

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Шитикова Александра Васильевна  
Должность: И.о. директора института агробиотехнологии  
Дата подписания: 17.07.2023 10:16:33  
Уникальный программный ключ:  
fcd01ecb1fdf76898cc51f245ad12c3f716ce658

УТВЕРЖДАЮ:  
И.о. директора института  
агробиотехнологии

  
С.Л. Белопухов  
«29 августа» 2022 г.

### Лист актуализации рабочей программы дисциплины Б1.О.10.02 Гидрохимия

для подготовки бакалавров  
Направление: 05.03.04 – Гидрометеорология  
Направленность: Метеорология  
Форма обучения очная  
Год начала подготовки: 2021  
Курс 1  
Семестр 2

В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для  
2022 г. начала подготовки.

Разработчик (и): Дмитриевская И.И., д.с.-х.н., доцент,

«26» сентября 2022 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры химии  
протокол № 1 «29» сентября 2022 г.

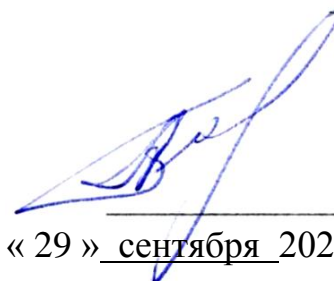
Заведующий кафедрой



Дмитриевская И.И.

### Лист актуализации принят на хранение:

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



«29» сентября 2022 г.

Методический отдел УМУ: \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.



**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 агrobiотехнологии  
Кафедра химии

УТВЕРЖДАЮ:

И.о директора института  
агrobiотехнологии

  
С.Л. Белопухов  
2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.О.10.02 ГИДРОХИМИЯ**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 05.03.04 – Гидрометеорология  
Направленность: Метеорология

Курс 1  
Семестр 2


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.10.02 «Гидрохимия» для подготовки бакалавра по направлению 05.03.04 – Гидрометеорология? направленности «Метеорология»**

**Цель освоения дисциплины:** является освоение студентами теоретических основ гидрохимии, изучение химического состава природных вод, факторов его формирования. На лабораторных занятиях студенты знакомятся с основными методами гидрохимического анализа, определяют состав региональных природных вод. Приобретение теоретических и практических знаний, умений и навыков в области гидрохимического анализа необходимы для подготовки бакалавров к их будущей профессиональной деятельности, расширяет их мировоззренческий кругозор, что позволит им стать ответственными и знающими специалистами.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в базовую часть учебного плана. Дисциплина осваивается во 2 семестре по направлению подготовки 05.03.04 -Гидрометеорология.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ПКос-1.1.

**Краткое содержание дисциплины:** 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.

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

**Промежуточный контроль:** зачет

### **1. Цели освоения дисциплины.**

Цель освоения дисциплины Б1.О.10.02 «Гидрохимия» - освоение студентами теоретических основ гидрохимии, изучение химического состава природных вод, факторов его формирования. На лабораторных занятиях студенты знакомятся с основными методами гидрохимического анализа, определяют состав региональных природных вод. Приобретение теоретических и практических знаний, умений и навыков в области гидрохимического анализа необходимы для подготовки бакалавров к их будущей профессиональной деятельности, расширяет их мировоззренческий кругозор, что позволит им стать ответственными и знающими специалистами.

### **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина Б1.О.10.02 «Гидрохимия» включена в базовую часть математического и естественнонаучного цикла. Дисциплина Б1.О.10.02 «Гидрохимия» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного

плана по направлению 05.03.04 «Гидрометеорология», направленности подготовки «Метеорология».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Гидрохимия», являются неорганическая и аналитическая химия, органическая химия, экология, методы наблюдений и анализа в гидрометеорологии, физика и математика в объеме, предусмотренном государственным образовательным стандартом среднего (полного) общего образования (базовый уровень).

