Министерство науки и высшего образования 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*
«30» мая 2019 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

## Б1.В.ДВ.07.01 ГИДРОХИМИЯ

| | |
|---|---|
| Направление подготовки/специальность и аквакультура | 35.03.08 Водные биоресурсы |
| Направленность (профиль) / специализация | Аквакультура |
| Программа подготовки | прикладная |
| Форма обучения | очная |
| Квалификация (степень) выпускника | бакалавр |

Краснодар 2019

Рабочая программа дисциплины « Гидрохимия»
составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 35.03.08. Водные биоресурсы и аквакультура.

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

Рабочая программа дисциплины « Гидрохимия» утверждена на заседании кафедры аналитической химии
протокол № 6 «6» мая 2019г.
Заведующий кафедрой (разработчика) Темердашев З.А.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры водных биоресурсов и аквакультуры
протокол № « » мая 2019г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Абрамчук А. В.

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета Химии и высоких технологий
протокол № 6 «16» мая 2019г.
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 основами гидрохимии, 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;

– проанализировать проблемы водных ресурсов;

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

**1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.**

Дисциплина «Гидрохимия» относится к вариативной части дисциплин учебного плана подготовки бакалавров по направлению 35.03.08. Водные биоресурсы и аквакультура.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для ряда дисциплин по выбору вариативной части учебного плана подготовки бакалавров по направлению 35.03.08. Водные биоресурсы и аквакультура.

Изучение модулей дисциплины «Гидрохимия» расширяет знания студентов в области химии и способствует формированию профессиональных компетенций. Знания, полученные в процессе изучения дисциплины «Гидрохимия», 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 общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций (ОК/ОПК/ПК).

| № п. п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части) | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | **знать** | **уметь** | **владеть** |
| 1. | ОК-7 | Способность к самоорганизации и самообразованию | основные понятия дисциплины | самостоятельно работать с литературными источниками. | способностью работать согласно инструкции, принципами системного мышления |
| 2. | ПК-1 | способность участвовать в оценке | основные | выполнять аналитические | навыками химического |

| № п. п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части) | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | **знать** | **уметь** | **владеть** |
| | | рыбохозяйственного значения и экологического состояния естественных и искусственных водоемов | современные методы анализа природных и искусственных вод | процедуры и расчеты по результатам анализа, производить их статистическую обработку; интерпретировать результаты анализа | 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 2 зач.ед. (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице

*(для студентов ОФО).*

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестры (часы) | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | _3 | ___ | | |
| **Аудиторные занятия (всего)** | 56,2 | 56,2 | | | |
| В том числе: | | | | | |
| Занятия лекционного типа | 18 | 18 | | | |
| Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия) | | | | | |
| Лабораторные занятия | 36 | 36 | | | |
| ИКР | 0,2 | 0,2 | | | |
| КСР | 2 | 2 | | | |
| **Самостоятельная работа (всего)** | 15,8 | 15,8 | | | |
| В том числе: | | | | | |
| Проработка учебного (теоретического) материала | 5,8 | 5,8 | | | |
| Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций) | | | | | |
| Реферат | | | | | |
| Подготовка к текущему контролю | 10 | 10 | | | |
| **Промежуточная аттестации** (зачет) | | | | | |
| Общая трудоемкость час | 72 | 72 | | | |
| зач. ед. | 2 | 2 | | | |

**2.2 Структура дисциплины:**

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 3 семестре *(очная форма)*

| № | Наименование разделов(тем) | Количество часов | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Аудиторная работа | Внеаудиторная работа |

| | | | Л | ПЗ | ЛР | СРС |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1. | Состав природных вод и факторы, его определяющие | 5,8 | 2 | | | 3,8 |
| 2. | Характеристика состава природных вод | 38 | 6 | | 28 | 4 |
| 3. | Гидрохимия рек | 4 | 2 | | | 2 |
| 4. | Гидрохимия озер и искусственных водоемов | 4 | 2 | | | 2 |
| 5. | Гидрохимия морей и океанов | 4 | 2 | | | 2 |
| 6. | Контроль за загрязнением водных объектов и охрана вод от загрязнений | 14 | 4 | | 8 | 2 |
| | *Итого по дисциплине:* | 69,8 | 18 | | 36 | 15,8 |
| | | | | | | |

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. | Состав природных вод и факторы, его определяющие | Предмет и задачи гидрохимии. Сложность состава вод. Первоисточники состава вод. Условия формирования состава природных вод. Классификация состава природных вод. | Кр |
| 2. | 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. |
| 3. | Гидрохимия рек | Формирование химического состава вод на водосборе. Общие закономерности формирования химического состава речных вод. Неоднородность химического состава воды в реках. Сток растворенных веществ. | Б |
| 4. | Гидрохимия озер и искусственных водоемов | Химический состав вод пресных озер. Химический состав вод солоноватых и соляных озер. Химический состав вод водохранилищ. | Б |
| 5. | Гидрохимия морей и океанов | Происхождение солевой массы океана. Главные ионы и соленость. Гидрохимическая структура океана. Вертикальная гидрохимическая структура океанов и морей. Поверхностная структурная зона. Промежуточная структурная зона. Глубинная и придонная структурные зоны. | Б |
| 6. | Контроль за загрязнением | Источники поступления загрязняющих веществ в водные объекты. Методы очистки сточных вод промышленности. Оценка загрязненности | Л.р. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | водных объектов и охрана вод от загрязнений | водоемов. Самоочищение водоемов. Мониторинг природных вод. Охрана вод от загрязнения. | |

