Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет Химии и высоких технологий

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор
_____ Хагуров Т.А.
подпись
«27» апреля 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.03.02 ГЕОХИМИЯ ПРИРОДНЫХ ВОД

Направление подготовки/специальность	05.03.01 Геология
Направленность (профиль) / специализация	Гидрогеология и инженерная геология
Программа подготовки	академическая
Форма обучения	очная
Квалификация (степень) выпускника	бакалавр

Краснодар 2018

Рабочая программа дисциплины « Геохимия природных вод»
составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 05.03.01 Геология

Программу составил(и):
О.Б. Воронова, канд. хим. наук,
доц. кафедры аналитической химии

Рабочая программа дисциплины «Геохимия природных вод» утверждена на заседании кафедры аналитической химии
протокол № 5 «19» апреля 2018г.
Заведующий кафедрой (разработчика) Темердашев З.А.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры (выпускающей)
протокол № 8 «5 » апреля 2018г.
Заведующий кафедрой региональной и морской геологии (выпускающей)
В.И.Попков, д.г-м.н., проф., академик РАЕН

подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета Химии и высоких технологий
протокол № 5 «20» апреля 2018г.
Председатель УМК факультета Стороженко Т.П.

Рецензенты:

Елецкий Борис Дмитриевич – д-р биол. наук, зам. гл. инженера ООО «НК «Приазовнефть», г. Краснодар

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).

1.1 Цель освоения дисциплины.

Ознакомление студентов с теоретическими и практическими основами химического анализа вод, овладение практическими навыками для самостоятельных работ в области химического анализа природных вод и оценки экологического состояния естественных и искусственных водоемов

1.2 Задачи дисциплины.

– раскрыть теоретические и методологические основы дисциплины;

- изучить физические, химические и биологические процессы, протекающие в природных водах;

–изучить аналитические методы анализа природных вод;

– проводить анализ и оценку количественных и качественных изменений водных ресурсов.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Геохимия природных вод» относится к вариативной части дисциплин учебного плана подготовки бакалавров по направлению 05.03.01 Геология.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для ряда дисциплин по выбору вариативной части учебного плана подготовки бакалавров по направлению 05.03.01 Геология.

Изучение модулей дисциплины «Геохимия природных вод» расширяет знания студентов в области химии и способствует формированию профессиональных компетенций. Знания, полученные в процессе изучения дисциплины «Геохимия природных вод», в дальнейшем используются в научной работе и при подготовке выпускной квалификационной работы.

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональных и профессиональных компетенций (ОПК/ПК).

№ п. п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	**уметь**	**владеть**
1.	ОПК-3	Способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания математики и естественных наук	основные понятия, базовую терминологию, основные законы естественных наук	Использовать основные законы для объяснения результатов химических экспериментов.	Навыками применения основных законов при обсуждении полученных результатов и приемами для обработки результатов химического анализа

№ п. п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	**уметь**	**владеть**
2.	ПК-5	готовность к работ на современных полевых и лабораторных геологических, геофизических, геохимических приборах, установках и оборудовании(в соответствии с направленностью (профилем) программы бакалавриата)	основные современные методы анализа природных и искусственных вод	выполнять аналитические процедуры и расчеты по результатам анализа, производить их статистическую обработку; интерпретировать результаты анализа	навыками химического эксперимента, основными методами получения и обработки результатов анализа, навыками выбора методов и средств решения задач исследования

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

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

(для студентов ОФО).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)			
		_4	___		
Аудиторные занятия (всего)	58,3	58,3			
В том числе:					
Занятия лекционного типа	28	28			
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)					
Лабораторные занятия	28	28			
ИКР	0,3	0,3			
КСР	2	2			
Самостоятельная работа (всего)	23	23			
В том числе:					
Проработка учебного (теоретического) материала	11	11			
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)					
Реферат					
Подготовка к текущему контролю	12	12			
Контроль:					
Подготовка к экзамену	26,7	26,7			
Общая трудоемкость час	108	108			
зач. ед.	3	3			

