



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

9 28.04.2026

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИТЭ

*Наименование института*

С.О. Гапоненко

« 30 » мая 2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДЭ.0101.01 Гидрохимия

*(Код и наименование дисциплины в соответствии с РУП)*

Направление подготовки 35.03.08. «Водные биоресурсы и аквакультура»  
*(Код и наименование направления подготовки)*

Направленность(и)\*  
(профиль(и)) Аквакультура  
*(наименование направленности (профиля) образовательной программы)*

Квалификация Бакалавр  
*(Бакалавр / Магистр)*

\* Наименование направленности (профиля) указывается только для дисциплин специализированного модуля 2

г. Казань, 2023

Программу разработал(и):

Наименование кафедры	Должность, уч.степень, уч.звание	ФИО разработчика
ВБА	Доц., к.б.н.	Хамитова М.Ф.

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
Одобрена	ВБА	23.05.2023	5	_____ Зав. каф., д.б.н., проф. Калайда М.Л.
Согласована	Учебно-методический совет института	30.05.2023	9	_____ Директор, к.т.н., доц. Гапоненко С.О.
Одобрена	Ученый совет института	30.05.2023	9	_____ Директор, к.т.н., доц. Гапоненко С.О.

## 1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

(Цель и задачи освоения дисциплины, соответствующие цели ОП)

Целью освоения дисциплины «Гидрохимия» является заложить основы естественнонаучных знаний и навыков по:

гидрохимии;  
физическим, физико-химическим и химическим свойствам воды;  
составу природных вод, путей их формирования;  
составу и свойствам морской воды;  
гидрохимическим расчетам.

Задачами дисциплины являются изучение:

- способов расчета химических реакций, тепловых эффектов реакций;
- составление химических реакций процессов растворения, нейтрализации, окисления, восстановления;
- процессов взаимодействия воды с природными средами.

Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
ПК-3Способен к производственно-технологической деятельности в области аквакультуры	ПК-3.3Оценивает состояние водоема для задач аквакультуры по гидрохимическим, гидрологическим, гидробиологическим, ихтиологическим, микробиологическим, ихтиопатологическим, гистологическим и ихтиотоксикологическим показателям

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.Химия, Гидробиология, Рыбохозяйственное законодательство и экспертиза, Экологический мониторинг.

Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.Ихтиотоксикология.

## 3. Структура и содержание дисциплины

### 3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр(ы)		
			7		
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	4	144	144		
КОНТАКТНАЯ РАБОТА*		74	74		
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	1,67	60	60		
Лекции	0,83	30	30		
Практические (семинарские) занятия					
Лабораторные работы	0,83	30	30		
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	2,33	84	84		

Проработка учебного материала	1,33	48	48		
Курсовой проект					
Курсовая работа					
Подготовка к промежуточной аттестации	1,00	36	36		
Промежуточная аттестация:			Э		

### 3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Всего часов	Распределение трудоемкости по видам учебной работы				Формы и вид контроля	Индексы индикаторов формируемых компетенций
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1. Важнейшие свойства водных растворов	36	10	10		16	ТК1	ПК-3.3 ЗУ
Раздел 2. Химические процессы в водах рыбоводных хозяйств	36	10	10		16	ТК2	ПК-3.3 ЗУВ
Раздел 3. Приемы исследования и способы выражения состава природных вод	36	10	10		16	ТК3	ПК-3.3 ЗУВ
Экзамен	36				36	ОМ 1	ПК-3.3 ЗУВ
<b>ИТОГО</b>	<b>144</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>84</b>		

### 3.3. Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Важнейшие свойства водных растворов

Важнейшие свойства водных растворов Свойства воды. Вода как растворитель. Структура молекулы воды. Формы существования льда. Концентрация растворов и способы ее выражения. Главные ионы в водах и их происхождение. Органические вещества в воде; биогенные вещества в воде; растворенные газы.

#### Раздел 2. Химические процессы в водах рыбоводных хозяйств

Формирование химического состава природных вод: геологические, физико-химические, биологические, антропогенные. Гидрохимия рек как одного из источника воды в рыбоводных хозяйствах. Неоднородность химического состава воды в реках. Биогенные и органические вещества в реках. Гидрохимия озер и искусственных водоемов как основного компонента в рыбоводных хозяйствах.

