

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о подписи:  
ФИО: Шиткина Александра Васильевна  
Должность: И.о. директора института агробиотехнологии  
Дата подписания: 2023 10:16:33  
Уникальный программный ключ:  
fcd01ecb11df76898ce51f245ad12c3f716ce658



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт агробиотехнологии  
Кафедра химии

УТВЕРЖДАЮ:

И.о директора института  
агробиотехнологии

  
С.Л. Белопухов  
2021 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Б1.О.10.01 ОБЩАЯ И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 05.03.04 – Гидрометеорология  
Направленность: Метеорология

Курс 1  
Семестр 1


Форма обучения очная  
Год начала подготовки 2021

Москва, 2021

Разработчики: Дмитриевская И.И., д.с.-х.н., доцент

«20» августа 2021 г.

Рецензент: : Раскатов В.А., к.б.н., доцент

  
«25» августа 2021 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.04 – Гидрометеорология

Программа обсуждена на заседании кафедры химии протокол № 1 от «26» августа 2021 г.

Зав. кафедрой Дмитриевская И.И., д.с.-х.н., доцент

  
«26» августа 2021 г.


**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии института агробиотехнологии Попченко М. И., к.б.н., доцент

протокол №1

  
«13» сентября 2021 г.

Заведующий выпускающей кафедрой метеорологии и климатологии Белолобцев А.И., д. с.-х. н., профессор

  
«13» сентября 2021 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

  
(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ</b> .....	5
<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	5
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ</b> .....	6
<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	6
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	7
<b>4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ В IV СЕМЕСТРЕ</b> ..	7
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4.3 ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/ ЗАНЯТИЯ.....	11
4.4 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	13
4.5 КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ, ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ДОМАШНИЕ ЗАДАНИЯ, РЕФЕРАТЫ.....	16
<b>РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ СТУДЕНТАМИ:</b> .....	18
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b> .....	19
<b>6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	19
6.1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ....	19
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	19
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	19
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	19
7.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	20
7.4. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ .....	20
<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	22
8.1 ТРЕБОВАНИЯ К АУДИТОРИЯМ (ПОМЕЩЕНИЯМ, МЕСТАМ) ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ.....	22
8.2 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОМУ ОБОРУДОВАНИЮ .....	22
<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	23
<b>10. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине</b> .....	23

## АННОТАЦИЯ

### **рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.10.01 «Общая и аналитическая химия» для подготовки бакалавра по направлению 05.03.04 – Гидрометеорология направленности «Метеорология»**

**Цель освоения дисциплины:** освоение студентами теоретических основ химии, свойств биогенных и токсичных химических элементов и образуемых ими простых и сложных неорганических веществ, приобретение умений и навыков работы с простейшим лабораторным оборудованием, химической посудой, измерительными приборами и реактивами, выполнения расчётов на основе полученных знаний для успешного освоения последующих дисциплин и использования в будущей профессиональной деятельности.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в базовую часть учебного плана. Дисциплина осваивается во 1 семестре по направлению подготовки 05.03.04 -Гидрометеорология.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3

**Краткое содержание дисциплины:** Основные понятия и законы химии. Растворы. Скорость и энергетика химических реакций. Химическое равновесие. Окислительно-восстановительные реакции. Комплексные соединения. Предмет и задачи аналитической химии. Количественный анализ, основные методы количественного анализа. Титриметрический анализ, кислотно-основное, комплексометрическое и окислительно-восстановительное титрование. Статистическая обработка результатов анализа.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 108 часов (3 зач. ед.)

**Промежуточный контроль:** зачет

### **1. Цели освоения дисциплины.**

Целью освоения дисциплины Б1.О.10.01 «Общая и аналитическая химия» - является освоение студентами теоретических основ химии, свойств биогенных и токсичных химических элементов и образуемых ими простых и сложных неорганических веществ, приобретение умений и навыков работы с простейшим лабораторным оборудованием, химической посудой, измерительными приборами и реактивами, выполнения расчётов на основе полученных знаний для успешного освоения последующих дисциплин и использования в будущей профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина Б1.О.10.01 «Общая и аналитическая химия» включена в базовую часть математического и естественнонаучного цикла. Дисциплина Б1.О.10.01 «Общая и аналитическая химия» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 05.03.04 «Гидрометеорология», направленности подготовки «Метеорология».

Дисциплина «Общая и аналитическая химия» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Защита растений»,

«Рыбоводство в естественных водоемах», «Прудовое рыбоводство», «Агрометеорология», «Безопасность жизнедеятельности», «Гидрометеорологические основы охраны окружающей среды», «Гидротехника», «Мелиорация», «Воздействие на атмосферные процессы и явления», «Агроклиматология», «Прогноз стихийных бедствий».