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 4 семестре *(очная форма)*

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1	Кларки химических элементов в водах	6	2			4
2	Состав природных вод и факторы, его определяющие	6	4			2
3	Характеристика состава природных вод	40	12		20	8
4	Минерализация и геохимическая классификация вод	4	2			2
5	Историческая геохимия природных вод	6	2			4
6	Геохимия природных вод и вопросы практики	15	4		8	3
	Всего:	79	28		28	23

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов (тем)дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела(темы)	Содержание раздела(темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Кларки химических элементов в водах	Кларки гидросферы и твердой земной коры(литосферы). Химические реакции в природе. Интенсивность водной миграции и концентрации элементов. Геохимические барьеры.	Б
2.	Состав природных вод и факторы, его определяющие	Предмет и задачи геохимии. Сложность состава вод. Первоисточники состава вод. Условия формирования состава природных вод. Классификация состава природных вод.	Кр
3.	Характеристика состава природных вод	Растворенные газы. Ионы водорода и окислительно-восстановительный потенциал. Главные компоненты. Карбонатная система. Органическое вещество. Биогенные элементы. Микроэлементы (Стабильные микроэлементы. Естественные радиоактивные элементы. Искусственная радиоактивность и загрязнение)	Л.р., Кр.

4.	Минерализация и геохимическая классификация вод	Классификация и непрерывность свойств воды. Неравновесность природных вод. Группы вод. Типы вод. Классы вод. Семейства вод. Роды вод. Виды вод.	Б
5.	Историческая геохимия природных вод	Необратимое и прогрессивное развитие гидросферы. Циклоидальность развития гидросферы. Историческая геохимия Мирового океана. Историческая геохимия подземных вод. Палеогидрогеохимия прошлых геологических эпох. Палеогидрогеохимия гидрогеологических структур.	Б
6.	Геохимия природных вод и вопросы практики	Геохимические аспекты проблемы загрязнения вод. Источники поступления загрязняющих веществ в водные объекты. Методы очистки сточных вод промышленности. Оценка загрязненности водоемов. Самоочищение водоемов. Мониторинг природных вод. Методы определения основных и загрязняющих компонентов природных вод.	Б, Л.р

2.3.2 Занятия семинарского типа.

Учебным планом занятия семинарского типа не предусмотрены

2.3.3 Лабораторные занятия.

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	3	4
1.	Техника лабораторных работ в аналитической лаборатории. Определение качества природных вод по органолептическим показателям.	Отчет по лабораторной работе
2.	Определение хлоридов аргентометрическим методом. Определение общей щелочности.	Отчет по лабораторной работе
3.	Определение общей жесткости природных вод. Определение кальция в природной воде.	Отчет по лабораторной работе
4.	Иодометрическое определение растворенного кислорода в природных водах методом Винклера.	Отчет по лабораторной работе
5.	Окисляемость как обобщающий показатель качества вод.	Отчет по лабораторной работе
6.	Определение нитратов в природных водах потенциометрическим методом. Определение содержания загрязняющих соединений в природных водах (нитриты).	Отчет по лабораторной работе
7.	Определение содержания железа в воде фотометрическим методом	Отчет по лабораторной работе

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т), контрольная работа (Кр), беседа (Б) и т.д.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы – не предусмотрены

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

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Подготовка к текущему контролю	Пробоотбор и пробоподготовка в химическом анализе. Лабораторный практикум//О.Б. Воронова, Н.А. Николаева, Т.Г. Цюпко, Краснодар, 2014 Объекты окружающей среды и их аналитический контроль.//Под ред. Т.Н. Шеховцовой; В 2-х томах; Краснодар, 2007 Методические рекомендации к организации аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы студентов: методические указания/ сост. Т.П. Стороженко, Т.Б. Починок, А.В. Беспалов, Н.В. Лоза.–Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2018.– 89с.
2	Проработка учебного (теоретического) материала	Объекты окружающей среды и их аналитический контроль.//Под ред. Т.Н. Шеховцовой; В 2-х томах; Краснодар, 2007. Методические рекомендации к организации аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы студентов: методические указания/ сост. Т.П. Стороженко, Т.Б. Починок, А.В. Беспалов, Н.В. Лоза.–Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2018.– 89с.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

–в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО реализация компетентносного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий.