Раздел 3. Приемы исследования и способы выражения состава природных вод

Классификация состава природных вод. Показатели качества вод для рыбохозяйственного использования. Классификация вод по интегральным показателям качества. Методы химического анализа природных вод. Гидрохимические наблюдения на водных объектах. Обобщение материалов гидрохимических наблюдений.

### 3.4. Тематический план практических занятий

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

### 3.5. Тематический план лабораторных работ

1. Растворы: определение количества растворенного вещества
2. Растворы: определение количества растворенного вещества
3. Определение органолептических показателей природной воды
4. Определение физико-химических показателей природной воды
5. Определение органолептических показателей питьевой воды
6. Определение физико-химических показателей воды УЗВ
7. Мониторинг природных водных экосистем
8. Суточные изменения физико-химических показателей воды УЗВ

### 3.6. Курсовой проект /курсовая работа

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

## 4. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ПК-3	ПК-3.3	знать:Знает методики оценки состояния водоема для задач аквакультуры по гидрохимическим и гидрологическим показателям				
			Свободно и в полном объеме	Достаточно полно знает	Знает и понимает не все	Не знает

			описывает особенности методики	основы методики	аспекты методики	
		уметь: оценивать состояние водоема для задач аквакультуры по гидрохимическим и гидрологическим показателям				
			Четко, без недочетов умеет проводить оценку основываясь на теоретическом материале	Умеет проводить оценку учитывая большинство факторов, допускает незначительные ошибки	С большим количеством ошибок проводит оценку	Не умеет оценивать
		владеть: навыками оценки состояния водоема для задач аквакультуры по гидрохимическим и гидрологическим показателям				
			Свободно владеет навыками	Владеет навыками, но допускает ошибки	Владеет навыками оценки, но испытывает нехватку знаний	Не владеет навыками

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины.

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре разработчика.

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

### **5.1. Учебно-методическое обеспечение**

#### **5.1.1. Основная литература**

1. Общая химия : учебное пособие / Н. Л. Глинка. - Изд., стер. - Москва : Кнорус, 2023. - 749 с. - URL: <https://book.ru/book/947684>. - ISBN 978-5-406-11166-6. - Текст : электронный.
2. Сироткин, О. С., Химия : учебник / О. С. Сироткин, Р. О. Сироткин. — Москва : Кнорус, 2023. — 363 с. — ISBN 978-5-406-11854-2. — URL: <https://book.ru/book/949868>. — Текст : электронный.
3. Общая химия: лабораторный практикум : учебное пособие / Н. В. Коровин, В. К. Камышова, Е. Я. Удрис ; под ред. Н. В. Коровина. - М. : Кнорус, 2022. - 336 с. - URL: <https://book.ru/book/943190>. - ISBN 978-5-406-09543-0. - Текст : электронный.
4. Гидрохимические основы использования и охраны водных ресурсов : учебно-методическое пособие / составители Е. Ю. Пасечник [и др.]. — Томск : ТПУ, 2021. — 194 с. — ISBN 978-5-4387-0970-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/246224>

#### **5.1.2.Дополнительная литература**

1. Органическая и биологическая химия : учебное пособие / Р. Г. Кадырова. - Казань : КГЭУ, 2015. - 152 с. - URL: <https://lib.kgeu.ru>. - Текст : электронный.
2. Гайнутдинова Д. Ф. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : конспект лекций / Д.Ф. Гайнутдинова. - Казань : КГЭУ, 2008. - 91 с.
3. Биологическая химия : учебник для вузов / Ю. Б. Филиппович, Н. И. Ковалевская, Г. А. Севастьянова [и др.]; под ред. Н. И. Ковалевской. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Академия, 2013. - 320 с.
4. Гидрохимические показатели состояния окружающей среды : учебное пособие для вузов / Я. П. Молчанова, Е. А. Заика, Э. И. Бабкина [и др.]; под ред. Т. В. Гусевой. - М. : ФОРУМ: ИНФРА - М, 2007. - 192 с.
5. Комов В. П. Биохимия : учебник для вузов / В.П.Комов, В.Н.Шведова. - М. : Дрофа, 2004. - 640 с.
6. Никифорова Л.О.Влияние тяжелых металлов на процессы биохимического окисления органических веществ : монография / Л. О. Никифорова, Л. М. Белопольский. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. - 78 с.
7. Орёл, Н. М. Биохимическая экология и мониторинг окружающей среды : учебное пособие / Н. М. Орёл. — Минск : БГУ, 2019. — 148 с. — ISBN 978-985-566-707-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180419>