Особенностью дисциплины является сочетание теоретической подготовки с привитием навыков работы в химической лаборатории с реальными природными объектами, используя аналитические приборы и сложное оборудование. В результате изучения гидрохимии обучающийся должен знать: теоретические основы гидрохимии, основы региональной гидрохимии, химический состав природных вод, факторы формирования их химического состава, гидрохимические методы исследования для осуществления профессиональной деятельности.

Рабочая программа дисциплины Б1.О.10.01 «Общая и аналитическая химия» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

### **4. Структура и содержание дисциплины**

#### **4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часа), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ОПК-1	Способен применять базовые знания в области математических и естественных наук при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Знает основные понятия и законы естественных наук, методы математического анализа и моделирования	базовые положения фундаментальных разделов химии в объеме, необходимом для освоения химических основ профессиональной деятельности		
			ОПК-1.2 Умеет использовать физико-математический аппарат для разработки математических моделей явлений, процессов и объектов при решении инженерных задач в профессиональной деятельности		использовать современные методы химических исследований в профессиональной деятельности	
			ОПК-1.3 Владеет методами математического анализа и моделирования для обоснования принятия решений в профессиональной деятельности			практическими навыками выбора оптимальных методов химического анализа и методов обработки результатов эксперимента

Таблица 2

## Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	В т.ч. по 1 семестру
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>50,25</b>	<b>50,25</b>
<b>Аудиторная работа</b>	50,25	50,25
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	34	34
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>57,75</b>	<b>57,75</b>
<i>(самостоятельное изучение разделов, самоподготовка )</i>	48,75	48,75
<i>Подготовка к зачёту</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:	зачёт	

## 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

## Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ЛР	ПКР	
Раздел 1 «Неорганическая химия»	44,37	10	10	-	24,37
Раздел 2 «Аналитическая химия»	54,38	6	24	-	24,38
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25	-	-	0,25	-
Подготовка к зачету	9			-	9
<b>Всего за 1 семестр</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	34	<b>0,25</b>	<b>57,75</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	34	<b>0,25</b>	<b>57,75</b>

## Раздел 1 «Неорганическая химия»

## Тема 1 «Растворы»

Закон эквивалентов, химический эквивалент, фактор эквивалентности, молярная масса эквивалента. Молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента, массовая доля, титр, термодинамические причины образования растворов; физические и химические силы, обуславливающие образование растворов; отличие сильных электролитов от слабых; типы сильных электролитов; гидратация ионов, первичная и вторичная гидратные оболочки, кристаллогидраты; активность, коэффициент активности; типы слабых электролитов, константы и степени диссоциации слабых электролитов; вода как слабый электролит, ионное произведение воды, водородный и гидроксильный показатели растворов, способы измерения водородного показателя; буферные растворы; гидролиз солей, типы гидролиза, константы и степени гидролиза солей; значение растворов сильных и слабых электролитов в химии и биологии.

**Тема 2** «Скорость и энергетика химических реакций. Химическое равновесие»

Средняя и истинная скорость химической реакции; факторы, влияющие на скорость реакции; химическая реакция как последовательность элементарных стадий; закон действующих масс для элементарной стадии химической реакции, константа скорости реакции; зависимость скорости химической реакции от температуры, правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса, энергия активации, энергетический барьер, активированный комплекс, катализ, катализаторы, ферменты; значение учения о скорости химической реакции в химии, биологии и сельском хозяйстве; химическое равновесие как конечный результат самопроизвольного протекания обратимой реакции, динамический характер химического равновесия, признаки истинного равновесия, закон действующих масс для химического равновесия, принцип Ле Шателье, роль химических равновесий в природе; термодинамические системы: открытые, закрытые, изолированные, гомогенные и гетерогенные; внутренняя энергия, энтальпия, тепловой эффект химической реакции, закон Гесса, энтропия как мера вероятности состояния системы, изменение энергии Гиббса как критерий возможности самопроизвольного протекания реакции.

**Тема 3** «Окислительно-восстановительные реакции»

Окислительно-восстановительные реакции, степень окисления, окислители и восстановители, окисление и восстановление; составление уравнения окислительно-восстановительных реакций (метод ионных полуреакций); окислительно-восстановительные потенциалы; уравнение Нернста; определение направления протекания окислительно-восстановительных реакций с помощью окислительно-восстановительных потенциалов, роль окислительно-восстановительных реакций в природе.

**Раздел 2** «Аналитическая химия»

**Тема 4** «Предмет и задачи аналитической химии. Количественный анализ. Ошибки в аналитических определениях»

Предмет и задачи аналитической химии. Классификация методов аналитической химии. Количественный анализ. Методы количественного анализа. Подготовка к анализу. Статистическая обработка результатов анализа.

