интернет-ресурсы свободного доступа

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
<a href="http://www.edu.ru/index.php">«Российское образование» - федеральный портал</a>	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
БД «AGROS»- международная документографическая база данных по проблемам АПК, охватывает все научные публикации (книги, брошюры, авторефераты, диссертации, труды сельскохозяйственных научных учреждений).	<a href="http://www.cnsnb.ru/cataloga.shtml">http://www.cnsnb.ru/cataloga.shtml</a>
- базы данных РАСХН.	<a href="http://www.vniikormov.ru/pub/0004/lektcii-poslevuzovskogo-obrazovaniia-pospetsialnosti-06-01-06-lugovodstvo-lekarstvennye-i-efirno-maslichnye-kultury-01.php">http://www.vniikormov.ru/pub/0004/lektcii-poslevuzovskogo-obrazovaniia-pospetsialnosti-06-01-06-lugovodstvo-lekarstvennye-i-efirno-maslichnye-kultury-01.php</a>

## 12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п./п.	Вид учебной работы	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Лекционные занятия	Аудитории (№№ 211) для проведения занятий лекционного типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда	Доска аудиторная, специализированная мебель, экран настенный, проектор, ноутбук
2.	Практические занятия	Аудитория (211) для проведения практических занятий в соответствии с перечнем аудиторного фонда	Мобильные (переносные) наборы демонстрационного оборудования. Оборудование необходимое для проведения практических занятий компьютерная техника: Ноутбук,

			проектор для демонстрации мультимедийных презентаций Mitsubishi, экран с электроприводом LumienMas- terControl
3.	Лабораторный практикум	Аудитория (106) для проведения лабораторных занятий в соответствии с перечнем аудиторного фонда	Доска аудиторная, специализированная мебель, лабораторное оборудование (лабораторный стол для приготовления растворов, стол для весов, шкаф вытяжной, эксикаторы с тиглями. сушильный шкаф Весы электронные, плитка электрическая, рефрактометр ИРФ-22, фотоэлектрокалориметр ФЭК-56 РН-метр №5123, иономерт ЭВ-74, центрифуга тип 310, весы аналитические GR-200, весы технические OHAUS NAR5120
5.	Самостоятельная работа	Учебная аудитория (компьютерный класс с выходом в Интернет), для организации самостоятельной работы обучающихся; читальный зал научной библиотеки	Доска аудиторная, специализированная мебель, компьютера с выходом в интернет

*Примечание: таблица заполняется в соответствии с видом учебной работы*