

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
филиал ФГБОУ ВО «РГГМУ» в г. Туапсе

Кафедра «Метеорологии, экологии и природопользования»

Рабочая программа по дисциплине

ГИДРОХИМИЯ

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

05.03.06 «Экология и природопользование»

Направленность (профиль):
Природопользование

Квалификация:
Бакалавр

Форма обучения
Очная, заочная

Год поступления 2020

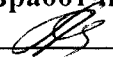
Согласовано
Руководитель ОПОП
«Экология и природопользование»

 Цай С.Н.

Утверждаю
Директор филиала ФГБОУ
ВО «РГГМУ» в г. Туапсе  Аракелов М.С.

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
15 июня 2021 г., протокол № 11

Зав. кафедрой  Цай С.Н.

Авторы-разработчики:
 Соловьева А.А.

Туапсе 2021

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 2021/2022
учебный год без изменений*

Протокол заседания кафедры МЭиП от 15.06.2021 г. № 11

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на ____/____
учебный год с изменениями (см. лист изменений)**

Протокол заседания кафедры _____ от _____.20 № ____

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Семестр	Всего по Учебному плану/ЗЕТ	Аудиторных Час	Лекций, Час	Практических занятий, Час	Лабораторных занятий, Час	СРС, Час	Форма промежуточной аттестации (экз./зачет)
6	72/2	28	14	14	-	44	Зачет
Итого	72/2	28	14	14	-	44	Зачет

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Курс	Всего по Учебному плану/ЗЕТ	Аудиторных Час	Лекций, Час	Практических занятий, Час	Лабораторных занятий, Час	СРС, Час	Форма промежуточной аттестации (экз./зачет)
3	72/2	8	4	4	-	64	Зачет
Итого	72/2	8	4	4	-	64	Зачет

Аннотация рабочей программы представлена в приложении 1.

1. Цели и задачи учебной дисциплины, ее место в учебном процессе

1.1 Цель и задачи изучения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Гидрохимия» является формирование знаний о химическом составе природных вод, факторах формирования их химического состава, основных методах гидрохимического анализа.

Исходя из цели, в процессе изучения дисциплины решаются следующие **задачи**:

- изучение предмета, основных понятий и методологических приемов науки гидрохимии
- формирование представлений об основных методах изучения экологии водоемов и понимать сущность взаимодействия водных экологических сообществ;
- формирование знаний и умений по использованию современных методов в решении теоретических и практических задач по влиянию конкретного воздействия на сообщества гидробионтов или системы сообществ, увязывая решение народно-хозяйственных задач с соблюдением соответствующих природоохранных требований.

1.2. Краткая характеристика дисциплины, ее место в учебном процессе

«Гидрохимия» является одной из дисциплин вариативной части блока 1 рабочего учебного плана бакалавров по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», профиль «Природопользование».

Особенностью дисциплины «Гидрохимия» является сочетание глубокой теоретической подготовки с привитием навыков работы в химической лаборатории с реальными природными объектами, используя аналитические приборы и сложное оборудование.

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

2.1. Требования к уровню освоения дисциплины

Требованиями к уровню освоения дисциплины является достижение следующих результатов образования (РО):

знать:

- особенности химического состава природных вод,
- строение и структурные особенности жидкостей, з
- закономерности протекания в них процессов, имеющих определенное экологическое значение.

уметь:

- выявить особенности химического состава и гидрохимического режима атмосферных осадков, речных, озерных, водохранилищных и подземных вод.

владеть:

- методами химического анализа природных вод и гидрохимических исследований на водных объектах.

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие общепрофессиональные компетенции при освоении ОПОП ВО, реализующей ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», профиль «Природопользование»:

Общепрофессиональные

ОПК-2 – владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации.

Профессиональные

ПК-9 – владением методами подготовки документации для экологической экспертизы различных видов проектного анализа, проведения инженерно-экологических исследований для оценки воздействия на окружающую среду разных видов хозяйственной деятельности, методами оценки воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду и здоровье населения, оценки экономического ущерба и рисков для природной среды, экономической эффективности природоохранных мероприятий, платы за пользование природными ресурсами.