**Тема 5** «Титриметрический анализ. Кислотно-основное титрование»

Закон эквивалентов; техника титрования; способы титрования; стандартные вещества; требования к стандартным веществам; стандартные растворы; первичные стандартные растворы; вторичные стандартные растворы; рабочие растворы; стандартизированные растворы; требования к реакциям; применяемым в титриметрическом анализе; основные рабочие растворы в кислотно-основном титровании; основные стандартные вещества в кислотно-основном титровании; вещества, определяемые методом кислотно-основного титрования; построение кривых титрования; фиксирование точки эквивалентности, выбор индикатора; приготовление рабочего раствора хлороводородной кислоты; приготовление стандартного раствора соды (карбоната натрия); стандартизация рабочего раствора хлороводородной



кислоты; определение жёсткости воды; вычисление результатов; ошибки кислотно-основного титрования.

**Тема 6** «Титриметрический анализ. Комплексометрическое титрование»

Комплексные соединения; комплексообразователи; комплексоны; комплексон III (ЭДТА); дентатность; лиганды; хелаты; хелатный эффект; комплексонаты; фиксирование точки эквивалентности, металлоиндикаторы; эриохром чёрный Т; мурексид; техника комплексометрического титрования; вещества, определяемые методом комплексометрического титрования; основные стандартные и рабочие растворы метода; приготовление стандартного раствора ЭДТА; определение содержания магния и кальция в растворе при совместном присутствии; маскирующие агенты; разделение ионов; вычисление результатов; ошибки комплексометрического титрования.

**Тема 7** «Титриметрический анализ. Окислительно-восстановительное титрование»

Окислительно-восстановительные реакции; окислительно-восстановительные потенциалы; техника окислительно-восстановительного титрования; перманганатометрия; дихроматометрия; иодометрия; основные рабочие растворы методов; основные стандартные растворы; способы фиксирования точки эквивалентности в окислительно-восстановительном титровании; редокс-индикаторы; безындикаторное титрование; автокатализ; приготовление стандартного раствора оксалата натрия; стандартизация рабочего раствора перманганата калия; определение железа перманганатометрическим методом; вычисление результатов; ошибки метода окислительно-восстановительного титрования.

#### 4.3 Лекции/практические занятия

Таблица 4

##### Содержание лекций/лабораторных работ и контрольных мероприятий

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторного практикума	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Раздел 1. Неорганическая химия</b>				<b>20</b>
	Тема 1. Растворы	Лекция № 1. Растворы.	ОПК-1.1;	-	2
		Лабораторная работа № 1. «Приготовление растворов заданного состава»		защита лабораторной работы, индивидуальное задание, контрольная работа	2
		Лекция № 2. Вода как слабый электролит. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Буферные растворы.		-	2
		Лабораторная работа № 2. «Экспериментальное		защита лабораторной	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторного практикума	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		определение водородного показателя»	ОПК-1.2; ОПК-1.3	работы, индивидуально задание, контрольная работа	2
		Лекция № 3. Гидролиз солей		-	
		Лабораторная работа № 3. «Изучения влияния природы соли, температуры и концентрации раствора на процесс гидролиза»		защита лабораторной работы, индивидуально задание, контрольная работа	
	Тема 2. Скорость и энергетика химических реакций. Химическое равновесие	Лекция № 4. Химическая кинетика. Химическое равновесие		-	2
		Лабораторная работа № 4. «Смещение химического равновесия»		защита лабораторной работы, индивидуально задание, опрос по темам 1-2	2
	Тема 3. Окислительно-восстановительные реакции	Лекция № 5. Окислительно-восстановительные реакции		-	2
		Лабораторная работа № 5. «Окислительно-восстановительные реакции»		ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3	защита лабораторной работы, индивидуально задание, контрольная работа
	2	<b>Раздел 2. Аналитическая химия</b>			
	Тема 4. Предмет и задачи аналитической химии. Количественный анализ. Ошибки в аналитических определениях	Лекция № 6. Предмет и задачи аналитической химии. Количественный анализ. Ошибки в аналитических определениях	ОПК-1.1;  ОПК-1.2;	-	3
				Тема 5. Титриметрический анализ. Кислотно-основное титрование	-
	Лабораторная работа № 6. «Приготовление рабочего раствора хлороводородной кислоты»	-		2	

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторного практикума	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Лабораторная работа № 7. «Приготовление стандартного раствора карбоната натрия»	ОПК-1.3	-	2
		Лабораторная работа № 8. «Стандартизация рабочего раствора хлороводородной кислоты»		-	4
		Контрольная лабораторная работа № 9. «Определение карбонатной жёсткости воды»		защита лабораторных работ	2
	Тема 6. Титриметрич еский анализ. Комплексоно метрическое титрование	Лабораторная работа № 10. «Приготовление стандартного раствора ЭДТА»		-	2
		Контрольная лабораторная работа № 11. «Определение содержания магния и кальция при совместном присутствии»		защита лабораторных работ	2
	Тема 7. Титриметрич еский анализ. Окислительно - восстановите льное титрование	Лабораторная работа № 12. «Приготовление стандартного раствора оксалата натрия»		-	2
		Лабораторная работа № 13. «Стандартизация рабочего раствора перманганата калия»		-	2
		Контрольная лабораторная работа № 14. «Определение железа»		защита лабораторных работ	2