### **5.2. Информационное обеспечение**

### 5.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Гидрохимический анализ рыбохозяйственных водоемов	<a href="https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=189">https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=189</a>

### 5.2.2. Профессиональные базы данных /Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования	<a href="http://fgosvo.ru">http://fgosvo.ru</a>	<a href="http://fgosvo.ru">http://fgosvo.ru</a>
2	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования РФ	<a href="https://www.minobrnauki.gov.ru/">https://www.minobrnauki.gov.ru/</a>	<a href="https://www.minobrnauki.gov.ru/">https://www.minobrnauki.gov.ru/</a>
3	Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации	<a href="http://www.mnr.gov.ru/">http://www.mnr.gov.ru/</a>	<a href="http://www.mnr.gov.ru/">http://www.mnr.gov.ru/</a>
4	ГПНТБ России (Экологический раздел) Специализированная база данных «Экология: наука и	<a href="http://ecology.gpntb.ru/ecologydb/">http://ecology.gpntb.ru/ecologydb/</a>	<a href="http://ecology.gpntb.ru/ecologydb/">http://ecology.gpntb.ru/ecologydb/</a>
5	КиберЛенинка	В <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>	В <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>
6	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
7	Электронная библиотека	<a href="http://diss.rsl.ru">diss.rsl.ru</a>	<a href="http://diss.rsl.ru">diss.rsl.ru</a>

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	ИСС «Кодекс» / «Техэксперт»	<a href="http://app.kgeu.local/Home/Apps">http://app.kgeu.local/Home/Apps</a>	<a href="http://app.kgeu.local/Home/Apps">http://app.kgeu.local/Home/Apps</a>

### 5.2.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Операционная система Windows 7	Профессиональная (сертифицированная ФСТЭК), тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии бессрочно)	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
2	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет (включая русскоязычный интернет). Свободная лицензия, тип (вид) лицензии - неискл. право, срок	<a href="https://www.google.com/intl/ru/chrome/">https://www.google.com/intl/ru/chrome/</a>

		действия лицензии - бессрочно	
3	Office Standard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+:	Пакет офисных приложений.тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.	договор №21/2010 от 04.05.2010, лицензиар - ЗАО «Софт Лайн Трейд»,
4	Операционная система Windows10	Домашняя для одного языка, тип лицензии - предустановленная, срок действия лицензии - бессрочно.	
5	LMS Moodle	Система дистанционного обучения. Свободная лицензия, тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно	<a href="https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=3668">https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=3668</a>

## 6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование вида учебной работы	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекции	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран) и др.
Лабораторные работы	Учебно-исследовательская лаборатория «Биотестирования», Д-019	Специализированное лабораторное оборудование по профилю лаборатории: линейный датчик для УЗИ USB-CACUVISTA; Чиллер ЦСХв-ПГ-1хСАJ9480Z; HI98196 портативный мультипараметровый измеритель рН/ОВП/кислорода; портативный влагозащищенный оксиметр HANNA HI9142; Весы HR-200 (210 г, 0,1 мг), A&D ; Весы HV-15 KGV (15/6/3 кг, 5/2/1 г), A&D ; весы лабораторные AND EK-610i (600г/0.01г), весы электронные ST-TCS-100, аналитические весы AND GR-200 (210г/0.1мг), Весы лабораторные общего назначения, 4 класса точности, с наибольшим пределом взвешивания 200 г (ГОСТ 24104-2001) A&D EK 200i ; Электронный весы серии EK-1200 i; микроскоп МИКМЕД-5 с тринокулярной насадкой, микроскоп цифровой DiscoveryArtisan 512.; Банка Мейера; Термометр ТТЖ-М №4 (0+100)/103 цена дел.0,5 град (органический наполнитель); стерилизатор паровой (автоклав) TongShuo T&S 23B, аквадистиллятор медицинский электрический АЭ-15, насос энергосберегающий JEBAO TSP-10000, компрессор HIBLOW HP-150, ультрафиолетовый стерилизатор проточный для воды AquaPro UV-12GPM-HT, светодиодная фито-система ЭРА ФИТО-50W-Ra90-LED, Аквадистиллятор электрический аптечный ДЭ-4-02 "ЭМО" ОКП 945243 Модель 737; Баня шестиместная водяная LOIP LB-160 (ТВ-6); Лабораторная центрифуга CM-6 ; Мультимедиа проектор Epson EMP-X3 ; проектор Sactus CS-PRM.05WT.WXGA-W, экран для проектора DEXP WM-80, интерактивная доска IQBoard [RPT087-20]; Экран настенный ; Диск Секки ; Фотокамера Canon A 520 ; Адаптер