Дисциплина «Гидрохимия» 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.10.02 «Гидрохимия» 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-2	Способен проводить научные исследования объектов, систем и процессов в области гидрометеорологии, в том числе при решении проблем геоэкологии и охраны окружающей среды.	ОПК-2.1 Знает основные методы теоретического и экспериментального научного исследования объектов, систем, процессов и явлений в области гидрометеорологии и природопользования	методы оценки и классификации состояния водных объектов по химическим показателям, принципиальные схемы выполнения количественных анализов природной воды	производить аналитические работы (в лабораторных и полевых условиях) по определению некоторых основных гидрохимических показателей; обрабатывать и интерпретировать получаемую достоверную информацию.	реальным представлением о значении гидрохимических данных в процессе описания различных гидрологических ситуаций в различных водных объектах; методами лабораторных исследований в гидрохимии
			ОПК-2.2 Владеет методами гидрометеорологических измерений, статистической обработки и анализа гидрометеорологических наблюдений с применением современных программных средств и оборудования	контактные методы получения и обработки гидрохимических данных;	использовать теоретические представления для решения практических задач, критически анализировать натурные данные, интерпретировать информацию о химическом составе вод и использовать её для оценки процессов, происходящих в морской среде	современными методами химического анализа морских вод и гидрбиологических исследований, общими принципами оценки качества и интерпретации гидрохимических данных, методами комплексного анализа физических, химических и биологических процессов
2.	ОПК-3	Способен решать задачи профессиональной деятельности в области гидрометеорологии, в том числе осуществлять гидрометеорологические исследования	ОПК-3.1 Знает основные законы, необходимые для решения типовых задач в области гидрометеорологии	Знает роль гидрохимических процессов в аквакультуре	Умеет управлять технологическими процессами в аквакультуре с применением контроля за гидрохимическими показателями	Владеет навыками Управления технологическими процессами В аквакультуре с помощью контроля за гидрохимическими показателями

		рологические расчеты и участвовать в разработке прогнозов (погоды, химического состава атмосферы и гидросферы)	гии при разработке различных прогнозов (погоды, химического состава атмосферы и гидросферы)		ским состоянием водоема	химическим состоянием водоема
			ОПК-3.2 Владеет навыками применения различных методов обработки, контроля качества и анализа данных гидрометеорологических наблюдений, расчетов и прогнозов	основы природопользования, экономики природопользования, правовые основы природопользования и охраны окружающей среды	применять знания по охране окружающей среды, природопользованию, экономике природопользования	знаниями основ природопользования, экономики природопользования, оценки воздействия на окружающую среду, правовых основ природопользования и охраны окружающей среды
3.	ПКос-1	Владением теоретическими знаниями в области охраны атмосферы и гидросферы (вод суши и Мирового океана), основами управления в сфере использования климатических, водных и рыбных ресурсов и навыками планирования и организации полевых и камеральных работ	ПКос-1.1 Знает теоретические основы охраны атмосферы и гидросферы, а также существующие различные подходы к выявлению загрязняющих ингредиентов, попадающих в атмосферу и водную среду от антропогенных источников	базовые знания фундаментальных разделов физики, химии, биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в гидрометеорологии	использовать знания фундаментальных разделов физики, химии, биологии для изучения гидрометеорологии	базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии, биологии для решения дальнейших профессиональных задач в области гидрометеорологии, климатологии



Таблица 2

## Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	В т.ч. по 2 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 «Основы гидрохимии»	56,38	10	22	-	24,38
Раздел 2 «Основы прикладной гидрохимии. Методы анализа природных вод»	42,37	6	12	-	24,37
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25	-	-	0,25	-
Подготовка к зачету	9				9
<b>Всего за 2 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 «Основы гидрохимии».**

**Тема 1** «Введение. Гидрохимия как наука». Краткий исторический очерк. Связь гидрохимии с другими науками. Современное состояние и задачи гидрохимических исследований.

**Тема 2** «Теоретические основы гидрохимии». Типы химических взаимодействий между частицами вещества. Энергетика химических процессов. Химическая кинетика. Химическое равновесие. Гетерогенные равновесия.

**Тема 3** «Состав, строение и свойства воды как растворителя». Состав, строение молекул воды. Вода как растворитель. Процессы растворения и их энергетика. Растворимость твердых веществ и газов. Электролиты и неэлектролиты. Активность ионов в растворах. Ионная сила растворов. Дисперсные системы. Истинные и коллоидные растворы.

**Тема 4** «Химический состав природных вод». Природная вода как многокомпонентный раствор. Главные ионы в водах и их происхождение. Карбонатная и сульфатная системы в природных водах. Ионы водорода. Классификация вод по рН. Растворенные газы. Биогенные вещества. Органические вещества. Микроэлементы и их значение.

**Тема 5** «Формирование химического состава природных вод». Физико-географические факторы. Геологические факторы. Физико-химические факторы. Биологические и антропогенные факторы.

**Тема 6** «Классификация состава природных вод». Классификация по химическому составу. Классификация по минерализации. Результаты химического анализа вод. Наименование вод.

