

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет строительства и экологии

Кафедра Водного хозяйства, экологической и промышленной безопасности

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Калугин А.В.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.03.1.Гидрохимия

на 144 часа(ов), 4 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 05.03.04 – Гидрометеорология

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
« ____ » _____ 20 ____ г. № _____

Профиль – Гидрология (для набора 2019)

Форма обучения очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Целью изучения дисциплины "Гидрохимия" является формирование представлений о закономерностях изменения химического состава природных вод в пространстве и во времени, методах исследования этих закономерностей

Задачи изучения дисциплины:

- дать необходимые представления о строении и структурных особенностях воды, закономерностях протекающих в ней процессов, имеющих определенное экологическое значение;
- сформировать знания о природной воде как многокомпонентном растворе;
- изучить факторы формирования химического состава поверхностных вод суши, в том числе физико-химические и биологические внутри водоемные процессы, и их взаимодействие при формировании гидрохимического и экологического режима различных водных объектов суши;
- сформировать знания об особенностях химического состава и гидрохимического режима атмосферных осадков, речных, озерных, водохранилищных и подземных вод в разных географических зонах и поясах;
- ознакомить с методами химического анализа природных вод, организацией работ при проведении гидрохимических исследований на водных объектах и основными методами обобщения материалов гидрохимических исследований;
- показать практическую возможность совместного изучения гидрологических, гидрохимических и гидробиологических процессов в водных объектах для целей рационального использования и охраны водных ресурсов.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.1 "Гидрохимия" является дисциплиной по выбору в вариативной части

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы), 144 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	5 семестр	
Общая трудоемкость		144
Аудиторные занятия, в т.ч.	72	72
лекционные (ЛК)	18	18
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0
лабораторные (ЛР)	36	36
Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54

Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ОПК-2	владение базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии, биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в гидрометеорологии
ПК-2	способность понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в гидрометеорологии при составлении разделов научно-технических отчетов, пояснительных записок, при подготовке обзоров, аннотаций, составлении рефератов и библиографии по тематике проводимых исследований

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
	Пороговый: 1) Присутствуют некоторые знания о строении и структурных особенностях воды, закономерностях протекающих в ней процессов, имеющих определенное экологическое значение 2) Присутствуют некоторые знания о природной воде как многокомпонентном растворе 3) знает лишь некоторые фундаментальные разделы физики, химии, биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в гидрометеорологии 4) знает лишь некоторые основные типы базовой информации в гидрометеорологии при составлении разделов научно-технических отчетов, пояснительных записок, при подготовке обзоров, аннотаций, составлении рефератов и библиографии по тематике проводимых исследований

Знать	Стандартный: 1) Сформирована система знаний о факторах формирования химического состава поверхностных вод суши 2) Сформирована система знаний о физико-химических и биологических внутри водоемных процессах 3) показывает полные, но недостаточно глубокие и системные знания, охватывающие фундаментальные разделы физики, химии, биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в гидрометеорологии 4) показывает полные, но недостаточно глубокие и системные знания, охватывающие основные типы базовой информации в гидрометеорологии при составлении разделов научно-технических отчетов, пояснительных записок, при подготовке обзоров, аннотаций, составлении рефератов и библиографии по тематике проводимых исследований
	Эталонный: 1) На высоком уровне сформирована система знаний о формировании гидрохимического и экологического режима различных водных объектов суши, особенностях химического состава и гидрохимического режима атмосферных осадков, речных, озерных, водохранилищных и подземных вод в разных географических зонах и поясах 2) показывает полные, глубокие и системные знания, охватывающие фундаментальные разделы физики, химии, биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в гидрометеорологии 3) показывает полные, глубокие и системные знания, охватывающие основные типы базовой информации в гидрометеорологии при составлении разделов научно-технических отчетов, пояснительных записок, при подготовке обзоров, аннотаций, составлении рефератов и библиографии по тематике проводимых исследований
	Пороговый: 1) На начальном уровне самостоятельно использовать дополнительную литературу по дисциплине 2) На начальном уровне полно и логично излагать освоенный учебный материал 3) Неуверенно может использовать фундаментальные разделы физики, химии, биологии в целях освоения физических, химических и биологических основ в гидрометеорологии 4) неуверенно может понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в гидрометеорологии при составлении разделов научно-технических отчетов, пояснительных записок, при подготовке обзоров, аннотаций, составлении рефератов и библиографии по тематике проводимых исследований