Таблица 5

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1. Неорганическая химия</b>		
1.	Тема 1. Растворы	Закон эквивалентов, химический эквивалент, фактор эквивалентности, молярная масса эквивалента; молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента, массовая доля, титр, термодинамические причины образования растворов; физические и химические силы, обуславливающие образование растворов; отличие сильных электролитов от слабых; типы сильных электролитов; гидратация ионов, первичная и вторичная гидратные оболочки, кристаллогидраты; активность, коэффициент активности; типы слабых электролитов, константы и степени диссоциации слабых электролитов; вода как слабый электролит, ионное произведение воды, водородный и гидроксильный показатели растворов, способы измерения водородного показателя; буферные растворы; гидролиз солей, типы гидролиза, константы и степени гидролиза солей; значение растворов сильных и слабых электролитов в химии и биологии (ОПК-1.1;

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		ОПК-1.2; ОПК-1.3).
2.	Тема 2. Скорость и энергетика химических реакций. Химическое равновесие	Средняя и истинная скорость химической реакции; факторы, влияющие на скорость реакции; химическая реакция как последовательность элементарных стадий; закон действующих масс для элементарной стадии химической реакции, константа скорости реакции; зависимость скорости химической реакции от температуры, правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса, энергия активации, энергетический барьер, активированный комплекс, катализ, катализаторы, ферменты; значение учения о скорости химической реакции в химии, биологии и сельском хозяйстве; химическое равновесие как конечный результат самопроизвольного протекания обратимой реакции, динамический характер химического равновесия, признаки истинного равновесия, закон действующих масс для химического равновесия, принцип Ле Шателье, роль химических равновесий в природе; термодинамические системы: открытые, закрытые, изолированные, гомогенные и гетерогенные; внутренняя энергия, энтальпия, тепловой эффект химической реакции, закон Гесса, энтропия как мера вероятности состояния системы, изменение энергии Гиббса как критерий возможности самопроизвольного протекания реакции (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3).
3.	Тема 3. Окислительно-восстановительные реакции.	Окислительно-восстановительные реакции, степень окисления, окислители и восстановители, окисление и восстановление; составление уравнения окислительно-восстановительных реакций (метод ионных полуреакций); окислительно-восстановительные потенциалы; уравнение Нернста; определение направления протекания окислительно-восстановительных реакций с помощью окислительно-восстановительных потенциалов, роль окислительно-восстановительных реакций в природе (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3).
<b>Раздел 2. Аналитическая химия</b>		
4.	Тема 4. Предмет и задачи аналитической химии. Количественный анализ. Ошибки в аналитических определениях	Предмет и задачи аналитической химии. Классификация методов аналитической химии. Количественный анализ. Методы количественного анализа. Подготовка к анализу. Статистическая обработка результатов анализа. Основные понятия метрологии химического анализа; понятие погрешности измерения; классификация погрешностей; абсолютная погрешность; относительная погрешность; случайная погрешность; систематическая погрешность; грубая погрешность (промах); доверительный интервал (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3).
5.	Тема 5. Титриметрический анализ. Кислотно-основное титрование	Закон эквивалентов; техника титрования; способы титрования; стандартные вещества; требования к стандартным веществам; стандартные растворы; первичные стандартные растворы; вторичные стандартные растворы; рабочие растворы; стандартизированные растворы; требования к реакциям; применяемым в титриметрическом анализе; основные рабочие растворы в кислотно-основном титровании; основные

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		стандартные вещества в кислотно-основном титровании; вещества, определяемые методом кислотно-основного титрования; построение кривых титрования; фиксирование точки эквивалентности, выбор индикатора; приготовление рабочего раствора хлороводородной кислоты; приготовление стандартного раствора соды (карбоната натрия); стандартизация рабочего раствора хлороводородной кислоты; определение жёсткости воды; вычисление результатов; ошибки кислотно-основного титрования(ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3).
6.	Тема 6. Титриметрический анализ. Комплексонометрическое титрование	Комплексные соединения; комплексообразователи; комплексоны; комплексон III (ЭДТА); дентатность; лиганды; хелаты; хелатный эффект; комплексонаты; фиксирование точки эквивалентности, металлоиндикаторы; эриохром чёрный Т; мурексид; техника комплексонометрического титрования; вещества, определяемые методом комплексонометрического титрования; основные стандартные и рабочие растворы метода; приготовление стандартного раствора ЭДТА; определение содержания магния и кальция в растворе при совместном присутствии; маскирующие агенты; разделение ионов; вычисление результатов; ошибки комплексонометрического титрования (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3).
7.	Тема 7. Титриметрический анализ. Окислительно-восстановительное титрование	Окислительно-восстановительные реакции; окислительно-восстановительные потенциалы; техника окислительно-восстановительного титрования; перманганатометрия; дихроматометрия; иодометрия; основные рабочие растворы методов; основные стандартные растворы; способы фиксирования точки эквивалентности в окислительно-восстановительном титровании; редокс-индикаторы; безындикаторное титрование; автокатализ; приготовление стандартного раствора оксалата натрия; стандартизация рабочего раствора перманганата калия; определение железа перманганатометрическим методом; вычисление результатов; ошибки метода окислительно-восстановительного титрования(ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3).