## **Раздел 2. «Основы прикладной гидрохимии. Методы анализа природных вод».**

**Тема 7** «Методы анализа природных вод». Качественный анализ природных вод. Определение биохимического потребления кислорода. Определение химического потребления кислорода. Определение временной и общей жесткости воды.

**Тема 8** «Спектральные методы анализа». Прямая потенциометрия (определение нитратов, хлоридов и фторидов в природных водах, определение водородного показателя). Фотоколориметрия (определение содержания железа, меди, фосфора в природной воде). Пламенно-эмиссионная фотометрия (определение калия, натрия и кальция). Атомно-абсорбционная спектроскопия (определение содержания цинка, свинца и других тяжелых металлов в природных водах). Химическое загрязнение водоемов. Вода для хозяйственно-питьевых целей, для промышленности, для орошения. Охрана вод от загрязнений. Гидрохимия на службе охраны вод.

### **4.3 Лекции/практические занятия**

Таблица 4

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

<b>№ п/п</b>	<b>Название раздела, темы</b>	<b>№ и название лекций/лабораторных работ</b>	<b>Формируемые компетенции</b>	<b>Вид контрольного мероприятия</b>	<b>Кол-во часов</b>
<b>Раздел 1. «Основы гидрохимии»</b>					<b>32</b>
1.	Тема 1 Введение. Гидрохимия как наука.	Лекция № 1. Гидрохимия как наука. Теоретические основы гидрохимии	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ПКос-1.1.	-	2
		Лабораторная работа №1 Отбор проб природных вод. Основные принципы хранения проб и пробоподготовки.		защита лабораторной работы, контрольная работа	4

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/лабораторных работ	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов	
2	Тема 2. Теоретические основы гидрохимии	Лабораторная работа № 2. Качественный анализ на катионы и анионы I и II групп, содержащиеся в природных водах.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ПКос-1.1.	защита лабораторной работы, контрольная работа	4	
3	Тема 3. Состав, строение и свойства воды как растворителя	Лекция № 2. Состав, строение и свойства воды как растворителя		-	4	
		Лабораторная работа № 3. Определение биохимического потребления кислорода		защита лабораторной работы, контрольная работа	4	
		Лабораторная работа №4. Определение органолептических характеристик природных вод, мутности и цветности.		защита лабораторной работы, контрольная работа	2	
4	Тема 4. Формирование химического состава природных вод.	Лекция № 3. Химический состав природных вод		-	4	
		Лабораторная работа № 6. Определение карбонатной жесткости природной воды методом кислотно-основного титрования.		защита лабораторной работы, контрольная работа	2	
5	Тема 5. Классификация состава природных вод	Лабораторная работа № 7. Определение общей жесткости природной воды методом комплексонометрического титрования.		защита лабораторной работы, контрольная работа	4	
6	Тема 6. Общая и региональная гидрохимия.	Лабораторная работа №8. «Экспериментальное определение водородного показателя в природной воде (рН)», КР «рН»		защита лабораторной работы, контрольная работа	2	
<b>Раздел 2. Основы прикладной гидрохимии. Методы анализа природных вод.</b>					<b>18</b>	
7	Тема 7 Методы анализа природных вод.	Лекция № 4. Методы анализа природных вод.		ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ПКос-1.1.		4
		Лабораторная работа №9. Определение нитратов, хлоридов и иодидов в природных водах методом прямой потенциометрии	защита лабораторной работы, контрольная работа		2	
8	Тема 8 Спектральные методы анализа.	Лекция № 5. Оценка качества воды. Контроль за загрязнением водных объектов.			2	
		Лабораторная работа №10. Фотоколориметрическое определение содержания желе-	защита лабораторной работы, контрольная		2	

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/лабораторных работ	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		за в природной воде (с сульфосалициловой кислотой)		работа	
		Лабораторная работа №11. Фотоколориметрическое определение содержания фосфора в виде фосфорномolibденового комплекса (синяя форма).		защита лабораторной работы, контрольная работа	2
		Лабораторная работа №12 Фотоколориметрическое определение содержания меди в природной воде (с диэтилдитиокарбаматом натрия)		защита лабораторной работы, контрольная работа	2
		Лабораторная работа №13. Определение калия, натрия и кальция методом пламенной фотометрии		защита лабораторной работы, контрольная работа	2
		Лабораторная работа №14. Определение содержания цинка, свинца в природных водах методом атомно-абсорбционной спектроскопии.		защита лабораторной работы, контрольная работа	2