2.2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Гидрохимия» является одной из дисциплин вариативной части блока 1 рабочего учебного плана бакалавров по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», профиль «Природопользование».

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: **знания** о процессах формирования природных вод, особенностей их химического состава; **умение** выявлять особенности химического состава и гидрохимического режима атмосферных осадков, речных, озерных, водохранилищных и подземных вод; **владение** навыками по решению гидрохимических задач и определению химического состава природных вод.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Химия», «Аналитическая химия», «Эколого-гидрологические исследования» и служит основой для освоения дисциплин профессионального цикла.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Очное отделение

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа. Контактная работа составляет 28 часов: 14 – лекции, 14 – практические занятия. На самостоятельную работу приходится 44 часа.

		Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
№ модуля образовательной программы	№ раздела, темы		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
1	1	Раздел 1. Основы гидрохимии.	12	4		24	40
		Тема 1. Введение. Гидрохимия как наука.	1	-		2	
		Тема 2. Теоретические основы гидрохимии	1	-		2	
		Тема 3. Состав, строение и свойства воды как растворителя	2	2		4	
		Тема 4. Химический состав природных вод.	2	2		6	
		Тема 5. Формирование химического состава природных вод.	2	-		2	
		Тема 6. Классификация состава природных вод.	2	-		4	
		Тема 7. Общая и региональная гидрохимия.	2	-		4	
2	2	Раздел 2. Основы прикладной гидрохимии	2	10		20	32
		Тема 2.1. Методы анализа природных вод.	1	10		10	
		Тема 2.2 Оценка качества воды. Контроль за загрязнением водных объектов.	1	-		10	
ИТОГО:			14	14	-	44	72

Заочная форма обучения

Контактная работа составляет 8 часов: 4 – лекции, 4 – практические занятия. На самостоятельную работу приходится 64 часа.

№ модуля образовательной программы	№ раздела, темы	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
1	1	Раздел 1. Основы гидрохимии.	3	-	-	40	43
		Тема 1. Введение. Гидрохимия как наука.	0,5			4	
		Тема 2. Теоретические основы гидрохимии	0,5			6	
		Тема 3. Состав, строение и свойства воды как растворителя	0,5			6	
		Тема 4. Химический состав природных вод.	0,5			6	
		Тема 5. Формирование химического состава природных вод.	0,5			6	
		Тема 6. Классификация состава природных вод.	0,5			6	
		Тема 7. Общая и региональная гидрохимия.	-			6	
2	2	Раздел 2. Основы прикладной гидрохимии	1	4		24	29

	Тема 2.1. Методы анализа природных вод.	0,5	4		14	
	Тема 2.2 Оценка качества воды. Контроль за загрязнением водных объектов.	0,5	-		10	
ИТОГО:		4	4	-	64	72

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

4.1. Теоретический курс (ОПК-2, ПК-9)

Очная форма обучения

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов		Раздел, тема учебной дисциплины, содержание темы
		Лекции	СРС	
1	1	12	20	Раздел 1. Основы гидрохимии. <u>Тема 1.1. Введение. Гидрохимия как наука.</u> Краткий исторический очерк. Современное состояние и задачи гидрохимических исследований. <u>Тема 1.2. Теоретические основы гидрохимии</u> Типы химических взаимодействий между частицами вещества. Энергетика химических процессов. Химическая кинетика. Химическое равновесие. Гетерогенные равновесия. Правило фаз Гиббса. <u>Тема 1.3. Состав, строение и свойства воды как растворителя</u> 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. <u>Тема 1.4. Химический состав природных вод.</u> Природная вода как многокомпонентный раствор. Главные ионы в водах и их происхождение. Карбонатная и сульфатная системы в природных водах. Ионы водорода. Классификация вод по pH. Растворенные газы. Биогенные вещества. Органические вещества. Микроэлементы и их значение. <u>Тема 1.5. Формирование химического состава природных вод.</u> Физико-географические факторы. Геологические факторы. Физико-химические факторы. Биологические и антропогенные факторы. <u>Тема 1.6. Классификация состава природных вод.</u>
		1	2	
		1	2	
		2	2	
		2	4	
		2	2	
		2	4	