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Отбор проб природных вод. Основные принципы хранения проб и пробоподготовки. Определение биохимического потребления кислорода	ЛР	Работа в малых группах
2.	Качественный анализ на катионы и	ЛР	Работа в малых группах

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
	анионы I и II групп, содержащиеся в природных водах.	
3.	Определение биохимического потребления кислорода	ЛР Работа в малых группах

## 6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

### 6.1. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

#### Контрольные работы по темам 1-7:



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
 ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –**  
**МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА**  
 (ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Кафедра химии

Контрольная работа по теме «Методы анализа природных вод»

Билет 1

1. рН воды в реке Кубань 7,70, а рН воды Цимлянского водохранилища 8,40. Во сколько раз концентрация катионов водорода в реке Кубань, превышает концентрацию катионов водорода в Цимлянском водохранилище?
2. Вычислите общую жёсткость воды (в ммоль/л), в 500 мл которой содержится 0,081 г гидрокарбоната кальция и 0,060 г сульфата магния.
3. Какой катион можно обнаружить с помощью ацетата цинк-уранила? Напишите формулу этого реактива.



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
 УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –**  
**МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА**  
 (ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Кафедра химии

Контрольная работа по теме «Методы анализа природных вод»

Билет 2

1. Напишите уравнение реакции между хлоридом калия и гексанитрокобальтатом (III) натрия и подсчитайте сумму коэффициентов.

2. Напишите уравнения реакций, происходящих при устранении жёсткости воды, вызванной сульфатами кальция и магния, с помощью соды. Подсчитайте сумму коэффициентов.
3. Какой катион можно обнаружить с помощью ацетата цинк-уранила? Напишите формулу этого реактива.



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –**  
**МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА**  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

---

### Кафедра химии

#### Контрольная работа по теме «Химический состав природных вод»

#### Билет 1

1. В соответствии с нормативами Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) для питьевой воды ее рН должен находиться в пределах от 6,5 до 8,5. Во сколько раз концентрация катионов водорода, соответствующая минимальному допустимому значению рН, превышает концентрацию катионов водорода, соответствующую максимальному значению рН?
2. Вычислите общую жесткость морской воды, в 2 л которой содержится 0,48г ионов кальция и 1,30 г ионов магния.
3. Напишите уравнения реакций, происходящих при кипячении жёсткой воды, и подсчитайте сумму коэффициентов.



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –**  
**МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА**  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

---

### Кафедра химии

#### Контрольная работа по теме «Химический состав природных вод»

#### Билет 2

1. В какой цвет окрашивается пламя летучими солями а) кальция; б) бария, в) натрия, г) калия?
2. Какой катион можно обнаружить с помощью ацетата цинк-уранила? Напишите формулу этого реактива.
3. Перечислите микроэлементы, встречающиеся в природных водах.

#### Перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Определение гидрохимии (по О.А. Алекину и современное)?
2. К какому циклу наук относится Общая и аналитическая химия?

3. Какие аномальные свойства воды имеют важное экологическое значение?
4. Как протекает процесс растворения?
5. От чего зависит растворимость солей в воде?
6. Принцип смещения химического равновесия?
7. Основные положения теории электролитической диссоциации?
8. В чем важность гидролиза в природных водах?
9. Какие типы гидролиза наиболее характерны для природных вод?
10. Что такое водородный показатель?
11. Перечислить главные ионы природных вод.
12. Перечислить биогенные вещества природных вод.
13. Перечислить основные растворенные газы природных вод.
14. Перечислить загрязняющие вещества, встречающиеся в природных водах.
15. Перечислить органические вещества, встречающиеся в природных водах.
16. Перечислить микроэлементы, встречающиеся в природных водах.
17. Перечислить шесть групп соединений, формирующих химический состав воды.
18. Геохимическая закономерность распространения химических элементов в природных водах.
19. Свойства и источники поступления в природные воды хлорид-ионов.
20. Свойства и источники поступления в природные воды сульфатных ионов.
21. Свойства и источники поступления в природные воды гидрокарбонатных ионов.
22. Свойства и источники поступления в природные воды карбонатных ионов.
23. Свойства и источники поступления в природные воды ионов натрия.
24. Свойства и источники поступления в природные воды ионов калия.
25. Свойства и источники поступления в природные воды ионов кальция.
26. Свойства и источники поступления в природные воды ионов магния.