**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 магния. | Отчет по лабораторной работе |
| 4. | Иодометрическое определение растворенного кислорода в природных водах методом Винклера. | Отчет по лабораторной работе |
| 5. | Определение содержания фосфора в воде | Отчет по лабораторной работе |
| 6. | Окисляемость как обобщающий показатель качества вод. | Отчет по лабораторной работе |
| 7. | Определение нитратов в природных водах потенциометрическим методом. | Отчет полабораторнойработе |
| 8. | Определение содержания загрязняющих соединений в природных водах (нитриты). | Отчет по лабораторной работе |
| 9. | 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<br>Объекты окружающей среды и их аналитический контроль.//Под ред. Т.Н. Шеховцовой; В 2-х томах; |

| | | |
|---|---|---|
| | | Краснодар, 2007<br>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.<br>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 |
|---|---|---|---|
| | ЛР | Беседы, разбор ситуаций, работа в малых группах, презентация рефератов (разработок) в формате мини-конференций | 12 |
| *Итого:* | | | 12 |

**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 промежуточной аттестации.**

Вопросы к зачету:

1. Предмет и задачи исследований химии природных вод
2. Формирование солевой массы океана
3. Солевой баланс: приходная и расходная части солевого баланса
4. Основные компоненты физико-химического состава вод
5. Способы классификации вод
6. Качественные характеристики вод
7. Главные компоненты и постоянство солевого состава воды океанов
8. Соленость и ее определение
9. Растворенные газы, их источники
10. Растворимость газов в воде
11. Динамика кислорода в природных водах
12. Динамика двуокиси углерода в природных водах
13. Динамика азота, сероводорода, углеводородных газов
14. Органическое вещество
15. Баланс органического углерода в природных водах
16. Биохимическое потребление кислорода (БПК)
17. Диссоциация воды и величина pH
18. Окислительно-восстановительный потенциал вод
19. Карбонатная система вод
20. Биогенные элементы: азот, фосфор, кремний
21. Стабильные микроэлементы в составе природных вод
22. Естественные радиоактивные элементы природных вод
23. Общие закономерности формирования химического состава речных вод
24. Неоднородность химического состава воды в реках
25. Химический состав вод пресных озер
26. Химический состав вод солоноватых и соляных озер
27. Химический состав вод водохранилищ

28. Общие закономерности распределения и изменчивости гидрохимических ингредиентов в объеме Мирового океана
29. Источники загрязнения и группы загрязняющих веществ
30. Экологические последствия загрязнения водной среды
31. Система мониторинга, ее задачи и организация
32. Основные методы очистки вод
33. Охрана вод рек, озер, морей и океанов от загрязнений.

| **Код и наименование компетенций** | **Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания** | |
|---|---|---|
| | **Оценка** | |
| | Не зачтено | Зачтено |
| ОК-7: способность к самоорганизации и самообразованию | Знает -– отсутствие знаний<br>Умеет – отсутствие умений<br>Владеет – отсутствие навыков | Знает – основные понятия дисциплины<br>Умеет – самостоятельно работать с литературными источниками<br>Владеет –принципами системного мышления |
| ПК-1: способность участвовать в оценке рыбохозяйственного значения и экологического состояния естественных и искусственных водоемов | Знает -– отсутствие знаний<br>Умеет – отсутствие умений<br>Владеет – отсутствие навыков | Знает –основные современные методы анализа<br>Умеет – выполнять аналитические процедуры и расчеты по результатам анализа, производить их статистическую обработку; интерпретировать результаты анализа<br>Владеет –навыками химического эксперимента, основными методами получения и обработки результатов анализа, навыками выбора методов и средств решения задач исследования |

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. А.М. Никоноров. Гидрохимия: Учебник. 2-е изд. перераб. и доп. –СПб. ГИДРОМЕТИОИЗДАТ, 2001.-447с.
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.
4. В. И. Коробкин, Л. В. Передельский Экология: учебник для студентов вузов / /Коробкин, Владимир Иванович., Л. В. Передельский; - Изд. 15-е, доп. и перераб. – Феникс,2009.-602с.

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. О.А. Алекин. Химия океана. Л.: Гидрометиоиздат.1984.-343с.
3. В. В. Добровольский. Основы биогеохимии. М.: Высшая школа. 1998 . - 407 с.
4. Ю.А. Богданов. Происхождение и развитие океана. М.:Мысль. 1978.-160с.
5. Ю.Ю.Лурье. Унифицированные методы анализа вод.М.:Химия.1984.-448с.
6. Руководство по методам химического анализа морских вод.Л.: Гидрометеоиздат.1977.-208с.

**5.3. Периодические издания:**

1.Журнал «Экологический вестник России»
2.Журнал «Экология»
3.Журнал «Вопросы ихтиологии»
4. Журнал «Рыбное хозяйство»
5. Журнал «Рыбоводство и рыболовство»
6. «Гидробиологический журнал».

**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 биологии |
| *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). |