		сетевой АСК-800 к фотокамере Canon A 520 ; Тринокулярная насадка с переключателем; Столик для проектора; Дночерпатель ; Сеть Апштейна ; Спасжилет ; Сито.
	Компьютерный класс с выходом в Интернет _____	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), лицензионное программное обеспечение
	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультиме- дийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
Самостоятельная работа	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультиме- дийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
	Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, экран, мультимедийный проектор, программное обеспечение
	Учебная аудитория для выполнения курсового проекта (курсовой работы) _____ (указывается при наличии КР/КП и такой аудитории)	Спец  изированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, программное обеспечение

## 7. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www//kgeu.ru](http://www//kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются

следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

## **8. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися.**

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования.

Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);

- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);

- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

*Гражданское и патриотическое воспитание:*

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

*Духовно-нравственное воспитание:*

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными

возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

*Культурно-просветительское воспитание:*

- формирование эстетической картины мира;

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- повышение познавательной активности обучающихся.

*Научно-образовательное воспитание:*

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;

- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

## Вносимые изменения и утверждения на 2024-2025 учебный год

Для повышения качества образования, с учетом научных достижений в области аквакультуры и на основании решения, принятом на заседании кафедры «Водные биоресурсы и аквакультура» №3 от 05.03.2024 в РПД были внесены следующие изменения:

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реализующей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит выпускающая кафедра)
1	2	3	4	5	6
1	3.3	02.04.2024	Изменения в содержании разделов дисциплины	Протокол № 4 от 02.04.2024	Протокол № 7 от 16.04.2024
2	6	02.04.2024	Изменения в перечне необходимого оборудования и технических средств обучения	Протокол № 4 от 02.04.2024	Протокол № 7 от 16.04.2024
3	5.1	02.04.2024	Изменения в перечне основной дополнительной литературы	Протокол № 4 от 02.04.2024	Протокол № 7 от 16.04.2024

*Приложение к рабочей  
программе дисциплины*



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГУ»)**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
по дисциплине**

**Гидрохимия**

---

*(Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)*

Направление подготовки

---

*(Код и наименование направления подготовки)*

Квалификация

**Бакалавр**

---

*(Бакалавр / Магистр)*

г. Казань, 2023

Оценочные материалы по дисциплине «Гидрохимия», предназначены для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля (ТК) и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

### 1. Технологическая карта

Семестр 7

Наименование раздела	Формы и вид контроля	Рейтинговые показатели							
		I текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК1	II текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК2	III текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК3	Итого	Промежуточная аттестация
<b>Раздел 1. « Важнейшие свойства водных растворов»</b>	<b>ТК1</b>	<b>15</b>	<b>0-15</b>					<b>15-30</b>	<b>15-30</b>
Защита лабораторной работы		5							
Коллоквиум		10							
<b>Раздел 2. « Химические процессы в водах рыбоводных хозяйств»</b>	<b>ТК2</b>			<b>15</b>	<b>0-15</b>			<b>15-30</b>	<b>15-30</b>
Тест или письменный опрос				7					
Защита лабораторной работы				4					
Коллоквиум				4					
<b>Раздел 3. « Приемы исследования и способы выражения состава природных вод»</b>	<b>ТК3</b>					<b>25</b>	<b>0-15</b>	<b>25-40</b>	<b>25-40</b>
Тест или письменный опрос						7			
Защита лабораторной работы						4			
Коллоквиум						14			
<b>Промежуточная аттестация (экзамен)</b>	<b>ОМ</b>								<b>0-45</b>
В письменной форме по билетам									0-45