## **6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине может применяться балльно-рейтинговая/традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов.

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.

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Зачет</b>
85-100	зачет
70-84	
60-69	
0-59	незачет



Текущие задолженности по не выполненным практическим работам, защите практических работ и контрольным работам должны быть ликвидированы в течение недели после срока, обозначенного в тематическом плане практических работ, во время определяемое преподавателем. Отработки практических работ осуществляются только в присутствии и под руководством лаборанта, который назначает время отработки.

Виды текущего контроля: защита лабораторных работ, контрольные работы.

Виды промежуточного контроля по дисциплине: зачет.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **7.1 Основная литература**

1. Общая и аналитическая химия рыбохозяйственных водоемов [Текст] : учебное пособие . Привезенцев Ю. А. ; Российский гос. аграрный ун-т - МСХА им. К. А. Тимирязева (Москва). - М. : МСХА, 2008. - 99 с.
2. Основы аналитической химии в 2-х кн. Кн.2 / Под ред. Ю.А.Золотова - М.: Высшая школа,1999. - 494 с.

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Справочник по гидрохимии / Под ред. А. М. Никанорова. — Л.: Гидрометеиздат, 1989. — 392 с.
2. Основы гидрохимии : учебное пособие/ Алекин О.А. -Л: Гидрометеиздат, 1953. - 444 с.
3. Гидрогеохимия : учеб.пособие / М.А. Мартынова; Санкт-Петербург.гос.ун-т. - СПб. : Изд-во Санкт-Петербург.ун-та, 1993. - 225 с.

### **7.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

1. Клинский Г.Д., Князев Д.А., Смартыгин С.Н., Бочкарев А.В., Дайдакова И.В. Лабораторный практикум по химии окружающей среды. Ч.1. Химия воды -М: изд.МСХА, 2000. – 45 с.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. [www.webelements.com](http://www.webelements.com)
2. [www.xumuk.ru](http://www.xumuk.ru)
3. [www.anchem.ru](http://www.anchem.ru)
4. [google.ru](http://google.ru)
5. Википедия

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

Таблица 9

**Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
Лекционная аудитория, учебная лаборатория (учебный корпус № 6, № 330)	1. Устройство для сушки посуды ПЭ -2000 1 шт. (Инв.№ 558405/3) 2. Шкаф для хим. посуды 1 шт. (Инв.№ 558596) 3. Шкаф для хим. реактивов 1 шт. (Инв.№ 558596/1) 4. Мультимедийная установка в комплексе с компьютером 1 шт. (Инв.№ 558883, Инв.№ 591717/1, Инв.602449, Инв.№ 602471) 5. Сушильный шкаф PD 115 1 шт. (Инв.№ 558344) 6. Мойка лабораторная 7 шт. (Инв.№558595/1, Инв.№558595/2, Инв.№558595/3, Инв.№558595/4, Инв.№558595/5, Инв.№558595/6, Инв.№558595) 7. Вытяжной шкаф 4 шт. (Инв.№558597/1, Инв.№558597, Инв.№558597/2, Инв.№558597/3) 8. лабораторный стол – 30 шт 9. Доска меловая – 1 шт. 10. Стул табурет – 30 шт.
Лекционная аудитория (учебный корпус № 6, № 333)	1. Стенд «Периодическая табл. Д.И. Менделеева» 1 шт. (Инв.№101237/1) 2. Мультимедийная установка в комплексе с компьютером (Инв.№ 591717/1, Инв.№558882/3, Инв.№ 591711/1) 3. Трибуна 1 шт. (Инв.№591742/1) 4. Столы письменные - 2 шт. 5. Доска меловая – 1 шт. 6. Парты – 18 шт. 7. Стул табурет – 36 шт.
Учебная лаборатория (учебный корпус № 6, ауд. № 318)	1. Спектрофотометр УФ – 1шт (Инв.№210124000558362) 2. Спектрофотометр ИК-Фурье – 1шт (Инв.№210124000558827) 3. Принтеры 2 шт. (Инв.№ 558882/69, Инв.№ 601476) 4. Мониторы (Инв.№) 5. аппаратно-программный комплекс Clarus 600C/D/S/T Mass (Инв.№ 210124000558361) 6. Анализатор органических веществ API 2000TM LC/MSMS (Инв.№ 210124000558258) 7. Печать автоматическая круглая (Инв.№ 593320) 8. Клавиатура Sven Basic 300 2 шт (Инв.№ 592302, Инв.№ 592303) 9. Мышь A4Tech OP-720 USB 2шт(Инв.№ 592225, Инв.№ 592226) 10. Весы электрон. SC4010 1шт (Инв.№ 35078/2) 11. Весы аналитические 1шт (Инв.№ 558408) 12. Шкаф вытяжной 1 шт (Инв.№ 558507/2) 13. мойка лабораторная МЛ –М 1шт (Инв.№ 558595/6) 14. Процессоры 3 шт (Инв.№ 558788/134, Инв.№ 558788/138, Инв.№ 558788/135)