		2	4	Классификация по химическому составу. Классификация по минерализации. Результаты химического анализа вод. Наименование вод. <u>Тема 1.7. Общая и региональная гидрохимия.</u> Гидрохимия атмосферных осадков. Гидрохимия рек, озер, искусственных водоемов. Гидрохимия морей, океанов. Особенности химического состава подземных вод.
2	2	2 1	10 5	Раздел 2. Основы прикладной гидрохимии <u>Тема 2.1. Методы анализа природных вод.</u> Химические методы анализа. Электрохимические методы анализа. Спектральные методы анализа. Хроматографические методы анализа. <u>Тема 2.2 Оценка качества воды. Контроль за загрязнением водных объектов.</u> Химическое загрязнение водоемов. Вода для хозяйственно-питьевых целей, для промышленности, для орошения. Охрана вод от загрязнений. Гидрохимия на службе охраны вод.
	Итого	14	30	

Заочная форма обучения

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов		Раздел, тема учебной дисциплины, содержание темы
		Лекции	СРС	
1	1	3 0,5	40 4	Раздел 1. Основы гидрохимии. <u>Тема 1.1. Введение. Гидрохимия как наука.</u> Краткий исторический очерк. Современное состояние и задачи гидрохимических исследований. <u>Тема 1.2. Теоретические основы гидрохимии</u> Типы химических взаимодействий между частицами вещества. Энергетика химических процессов. Химическая кинетика. Химическое равновесие. Гетерогенные равновесия. Правило фаз Гиббса. <u>Тема 1.3. Состав, строение и свойства воды как растворителя</u> 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. <u>Тема 1.4. Химический состав природных вод.</u> Природная вода как многокомпонентный раствор. Главные ионы в водах и их происхождение. Карбонатная и сульфатная системы в природных водах. Ионы водорода. Классификация вод по pH. Растворенные газы.

		0,5	6	Биогенные вещества. Органические вещества. Микроэлементы и их значение. <u>Тема 1.5. Формирование химического состава природных вод.</u> Физико-географические факторы. Геологические факторы. Физико-химические факторы. Биологические и антропогенные факторы.
		0,5	6	<u>Тема 1.6. Классификация состава природных вод.</u> Классификация по химическому составу. Классификация по минерализации. Результаты химического анализа вод. Наименование вод.
		-	6	<u>Тема 1.7. Общая и региональная гидрохимия.</u> Гидрохимия атмосферных осадков. Гидрохимия рек, озер, искусственных водоемов. Гидрохимия морей, океанов. Особенности химического состава подземных вод.
2	2	1 0,5	20 10	Раздел 2. Основы прикладной гидрохимии <u>Тема 2.1. Методы анализа природных вод.</u> Химические методы анализа. Электрохимические методы анализа. Спектральные методы анализа. Хроматографические методы анализа.
		0,5	10	<u>Тема 2.2 Оценка качества воды. Контроль за загрязнением водных объектов.</u> Химическое загрязнение водоемов. Вода для хозяйственно-питьевых целей, для промышленности, для орошения. Охрана вод от загрязнений. Гидрохимия на службе охраны вод.
	Итого	4	60	

4.2. Практические занятия (ОПК-2, ПК-9)

Очная форма обучения

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов		Формы контроля выполнения работы	Тема практического занятия
		Аудиторных	СРС		
1	Раздел 1 Тема 1.3.	2	2	Практическая работа 1	Состав, строение и свойства воды как растворителя
2	Раздел 1. Тема 1.4	2	2	Практическая работа 2 тест	Химический состав природных вод
3	Раздел 2. Тема 2.1	2	2	Практическая работа 3	Определение биохимического потребления кислорода
4	Раздел 2. Тема 2.1	2	2	Практическая работа 4	Определение органолептических характеристик природных вод, мутности и цветности.
5	Раздел 2. Тема 2.1	2	2	Практическая работа 5	Определение карбонатной жесткости природной воды методом кислотно-