### 2. Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий

		дисциплине	от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ПК-3	ПК-3.3	знать: Знает методики оценки состояния водоема для задач аквакультуры по гидрохимическим и гидрологическим показателям	Свободно и в полном объеме описывает особенности методики	Достаточно полно знает основы методики	Знает и понимает не все аспекты методики	Не знает
		уметь: оценивать состояние водоема для задач аквакультуры по гидрохимическим и гидрологическим показателям	Четко, без недочетов умеет проводить оценку основываясь на теоретическом материале	Умеет проводить оценку учитывая большинство факторов, допускает незначительные ошибки	С большим количеством ошибок проводит оценку	Не умеет оценивать
		владеть: навыками оценки состояния водоема для задач аквакультуры по гидрохимическим и гидрологическим показателям	Свободно владеет навыками	Владеет навыками, но допускает ошибки	Владеет навыками оценки, но испытывает нехватку знаний	Не владеет навыками

Оценка «отлично» выставляется за выполнение *расчетных работ в семестре; тестовых заданий; глубокое понимание технологических методов расчета норм расхода материалов, полные и содержательные ответы на вопросы билета (теоретическое и практическое задание);*

Оценка «хорошо» выставляется за выполнение *расчетных работ в семестре; тестовых заданий; понимание технологических методов расчета норм расхода материалов, ответы на вопросы билета (теоретическое или практическое задание);*

Оценка «удовлетворительно» выставляется за выполнение *расчетных работ в семестре и тестовых заданий;*

Оценка «неудовлетворительно» выставляется за слабое и неполное выполнение *расчетных работ в семестре и тестовых заданий.*

### 3. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Описание оценочного средства
Коллоквиум (К)	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися	Вопросы по темам / разделам дисциплины
Мультимедийная презентация (МП)	Представление содержания учебного материала с использованием мультимедийных технологий	Тематика презентаций
Отчет по лабораторной работе (ОЛР)	Выполнение лабораторной работы, обработка результатов испытаний, измерений, эксперимента. Оформление отчета, защита результатов лабораторной работы по отчету	Перечень заданий и вопросов для защиты лабораторной работы, перечень требований к отчету
Тест (Тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Комплект тестовых заданий

### 4. Перечень контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

*Пример задания*

**Для текущего контроля ТК1:**

Проверяемая компетенция: ПК-3.3 Оценивает состояние водоема для задач аквакультуры по гидрохимическим, гидрологическим, гидробиологическим, ихтиологическим, микробиологическим, ихтиопатологическим, гистологическим и ихтиотоксикологическим показателям

**Вопросы к комплексному заданию ТК1**

Базовый уровень:

1. Свойства воды.
2. Структура молекулы воды
3. При какой температуре вода замерзает и кипит, почему?
4. Формы существования льда.
5. Процентная концентрация раствора.
6. Молярная концентрация раствора
7. Нормальная концентрация раствора.
8. Электропроводимость воды. Физическое объяснение.
9. Электролитическая диссоциация. Константа диссоциации.

Продвинутый уровень:

1. Условия формирования состава природных вод.
2. Физические и физико-химические показатели воды.
3. Жесткость воды, основные соли жесткости.

4. Гравиметрический метод анализа воды.
5. Определение pH среды.
6. Определение ионов кальция.
7. Определение ионов магния.
8. Определение ионов железа.
9. Определение растворенного в воде кислорода.

### Для текущего контроля ТК2:

Проверяемая компетенция: ПК-3.3 Оценивает состояние водоема для задач аквакультуры по гидрохимическим, гидрологическим, гидробиологическим, ихтиологическим, микробиологическим, ихтиопатологическим, гистологическим и ихтиотоксикологическим показателям

#### Тест

<i>Вопрос</i>	<i>Варианты ответа</i>
<i>Молекула воды может образовывать с другими молекулами воды _____ водородные связи</i>	<i>три</i>
	<i>четыре</i>
	<i>две</i>
<i>Концентрация, выраженная отношением массы растворенного вещества к массе раствора называется</i>	<i>процентной</i>
	<i>молярной</i>
	<i>дробной</i>
<i>Сольватное (гидратное) число <math>h</math> показывает число молей растворителя, приходящейся на 1 _____ растворенного вещества.</i>	<i>литр</i>
	<i>грамм</i>
	<i>моль</i>
<i>Почти во всех природных водах присутствуют ионы</i>	<i>хлора</i>
	<i>брома</i>
	<i>йода</i>
<i>Большинство рек, озер и подземных вод малой и умеренной минерализации содержат</i>	<i>хлориды</i>
	<i>сульфаты</i>
	<i>гидрокарбонаты</i>

### Вопросы к комплексному заданию ТК2

1. Химические процессы в водах рыбоводных хозяйств
2. Химические процессы в водах рыбоводных хозяйств
3. Электропроводимость воды.
4. Физическое объяснение.
5. Электролитическая диссоциация.
6. Константа диссоциации.
7. Физические и физико-химические показатели воды.
8. Жесткость воды, основные соли жесткости.
9. Природные воды как полидисперсные системы
10. Условия формирования состава природных вод.