Лабораторные занятия являются традиционными при обучении в вузах и способствуют формированию у студентов базовых знаний, основных мыслительных операций, развитию логики. Лабораторные занятия являются самостоятельными и имеют

проблемно-поисковый характер. Лабораторную работу, выполняемую студентом, можно считать проблемной ситуацией и ее решение позволяет реализовать творческую деятельность, развить коммуникативную способность каждого студента, научить его аргументированно выражать свои мысли в присутствии других, развивать навыки экспериментальной работы.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализуются индивидуальные образовательные технологии, которые позволяют полностью индивидуализировать содержание, методы и темпы учебной деятельности инвалида, вносить вовремя необходимые коррекции как в деятельность студента-инвалида, так и в деятельность преподавателя.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Кол-во часов
4	Л	Лекция с элементами педагогической эвристики	12
4	ЛР	Беседы, разбор ситуаций, работа в малых группах, презентация рефератов (разработок) в формате мини-конференций	12
Итого:			24

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

4.1Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

Сдача лабораторных работ, написание контрольных работ.

Контрольная работа по теме «Характеристика состава природных вод»

Примеры вопросов:

1. Растворимость газов в воде
2.Процессы, влияющие на содержание в природных водах кислорода.
3. Диссоциация воды и pH раствора.
4.Формы нахождения главных компонентов в растворе.
5.Источники образования органического вещества в природных водах.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения аттестации.

Вопросы к экзамену:

1. Кларки гидросферы и твердой земной коры(литосферы).
2. Химические реакции в природе.
3. Интенсивность водной миграции и концентрации элементов.
4. Геохимические барьеры.
5. Предмет и задачи геохимии.
6. Сложность состава вод.
7. Первоисточники состава вод.
8. Условия формирования состава природных вод.
9. Классификация состава природных вод.
10. Растворенные газы.

11. Ионы водорода и окислительно-восстановительный потенциал.
12. Главные компоненты.
13. Карбонатная система.
14. Органическое вещество.
15. Биогенные элементы.
16. Микроэлементы (Стабильные микроэлементы. Естественные радиоактивные элементы. Искусственная радиоактивность и загрязнение).
17. Классификация и непрерывность свойств воды.
18. Неравновесность природных вод.
19. Группы вод.
20. Типы вод.
21. Классы вод.
22. Семейства вод.
23. Роды вод.
24. Виды вод.
25. Необратимое и прогрессивное развитие гидросферы.
26. Циклоидальность развития гидросферы.
27. Историческая геохимия Мирового океана.
28. Историческая геохимия подземных вод.
29. Палеогидрогеохимия прошлых геологических эпох.
30. Палеогидрогеохимия гидрогеологических структур.
31. Геохимические аспекты проблемы загрязнения вод.
32. Источники поступления загрязняющих веществ в водные объекты.
33. Методы очистки сточных вод промышленности.
34. Оценка загрязненности водоемов.
35. Самоочищение водоемов.
36. Методы определения основных и загрязняющих компонентов природных вод.
37. Мониторинг природных вод.

Код и наименование компетенций	**Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания**			
	Оценка			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ОПК-3: Способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания математики и естественных наук	ответ обнаруживает незнание основного содержания учебного материала	ответ полный, но при этом допущена существенная ошибка или ответ неполный, несвязный, не проявляются умения применять теоретические знания при решении	ответ полный и правильный на основе изученных теорий, материал изложен в определённой логической последовательности, при этом допускаются несущественные ошибки в	ответ полный, правильный, самостоятельный, материал изложен в определенной логической последовательности демонстрируется многосторонность подходов, многоаспектнос