					основного титрования.
6	Раздел 2. Тема 2.1	2	2	Практическая работа 6	Определение содержания железа в природной воде
7	Раздел 2. Тема 2.1	2	2	тест	Определение загрязняющих веществ
Итого		14	14		

Заочная форма обучения

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов		Формы контроля выполнения работы	Тема практического занятия
		Аудито рных	СРС		
1	Раздел 2. Тема 2.1	2	2	Практическая работа 1	Определение органолептических характеристик природных вод, мутности и цветности.
2	Раздел 2. Тема 2.1	2	2	Практическая работа 2 тест	Определение загрязняющих веществ
Итого		4	4		

4.3. Лабораторные занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

4.4. Курсовые работы по дисциплине

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

4.5. Программа самостоятельной работы студентов (ОПК-2, ПК-9)

Очная форма обучения

Номера разделов и тем дисциплины	Виды СРС	Сроки выполн ения	Формы конт- роля СРС	Объём, часов
1	2	3	4	5
Раздел 1.	Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе), подготовка к тесту, подготовка к семинарам, подготовка к лабораторным работам		практич еская работа тест	24
Раздел 2.	Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе), подготовка к тесту, подготовка к семинарам, подготовка к лабораторным работам		тест практич еская работа	20
Итого				44

Заочная форма обучения

Номера		Сроки	Формы	
--------	--	-------	-------	--

разделов и тем дисциплины	Виды СРС	выполнения	контроля СРС	Объём, часов
1	2	3	4	5
Раздел 1.	Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе), подготовка к тесту, подготовка к семинару		практическая работа	40
Раздел 2.	Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе), подготовка к тесту, подготовка к семинарам, подготовка к лабораторной работе		тест практическая работа	24
Итого				64

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

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов включают:

- методические рекомендации по получению, обработке и хранению приобретенной информации
- методические рекомендации по написанию и проработке конспекта
- методические рекомендации по подготовке к тестам
- методические рекомендации по подготовке к зачету.

4.6.Рефераты

Рефераты учебным планом не предусмотрены.

5.Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих **видов организации учебного процесса:**

- 1. Лекции** - передача учебной информации от преподавателя к студентам, как правило с использованием компьютерных и технических средств, направленная в основном на приобретение студентами новых теоретических и фактических знаний (пункт 4.1. настоящей РПД).
- 2. Практические занятия** - решение конкретных задач на основании теоретических и фактических знаний (пункт 4.2 настоящей РПД)
- 3. Самостоятельная работа** – изучение студентами теоретического материала, подготовка к лекциям, практическим и семинарским занятиям, оформление конспектов лекций, подготовка докладов, работа в электронной образовательной среде и др. (пункт 4.5 настоящей РПД)
- 4. Консультация** - индивидуальное общение преподавателя со студентом, руководство его деятельностью с целью передачи опыта, углубления теоретических и фактических знаний, приобретенных студентом на лекциях, практических занятиях и в результате самостоятельной работы.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих **видов образовательных технологий:**

- 1. Информационные технологии:** обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам (теоретически к неограниченному объему и скорости доступа), увеличения контактного взаимодействия с преподавателем, построения индивидуальных траекторий подготовки и объективного контроля и мониторинга знаний студентов.

2. **Работа в команде:** совместная работа студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи путем творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности.
3. **Обучение на основе опыта** – активизация познавательной деятельности студента за счет ассоциации и собственного опыта с предметом изучения.
4. **Игра** – ролевая имитация студентами реальной профессиональной деятельности с выполнением функций специалистов на различных рабочих местах.
5. **Индивидуальное обучение** – выстраивание студентом собственной образовательной траектории на основе формирования индивидуальной образовательной программы с учетом интересов студента.
6. **Междисциплинарное обучение** – использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте решаемой задачи.
7. **Опережающая самостоятельная работа** – изучение студентами нового материала до его изучения в ходе аудиторных занятий.
8. **Проблемное обучение** – стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы.