### Для текущего контроля ТК3:

Проверяемая компетенция: ПК-3.3 Оценивает состояние водоема для задач аквакультуры по гидрохимическим, гидрологическим, гидробиологическим, ихтиологическим, микробиологическим, ихтиопатологическим, гистологическим и ихтиотоксикологическим показателям

## Тест

<i>Вопрос</i>	<i>Варианты ответа</i>
<i>При какой температуре вода имеет максимальную плотность</i>	<i>0 градусов</i>
	<i>4 градуса</i>
	<i>98 градусов</i>
<i>_____ концентрация - сколько молей растворенного вещества находится в 1 кг растворителя.</i>	<i>долевая</i>
	<i>молярная</i>
	<i>процентная</i>
<i>Титром раствора называется масса растворенного вещества, содержащегося в 1 _____ раствора.</i>	<i>мл</i>
	<i>литре</i>
	<i>грамме</i>
<i>Воды с содержанием солей 200-500 мг/л называются</i>	<i>пресными</i>
	<i>ультрапресными</i>
	<i>солеными</i>
<i>Воды океанов, морей, лиманов, сильно минерализованные подземные воды содержат, в основном</i>	<i>сульфаты</i>
	<i>хлориды</i>
	<i>карбонаты</i>

## Вопросы к комплексному заданию ТКЗ

### Базовый уровень:

Физико-химические свойства растворов: диффузия, осмос, давление пара,  
 Физико-химические свойства растворов: испарение и замерзание, криогидраты  
 Физико-химические свойства растворов: влияние солености и давления на температуру наибольшей плотности и замерзания.

Гидрологическое и экологическое значение этих свойств.

### Продвинутый уровень:

Анионно- и катионногенные источники минеральных веществ.  
 Макрокомпоненты - главные минеральные компоненты природных вод.  
 Основные природные соли и их растворимость.  
 Минерализация воды и главные ионы.  
 Происхождение хлоридных, сульфатных, карбонатных и силикатных природных вод.

Равновесие химического состава воды и атмосферы.

Состав растворенных газов и их происхождение.

Аллохтонные и автохтонные газы.

### Высокий уровень:

Методы химического анализа природных вод: химические, электрохимические, оптические, фотохимические и хроматографические.  
 Способы выражения минерализации и ионного состава.  
 Количественное выражение анализа: весовое, эквивалентное, процент-эквивалентное.  
 Переход от одной формы выражения к другой.  
 Проверка результатов химического анализа в пробе воды.  
 Классификация природных вод по минерализации, ионному и газовому составу.  
 Принцип преобладающих ионов и ионных соотношений.  
 Гипотетические соли и генетические коэффициенты.

## Для промежуточной аттестации:

Вопросы на экзамен

Базовый уровень:

1. Физико-химические свойства растворов: диффузия, осмос, давление пара,
2. Физико-химические свойства растворов: испарение и замерзание, криогидраты
3. Физико-химические свойства растворов: влияние солености и давления на температуру наибольшей плотности и замерзания.
4. Гидрологическое и экологическое значение этих свойств.

Продвинутый уровень:

5. Анионно- и катионногенные источники минеральных веществ.
6. Макрокомпоненты - главные минеральные компоненты природных вод.
7. Основные природные соли и их растворимость.
8. Минерализация воды и главные ионы.
9. Происхождение хлоридных, сульфатных, карбонатных и силикатных природных вод.
10. Равновесие химического состава воды и атмосферы.
11. Состав растворенных газов и их происхождение.
12. Аллохтонные и автохтонные газы.

Высокий уровень:

13. Методы химического анализа природных вод: химические, электрохимические, оптические, фотохимические и хроматографические.
14. Способы выражения минерализации и ионного состава.
15. Количественное выражение анализа: весовое, эквивалентное, процент-эквивалентное.
16. Переход от одной формы выражения к другой.
17. Проверка результатов химического анализа в пробе воды.
18. Классификация природных вод по минерализации, ионному и газовому составу.
19. Принцип преобладающих ионов и ионных соотношений.
20. Гипотетические соли и генетические коэффициенты.