		практических проблем	ответах на теоретические вопросы	ть обсуждения проблемы, умение аргументироват ь собственную точку зрения, находить пути решения познавательных задач.
ПК-5: готовность к работ на современных полевых и лабораторных геологических, геофизических и геохимических приборах, установках и оборудовании(в соответствии с направленност ью (профилем) программы бакалавриата)	ответ обнаруживает незнание основного содержания учебного материала	ответ полный, но при этом допущена существенная ошибка или ответ неполный, несвязный, не проявляются умения применять теоретические знания при решении практических проблем	ответ полный и правильный на основе изученных теорий, материал изложен в определённой логической последовательно сти, при этом допускаются несущественные ошибки в ответах на теоретические вопросы	ответ полный, правильный, самостоятельны й, материал изложен в определенной логической последовательн ости демонстрируетс я многостороннос ть подходов, многоаспектнос ть обсуждения проблемы, умение аргументироват ь собственную точку зрения, находить пути решения познавательных задач.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

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

5.1 Основная литература:

1.Кристиан Г. Аналитическая химия: в 2 т. Т.1, 2/ пер. с англ. А. В. Гармаша и др. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009.

2. Объекты окружающей среды и их аналитический контроль.//Под ред. Т.Н. Шеховцовой; В 2-х томах; Краснодар, 2007.

3. Н. И. Николайкин, Н. Е. Николайкина, О. П. Мелехова. Экология : учебник для студентов вузов / Николайкин, Николай Иванович., Н. Е. Николайкина, О. П.Мелехова ;. - 6-е изд., испр. - М. : Дрофа , 2008. - 622 с.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах *«Лань» и «Юрайт».*

5.2 Дополнительная литература:

1. О. А. Алекин. Основы гидрохимии. Л.: Гидролит. 1970. - 443с.

2. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: учебник для студентов вузов. в 2 т. Т.1,2./ под ред А.А.Ищенко. м.: Академия, 2010.

3. Основы аналитической химии. Практическое руководство: учебное пособие для студентов ун-тов и высш.учебн.заведений/ под ред Ю.А.Золотова.-М.: высшая школа, 2001.

4. Оценка воздействия на окружающую среду: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Экология и природопользование" / [В. К. Донченко и др.] ; под ред. В. М. Питулько. - Москва : Академия, 2013. - 395 с.

5.3. Периодические издания:

1.Журнал «Экологический вестник России»

2.Журнал «Экология»

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

Электронный каталог Научной библиотеки КубГУ(https://www.kubsu.ru/)

ЭБС Издательства «Лань» (http://e.lanbook.com/)

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.

Общие рекомендации

Изучение дисциплины следует начинать с проработки рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

Работа с конспектом лекций

Просмотрите конспект сразу после занятий, отметьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Регулярно отводите время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Выполнение лабораторных работ

На занятии получите у преподавателя график выполнения лабораторных работ. Обзаведитесь всем необходимым методическим обеспечением.

Перед посещением лаборатории изучите теорию вопроса, предполагаемого к исследованию, ознакомьтесь с руководством по соответствующей работе и подготовьте протокол проведения работы, в который занесите:

- название работы;
- заготовки таблиц для заполнения экспериментальными данными наблюдений;
- уравнения химических реакций превращений, которые будут осуществлены при выполнении эксперимента;
- расчетные формулы.

Оформление отчетов должно проводиться после окончания работы в лаборатории.

Для подготовки к защите отчета следует проанализировать экспериментальные результаты, сопоставить их с известными теоретическими положениями или справочными данными, обобщить результаты исследований в виде выводов по работе, подготовить ответы на вопросы, приводимые в методических указаниях к выполнению лабораторных работ.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю).

8.1 Перечень информационных технологий.

Консультирование и предварительная проверка работ посредством электронной почты.

Использование электронных презентаций при проведении лекционных занятий.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

Microsoft Office Professional Plus
Microsoft Windows

8.3Перечень информационных справочных систем:

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (http://www.consultant.ru)
2. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (http://www.elibrary.ru)/

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук)
2.	Лабораторные занятия	Химическая лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, приборы для проведения лабораторного практикума: спектрофотометр LEKISS1207; pH-метр-иономер «Эксперт-001»; Весы технические ВЛКТ-500g-М.
3.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория факультета геологии
4.	Самостоятельная работа	Кабинет для работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета (Интернетцентр).