6. Фонды оценочных средств: оценочные и методические материалы

6.1. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (представлен в матрице компетенций ниже)

Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины/модуля и формируемых в них профессиональных и общепрофессиональных компетенций как механизм выбора образовательных технологий и оценочных средств

Очная форма обучения

Темы, разделы дисциплины	Кол-во часов Л/ПР/ЛАБ/ СРС	Компетенции		Общее кол-во компетенций	t ср
		ОПК-2	ПК-9		
Раздел 1. Основы гидрохимии. Тема 1. Введение. Гидрохимия как наука. Тема 2. Теоретические основы гидрохимии Тема 3. Состав, строение и свойства воды как растворителя Тема 4. Химический состав природных вод. Тема 5. Формирование химического состава природных вод. Тема 6. Классификация состава природных вод. Тема 7. Общая и региональная гидрохимия.	12/4/-/24	+		1	40
Раздел 2. Основы прикладной гидрохимии Тема 2.1. Методы анализа природных вод. Тема 2.2 Оценка качества воды. Контроль за загрязнением водных объектов.	2/10/-/20	+	+	2	16
Итого	14/14/-/44	2	1		
Трудоемкость формирования компетенций		56	16		72

Заочная форма обучения

Темы, разделы дисциплины	Кол-во часов Л/ПР/ЛАБ/ СРС	Компетенции		Общее кол-во компетенций	t ср
		ОПК-2	ПК-9		
Раздел 1. Основы гидрохимии. Тема 1. Введение. Гидрохимия как наука. Тема 2. Теоретические основы гидрохимии Тема 3. Состав, строение и свойства воды как растворителя Тема 4. Химический состав природных вод. Тема 5. Формирование химического состава природных вод. Тема 6. Классификация состава природных вод. Тема 7. Общая и региональная гидрохимия.	3/-/-40	+		1	43
Раздел 2. Основы прикладной гидрохимии Тема 2.1. Методы анализа природных вод. Тема 2.2 Оценка качества воды. Контроль за загрязнением водных объектов.	1/4/-/24	+	+	2	14,5
Итого	4/4/-/64	2	1		
Трудоемкость формирования компетенций		57,5	14,5		144

$$t_{\text{ср}} = \frac{\text{Количество часов (Л/ПР/СРС)}}{\text{Общее количество компетенций}}$$

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Текущий контроль студентов по дисциплине производится в следующих формах:

- тестирование;
- практические работы.

Для всех контрольных мероприятий происходит пересчет рейтинга, в баллы по следующим критериям:

- рейтинг меньше 61% – 0 баллов,
- рейтинг 61-72 % – минимальный балл,
- рейтинг 73-85 % – средний балл
- рейтинг – 86-100% - максимальный балл

Промежуточная аттестация по результатам семестра по дисциплине проходит в форме зачёта.

Контроль и оценка результатов обучения при балльно-рейтинговой системы (БРС)

Показатели	Кол-во часов	Кол-во тестов, к/р	Баллы	ИТОГО
Входной рейтинг		1	5	5
Посещение в т.ч. лекции практические занятия лабораторные занятия	28 14 14 -		1,1	30
Тесты по модулям		2	10	20
Практические работы		7	5	35

Итоговый тест		1	10	10
ИТОГО				100

Рейтинговая система оценки результатов обучения

Показатели	61-72 % «удовлетворительно»	73-85% «хорошо»	86-100% «отлично»
------------	--------------------------------	--------------------	----------------------

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

Примерные контрольные вопросы и задания для текущего контроля

Примерные вопросы (ОПК-2, ПК-9)