	15. Прибор АПСО-7 1шт. (Инв.№ 31116) 16. стол лабораторный – 6 шт. 17. Стул табурет – 15 шт.
Учебная лаборатория (учебный корпус № 6, ауд. № 101)	1. Весы технические 2 шт. (Инв.№553810, Инв.№558408/6, ) 2. Магнитная мешалка с подогревом 4 шт. (Инв.№ 560473, Инв.№ 560473/1, Инв.№ 560473/2, Инв.№ 560473/3, Инв.№ 560473/4) 3. Комплект для проведения электрохимического анализа 1 шт. (Инв.№ 560100) 4. Колориметр HANNA с-205 2 шт. (Инв.№ 560480, Инв.№ 560480/1) 5 Сушильный шкаф FD115 1шт. (Инв.№ 558344) 6. Микр. "Неофот"21 1 шт (Инв.№ 33696) 7. Стул табурет 10 шт. 8. Стол лабораторный 5 шт.
Учебная лаборатория (учебный корпус № 6, ауд. № 108)	1. Прибор дериватограф 1 шт. (Инв.№ 31080) 2. Весы аналитич. Vibra AF-R220CE 1 шт (Инв.№ 558257) 3. Стол письменный 3 шт. 4. Стулья 10 шт.
Читальный зал (Центральная научная библиотека им. Н.И. Железнова), Комнаты самоподготовки (общежития)	Для самостоятельной работы студентов

### 10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Для освоения дисциплины Б1.О.10.01 «Общая и аналитическая химия» студентам необходимо иметь рекомендуемые учебные пособия. При освоении каждой из тем дисциплины студент должен внимательно изучить и законспектировать материал по этой теме, подготовиться к выполнению практической работы, выполнить эту работу в лаборатории и защитить её. Для самоконтроля студент должен пользоваться перечнем вопросов для самостоятельного изучения дисциплины для подготовки к контрольным работам и экзамену.

Для конспектирования материалов занятий рекомендуется завести отдельную тетрадь из 18 листов. Конспект каждого занятия следует начинать с названия темы и указания даты его проведения. Все заголовки разделов материала следует четко выделять, например, подчеркиванием. Во время занятия следует внимательно следить за ходом мысли преподавателя и записывать важнейшие определения, разъяснения и т.п. Также нужно стараться воспроизводить в конспекте рисунки и таблицы, которые демонстрирует преподаватель. Материал, который кажется студенту недостаточно понятным, следует проработать по рекомендуемой литературе и воспользоваться помощью преподавателя. Работать с конспектом нужно еженедельно, внося в него свои дополнения, замечания и вопросы (для этого в тетради следует оставлять широкие поля).

Для подготовки и фиксирования практических работ следует завести отдельную тетрадь из 18 листов (практический журнал). При подготовке к практической работе следует составить краткий (1-1,5 страницы) конспект теоретического материала, на котором основана данная работа. Для подготовки конспекта используют главы учебного пособия, рекомендованные преподавателем и конспект, записанный на занятии. Также при домашней самостоятельной подготовке к практической работе нужно начертить таблицы, приведённые в практикуме, и произвести необходимые для проведения работы расчёты. Домашняя подготовка является необходимой частью практической работы. Без неё невозможен осмысленный подход к выполнению экспериментов и измерений. Кроме того, ограниченное время, отводимое на выполнение практической работы, требует хорошо скоординированных действий студента, к которым также необходимо предварительно подготовиться. После завершения экспериментальной части работы необходимо произвести обработку полученных результатов, сделать выводы и защитить работу у преподавателя.

В ходе занятия нужно активно работать, отвечая на вопросы преподавателя, участвуя в дискуссии и задавая собственные вопросы для уяснения сложного для понимания материала.

На первом занятии все студенты знакомятся с правилами техники безопасности и обязаны строго выполнять их при проведении всех работ.