Таблица 5

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Формируемые компетенции
<b>Раздел 1 Основы гидрохимии</b>			
1.	Тема 1	Значение воды в природе. Связь гидрохимии с другими науками.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ПКос-1.1.
2.	Тема 2	Современные представления о строении атомов и молекул. Понятие о внутренней энергии, энтальпии, энтропии и свободной энергии Гиббса Внутренние структурные связи воды. Фазы и фазовые переходы воды. Аномалии воды. Теплоемкость воды. Поверхностное натяжение и поверхностное давление воды. Диэлектрические свойства воды.	
3	Тема 3	Природная вода как раствор. Изотопный состав воды. Прозрачность, цвет, вкус, запах воды. Вода как растворитель. Процессы растворения и их энергетика. Растворимость твердых веществ, газов. Разбавленные растворы. Законы Рауля и Вант-Гоффа.	
4	Тема 4	Содержание в природных водах макроэлементов в простран-	

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Формируемые компетенции
		стве и динамика их во времени. Карбонатное и сульфатное равновесие. Источники поступления газов в природных водах. Растворимость газов. Закон Генри-Дальтона. Значение биогенных веществ, источники поступления и условия распределения в толще воды. Трофность вод. Процессы нитрификации в природных водах. Эвтрофикация вод. Антропогенная эвтрофикация водоемов. Значение микроэлементов в природных водах.	
5	Тема 5	Закономерности миграции химических элементов в гидросфере. Условия и механизмы образования и выпадения атмосферных осадков, их состав. Выпадение с атмосферными осадками минеральной пыли, частиц почвы, растворенных солей, кислот, органических веществ. Растворение в атмосферных осадках углекислого газа. Взаимодействие атмосферных осадков с силикатными и карбонатными поверхностными породами, трансформация пород и минерализация вод. Илы и сапропели. Процессы разложения детрита в природных водоемах. Эволюция химического состава и современная динамика химического состава природных вод.	
6	Тема 6	Геохимическая классификация вод. Классификация природных вод по химическому составу, по минерализации, по водородному показателю (рН).	
<b>Раздел 2 Основы прикладной гидрохимии. Методы анализа природных вод.</b>			
7	Тема 7	Техника безопасности аналитических работ в химической лаборатории. Методы лабораторного анализа. Экспресс методы в гидрохимии. Методика полевых гидрохимических исследований.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ПКос-1.1.
8	Тема 8	Потенциметрический анализ, основы и сущность метода. Прямая потенциметрия и потенциметрическое титрование. Кондуктометрическое определение удельной электропроводности природной воды. Абсорбционная спектрофотометрия в видимом и ультрафиолетовом свете (фотоколориметрия). Хроматографические методы анализа, их классификация. Ионная хроматография. Определение никеля в виде соединения с диметилглиоксимом, определение солей аммония с помощью реактива Несслера.	

## 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.	ЛР	Работа в малых группах

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
	Определение биохимического потребления кислорода	
2.	Качественный анализ на катионы и анионы I и II групп, содержащиеся в природных водах.	ЛР Работа в малых группах
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 1-8:



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 гидрохимия?
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. Гидрохимия 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 – 1 шт (Инв.№210124000558362) 2. Спектрофотометр ИК-Фурье – 1 шт (Инв.№210124000558827) 3. Принтеры 2 шт. (Инв.№ 558882/69, Инв.№ 601476)

	<p>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.</p>
Учебная лаборатория (учебный корпус № 6, ауд. № 101)	<p>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.</p>
Учебная лаборатория (учебный корпус № 6, ауд. № 108)	<p>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.</p>
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.10.02 «Гидрохимия» 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 фиксации 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.10.02 «Гидрохимия» 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 не-

обходимой 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.10.02 «Гидрохимия» 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.10.02 «Гидрохимия» 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.10.02 «Гидрохимия» 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 – Дмитриевская 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.10.02 «Гидрохимия» (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.10.02 «Гидрохимия» закреплено 3 компетенция. Дисциплина Б1.О.10.02 «Гидрохимия» 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.10.02 «Гидрохимия» составляет 3 зачётных единицы (108 часов).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина Б1.О.10.02 «Гидрохимия» 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.10.02 «Гидрохимия» 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.

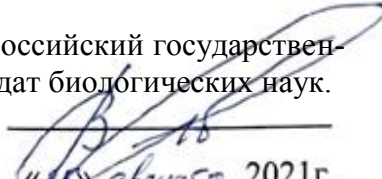
14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины Б1.О.10.02 «Гидрохимия» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине Б1.О.10.02 «Гидрохимия».

#### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины Б1.О.10.02 «Гидрохимия» 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.



«25» августа 2021г.