1. Гидрохимия – как наука о химических свойствах водной среды
2. Методы гидрохимических исследований.
3. Физические свойства воды
4. Классификация природных вод
5. Методы исследования гидрохимического режима водоемов
6. Гидрохимия атмосферных осадков.
7. Гидрохимия подземных вод
8. Гидрохимия речных вод
9. Гидрохимия морской воды.
10. Неоднородность состава воды природных водоёмов.
11. Основные положения гидрохимического состава водоёмов.
12. Современные методы химического анализа воды.
13. Определение растворимого в воде кислорода.
14. Определение общей жесткости, Са в воде
15. Классификация химического состава природных вод.
16. Главные ионы в водах и их происхождение. Минерализация воды. Проверка результатов общего химического анализа пробы воды.
17. Растворенные газы, их распространенность и диапазон концентраций. Общие закономерности растворимости газов в воде.
18. Микроэлементы. Миграция химических элементов в поверхностных водах.
19. Классификация природных вод по минерализации.

Примерные тесты (ОПК-2, ПК-9)

1. Водоем, вода которого содержит мало растворенных питательных веществ, отложения органического вещества на дне бедны фитопланктоном и детритом, все отмершие организмы почти целиком разлагаются, является:
 - 1) мезатрофным;
 - 2) эвтрофным;
 - 3) олиготрофным;
 - 4) гипертрофным.
2. Лимитирование развития водных экосистем чаще всего происходит в результате недостатка в воде:
 - 1) азота;
 - 2) фосфора;
 - 3) микроэлементов;
 - 4) кремния.
3. С удалением вглубь континента общая минерализация атмосферных осадков:

- 1) не возрастает;
- 2) возрастает;
- 3) уменьшается.

4. В чистых геохимически зонах, основной вклад в кислотность атмосферных осадков вносит:

- 1) H_2SO_4 ;
- 2) HNO_3 ;
- 3) CO_2 ;
- 4) HCl .

5. Для океана содержание солей (соленость) в среднем составляет:

- 1) 70‰;
- 2) 40‰;
- 3) 35‰;
- 4) 60‰.

6. Поверхностный слой воды, в котором образование кислорода при фотосинтезе преобладает над его потреблением на окисление органических веществ и дыхание живых организмов, называется:

- 1) зона аэрации;
- 2) глубина кислородной компенсации;
- 3) фотическая зона;
- 4) металиминон.

7. Какой минерализацией обычно характеризуются поверхностные воды северных районов?

- 1) умеренной минерализацией;
- 2) слабой минерализацией;
- 3) высокой минерализацией;
- 4) повышенной минерализацией.

8. Для вод пресных озер и рек типичен следующий порядок распределения катионов:

- 1) $\text{Na}^+ + \text{K}^+ > \text{Mg}^{2+} > \text{Ca}^{2+}$;
- 2) $\text{Mg}^{2+} > \text{Ca}^{2+} > \text{K}^+ + \text{Na}^+$;
- 3) $\text{Ca}^{2+} > \text{Mg}^{2+} > \text{Na}^+ + \text{K}^+$;
- 4) $\text{Ca}^{2+} > \text{Na}^+ + \text{K}^+ > \text{Mg}^{2+}$.

9. Как называют повышение биологической продуктивности водных объектов в результате накопления в воде биогенных элементов под действием антропогенных или естественных факторов?

- 1) загрязнение;
- 2) денитрификация;
- 3) эвтрофирование;
- 4) аммонификация.

10. Как называется величина, характеризующая содержание в воде органических и минеральных веществ, окисляемых одним из сильных химических окислителей при определенных условиях называется:

- 1) цветность воды;
- 2) окрашенность воды;
- 3) окисляемость;
- 4) индекс качества.

11. Присутствие, какого компонента определяет растворимость в воде карбонатных пород?

- 1) кислорода;
- 2) углекислого газа;
- 3) органических веществ;
- 4) хлорид-ионов.

12. Какие элементы являются микроэлементами природных вод?

1) Cu^{2+} ; 2) Fe^{2+} ; 3) Mg^{2+} ; 4) Na^{+} ; 5) K^{+} ; 6) Mn^{2+} ; 7) Ba^{2+} .