Пропуск занятий без уважительной причины не допускается. Задолженности (пропущенные практические работы, невыполненные контрольные работы) должны быть ликвидированы. Текущие задолженности по контрольным работам и защите практических работ должны быть ликвидированы в течение недели после срока, обозначенного в тематическом плане практических работ, во время определяемое преподавателем. Отработки практических работ осуществляются только в присутствии и под руководством лаборанта, который назначает время отработки.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине Б1.О.10.01 «Общая и аналитическая химия» заключается в систематической работе с учебной литературой и лекциями, подготовке к практическим работам и контрольным работам. Особое место в самостоятельной работе занимает подготовка студента к практическим работам, контрольным работам и выполнение курсового проекта, которые позволяют осуществлять усвоение учебного материала, прививают навыки поиска необходимой информации и необходимых в будущей практической деятельности бакалавров.

### **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Пропущенные лекции студент отрабатывает самостоятельно, изучая учебник и дополнительную литературу по соответствующим темам.

Студент, пропустивший практические работы, обязан подготовить конспект пропущенной практической работы и в присутствии лаборанта кафедры отработать её в свободное от занятий время. Студент без конспекта

практической работы не допускается до отработки. После выполнения практической работы лаборант в конспекте ставит дату отработки и подпись.

Текущие задолженности по контрольным работам, защите практических работ и защите курсового проекта должны быть ликвидированы в течение недели после срока, обозначенного в тематическом плане, во время, определяемое преподавателем.

### **11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

Специфика дисциплины Б1.О.10.01 «Общая и аналитическая химия» заключается в неразрывной связи теории с практикой. Теоретические знания, которые студенты получают на лекциях и при самостоятельной подготовке, подтверждаются и усваиваются на практических занятиях. Для успешного усвоения материала необходимы знания в областях наук по агрохимии, почвоведению и химии в объёме бакалавриата. Повышение уровня знаний у бакалавров неразрывно связано с поиском и внедрением новых путей совершенствования методики преподавания:

- использование разнообразных форм, методов и приёмов активизации познавательной деятельности учащихся (в т.ч. активных и интерактивных);
- использование наглядного материала: таблиц, рисунков, схем, демонстрация опытов;
- решение расчётных и экспериментальных задач, как метод обучения;
- компьютеризация обучения;
- использование различных форм организации самостоятельной работы студентов: индивидуальная, групповая, коллективная;
- организация индивидуальной работы студентов с учётом уровня подготовки;
- систематический контроль знаний в процессе обучения.

#### **Программу разработали:**

Дмитревская И.И., д.с.-х.н., доцент



**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу дисциплины Б1.О.10.01 «Общая и аналитическая химия»**  
**ОПОП ВО по направлению 05.03.04 - Гидрометеорология, профиль «Метеорология»**  
**(квалификация выпускника – бакалавр)**

Раскатовым В.А., доцентом кафедры экологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, доктором биологических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины Б1.О.10.01 «Общая и аналитическая химия» ОПОП ВО по направлению 05.03.04 – «Гидрометеорология», профиля «Метеорология» (бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре химии (разработчик – Дмитревская И.И., заведующий кафедрой химии, доцент, доктор сельскохозяйственных наук).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины Б1.О.10.01 «Общая и аналитическая химия» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению 05.03.04 - Гидрометеорология. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к обязательной части учебного цикла – Б1. О.

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления 05.03.04 - Гидрометеорология.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной Б1.О.10.01 «Общая и аналитическая химия» закреплено 3 компетенция. Дисциплина Б1.О.10.01 «Общая и аналитическая химия» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины Б1.О.10.01 «Общая и аналитическая химия» составляет 3 зачётных единицы (108 часов).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина Б1.О.10.01 «Общая и аналитическая химия» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 05.03.04 - Гидрометеорология и возможность дублирования в содержании отсутствует.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Программа дисциплины Б1.О.10.01 «Общая и аналитическая химия» предполагает 4 занятия в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 05.03.04 - Гидрометеорология.

11. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (контрольные работы, защита практических работ), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины

обязательной части учебного цикла – Б1.О. ФГОС направления 05.03.04 - Гидрометеорология.

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника (учебные пособия), дополнительной литературой – 3 наименования, методическими указаниями – 1 источник, Интернет-ресурсы – 2 источника и соответствует требованиям ФГОС направления 05.03.04 - Гидрометеорология.

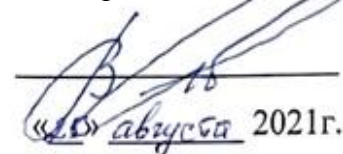
14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины Б1.О.10.01 «Общая и аналитическая химия» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине Б1.О.10.01 «Общая и аналитическая химия».

#### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины Б1.О.10.01 «Общая и аналитическая химия» ОПОП ВО по направлению 05.03.04 - Гидрометеорология, направленность (профиль) «Метеорология» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Дмитриевской И.И., заведующим кафедрой химии, доцентом, доктором сельскохозяйственных наук соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Раскатов В.А., доцент кафедры экологии ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидат биологических наук.



«10» августа 2021г.