13. Какими факторами объясняется малая концентрация микроэлементов в природных водах?

- 1) малой распространенностью в природе;
- 2) низкой распространенностью соединений;
- 3) адсорбцией;
- 4) поглощением живыми организмами;
- 5) ионным обменом;
- 6) процессами комплексообразования.

Примерные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Перечень вопросов к зачету (ОПК-2, ПК-9)

1. Введение в гидрохимию.
2. Направления научных исследований в гидрохимии.
3. Теории образования воды на планете Земля.
4. Строение молекулы воды. Структура воды.
5. Вода как растворитель.
6. Состав воды.
7. Вода и её свойства.
8. Природная вода как многокомпонентный раствор.
9. Главные ионы в водах и их происхождение.
10. Ионы H^{+} в природных водах.
11. Растворенные газы в природных водах.
12. Биогенные вещества в природных водах.
13. Органическое вещество в природных водах.
14. Микроэлементы в природных водах.
15. Классификация факторов, определяющих химический состав природных вод.
16. Физико-географические факторы, определяющие химический состав природных вод.
17. Геологические факторы, определяющие химический состав природных вод.
18. Физико-химические факторы, определяющие химический состав природных вод.
19. Биологические факторы, определяющие химический состав природных вод.
20. Антропогенные факторы, определяющие химический состав природных вод.
21. Классификация вод по химическому составу.
22. Классификация вод по минерализации.
23. Графическое изображение состава вод.
24. Классификация вод по жесткости.
25. Классификация вод по органолептическим характеристикам.
26. Классификация вод по содержанию растворенного органического вещества.
27. Классификация вод по pH.
28. Понятия и критерии качества воды.
29. Комплексная оценка качества вод.
30. Гидрохимия атмосферных осадков (химический состав атмосферных осадков; происхождение и формирование состава атмосферных осадков).

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

Критерии оценки знаний студентов на зачёте

Оценка «зачтено» выставляется студенту за реализацию всех необходимых компетенций при ответах на вопросы: студент прочно усвоил предусмотренный программный материал; правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров; показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов. Производственная ситуация обоснована. Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи при выполнении самостоятельной и контрольной работы, систематическая активная работа на семинарских и практических занятиях. Соблюдаются нормы литературной и профессиональной речи. Студент *подтвердил своими ответами сформированность компетенций, предусмотренных ФГОС.*

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не справился с 61% вопросов и заданий билета, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки. Производственная ситуация не обоснована. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем. Целостного представления о взаимосвязях, компонентах, этапах изучения дисциплины у студента нет, *что демонстрирует несформированность у студента соответствующих компетенций, предусмотренных ФГОС.*

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

По дисциплине «Гидрохимия» рабочим учебным планом предусмотрены следующие виды учебных занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

Практические занятия являются логическим продолжением изучения той или иной темы дисциплины. Поэтому при подготовке к ним важно повторить теоретический материал по теме занятия, используя материалы лекций, рекомендуемые учебники и учебные пособия, дополнительную литературу.

Алгоритм подготовки к занятию:

- 1) ознакомиться с планом занятия, вопросами, выносимыми для обсуждения;
- 2) просмотреть записи лекций. Определить вопросы, для ответов на которые необходимо обратиться к учебнику;
- 3) познакомиться с перечнем терминов (ключевых слов);
- 4) выявить и законспектировать те источники периодической литературы, которые отражают современные тенденции в рамках рассматриваемого вопроса (темы);
- 5) определить научные источники из списка рекомендованной литературы, которые необходимо законспектировать или реферировать;
- 6) сформулировать проблему (возможно, основываясь на анализируемом источнике литературы), решение которой может быть найдено при помощи нового знания.

Важным условием успешной учебной деятельности студентов является не только активная работа в аудитории, но и целенаправленная самостоятельная работа, предусмотренная учебным планом. Она призвана способствовать более глубокому усвоению изучаемой дисциплины, формировать навыки информационно-эвристической и аналитической работы, а также ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике. В ходе самостоятельной работы студентам важно выработать навыки самостоятельного поиска источников информации, умелого их использования при доработке конспектов лекций, подготовке к семинарским и практическим занятиям и постепенно перейти от деятельности, выполняемой под руководством преподавателя, к деятельности, организуемой самостоятельно, к полной замене контроля со стороны преподавателя самоконтролем. Самостоятельная работа студентов должна носить систематический характер. Проработка учебного материала после проведенных лекционных занятий осуществляется по конспектам лекций с привлечением учебной и научной литературы в соответствии с рекомендованным списком к каждой изучаемой теме.

Правильно и своевременно выполненная самостоятельная работа способствует развитию рациональных приемов познавательной деятельности в процессе изучения дисциплины «Гидрохимия». Самостоятельная работа не ограничивается только подготовкой к практическим

занятиям. Она может продолжаться и после их проведения. Такая работа, как правило, нацелена на более глубокое освоение дисциплины сверх учебной программы.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1. Перечень рекомендуемой литературы

Основная литература:

1. Хаханина, Т. И. Химия окружающей среды : учебник для академического бакалавриата / Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина, И. Н. Петухов. — 3-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 233 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00029-0. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/153A0E3B-335B-42FE-9F01-147B62A743DE.

Дополнительная литература:

2. Григорьев Е.Г. Водные ресурсы России: Проблемы и методы государственного регулирования – М.: Научный мир, 2007. - 240 с.
3. Хаханина Т.И. Химия окружающей среды: учебник для академического бакалавриата. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2017. – 215с.

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Интернет-ресурсы:

1. <http://erh.ru>
2. <http://ecoportal.ru>
3. http://www.gks.ru/free_doc/new_site/perepis2010/croc/perepis_itogi1612.htm

Электронные библиотечные ресурсы:

1. Электронно-библиотечная система РГТМУ ГидроМетеоОнлайн- <http://elib.rshu.ru/>
2. Информация электронной библиотечной системы <http://znanium.com/>
3. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>
4. Издательство ЮРАЙТ <https://biblio-online.ru/>
5. «Полпред»-деловые справочники <http://polpred.com/>
6. Издательство «Проспект науки» <http://www.prospektnauki.ru/>

Профессиональные базы данных

1. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>

7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Программное обеспечение:

1. Операционная система Windows XP, Microsoft Office 2007
2. Программы электронных таблиц Excel
3. Текстовый редактор Word
4. Программа для создания презентаций Power Point
5. Программа распознавания текста FineReader

Информационные справочные системы:

1. СПС Консультант Плюс.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные аудитории оборудованы видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, персональным компьютером с выходом в сеть Интернет; помещения для проведения семинарских и практических занятий оборудованы учебной мебелью; библиотека имеет рабочие места для студентов; компьютерные классы оснащены видеопроекционным оборудованием, средствами звуковоспроизведения, экраном, персональными компьютерами с выходом в сеть Интернет.

9. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

Аннотация рабочей программы
«Гидрохимия»

Дисциплина «Гидрохимия» является одной из вариативных дисциплин блока 1 рабочего учебного плана бакалавров по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», профиль «Природопользование». Дисциплина реализуется в Филиале ФГБОУ ВО «Российский государственный гидрометеорологический университет» в г. Туапсе кафедрой «Метеорологии, экологии и экономического обеспечения деятельности предприятий природопользования».

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций ОПК-2, ПК-9 выпускника.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с химическим составом природных вод, факторами формирования химического состава вод, основными методами гидрохимического анализа.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме тестов, практических работ и промежуточная аттестация в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа. Программой дисциплины для очной формы обучения предусмотрены 14 часов – лекции, 14 часов – практические занятия. На самостоятельную работу приходится 44 часа. Для заочной формы обучения предусмотрены 4 часа – лекции, 4 часа – практические занятия. На самостоятельную работу приходится 64 часа.