Уметь	Стандартный: 1) На среднем уровне выполнять практические задания по гидрохимическому практикуму 2) На среднем уровне анализировать результаты выполненных оценок и расчетов 3) Не всегда самостоятельно может использовать фундаментальные разделы физики, химии, биологии в целях освоения физических, химических и биологических основ в гидрометеорологии 4) не всегда самостоятельно может понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в гидрометеорологии при составлении разделов научно-технических отчетов, пояснительных записок, при подготовке обзоров, аннотаций, составлении рефератов и библиографии по тематике проводимых исследований
	Эталонный: 1) На высоком уровне использовать основные гидрологические, гидрохимические и водохозяйственные справочные материалы 2) На высоком уровне определять основные компоненты химического состава воды и выполнять гидрохимические расчетов 3) Самостоятельно может использовать фундаментальные разделы физики, химии, биологии в целях освоения физических, химических и биологических основ в гидрометеорологии 4) самостоятельно может понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в гидрометеорологии при составлении разделов научно-технических отчетов, пояснительных записок, при подготовке обзоров, аннотаций, составлении рефератов и библиографии по тематике проводимых исследований
	Пороговый: 1) на начальном уровне владеть методами совместного изучения гидрологических, гидрохимических и гидробиологических процессов в водных объектах для целей рационального использования и охраны водных ресурсов 2) затрудняется пользоваться способностью понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в гидрометеорологии при составлении разделов научно-технических отчетов, пояснительных записок, при подготовке обзоров, аннотаций, составлении рефератов и библиографии по тематике проводимых исследований 3) затрудняется пользоваться базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии, биологии в целях освоения физических, химических и биологических основ в гидрометеорологии

Владеть	Стандартный: 1) на приемлемом уровне владеть методами обобщения материалов гидрохимических исследований 2) демонстрирует уверенное владение способностью понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в гидрометеорологии при составлении разделов научно-технических отчетов, пояснительных записок, при подготовке обзоров, аннотаций, составлении рефератов и библиографии по тематике проводимых исследований 3) демонстрирует уверенное владение базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии, биологии в целях освоения физических, химических и биологических основ в гидрометеорологии
	Эталонный: 1) уверенно владеть методами химического анализа природных вод, организацией работ при проведении гидрохимических исследований на водных объектах 2) демонстрирует свободное владение способностью понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в гидрометеорологии при составлении разделов научно-технических отчетов, пояснительных записок, при подготовке обзоров, аннотаций, составлении рефератов и библиографии по тематике проводимых исследований 3) демонстрирует свободное владение базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии, биологии в целях освоения физических, химических и биологических основ в гидрометеорологии

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Введение в гидрохимию, предмет и объект гидрохимии	12	2		4	6
	2	Общая характеристика гидросферы.	12	2		4	6
2	3	Химия речных вод, морей, океанов, озер	12	2		4	6
	4	Основные гидрохимические показатели качества вод.	12	2		4	6
3	5	Роль pH, кислорода, ХПК в химико-биологическом состоянии водных объектов	12	2		4	6
	6	Превращения серы. Процессы нитрификации в водных объектах	12	2		4	6
4	7	Современные методы определения качества природных вод, классификация.	12	2		4	6

	8	Виды загрязнений.	12	2		4	6
5	9	Индекс загрязненности вод.	12	2		4	6
Итого			108	18	0	36	54

3.2. Лекционные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Введение. Общие и аномальные свойства воды. Химия природных вод. Цели и задачи курса. Химическое строение молекулы воды. Образование водородной связи
	2	Общая характеристика гидросферы. Роль атмосферных осадков, почвенного покрова, минералов литосферы, растительности, климата на гидрохимический состав природных вод.
2	3	Химия речных вод, морей, океанов, озер. Гидролого-гидрохимический режим рек, озер и водохранилищ, основные региональные особенности химического состава и гидрохимического режима вод атмосферных осадков, местного и речного стока, озер и водохранилищ, подземных вод
	4	Основные гидрохимические показатели качества вод. Органолептические показатели, ионы щелочных металлов
3	5	Роль pH, кислорода, ХПК в химико-биологическом состоянии водных объектов. БПК – показатель биохимического состояния водного объекта.
	6	Превращения серы. Процессы нитрификации в водных объектах. Влияние нефтепродуктов, СПАВ и неорганических компонентов на состояние водных объектов
4	7	Современные методы определения качества природных вод, классификация. Классификация природных вод по генезису, по минерализации. Признаки, положенные в основу классификации природных вод по О.А. Алекину

	8	Виды загрязнений. Физическое загрязнение. Химическое загрязнение. Виды критериев оценивания качества воды Биологическое загрязнение
5	9	Индекс загрязненности вод. Интегральная оценка качества поверхностных вод по комплексу загрязняющих веществ (УКИЗВ). Классификация степени загрязненности водных объектов по системе сапробности..

3.3. Практические (семинарские) занятия

3.4. Лабораторные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
1	1	Составление программы отбора проб воды и аналитического контроля по гидрохимическим показателям. Оценка качества воды Определение прозрачности проб воды по шрифту Снеллена
	2	Потенциометрический метод определения активной реакции среды (pH)
2	3	Сущность и особенности титриметрического метода определения качества вод. Расчеты в титриметрическом методе.
	4	Титриметрический метод определения жесткости воды. Умягчение воды.
3	5	Аргентометрическое определение массовой концентрации хлоридов в пробах воды.
	6	Сущность и особенности оптических методов определения показателей качества воды. Фотометрические методы определения. Уравнение Ламберта– Бугера– Бера.

4	7	Фотоэлектроколориметрическое определение содержания ионов аммония.
	8	Коагулирование и флокуляция примесей воды
5	9	Определение содержания ионов фосфатов оптическим методом.

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Гидролого-гидрохимический режим рек, озер и водохранилищ	Работа с электронными образовательными ресурсами
1	2	Основные региональные особенности химического состава и гидрохимического режима вод атмосферных осадков, местного и речного стока, озер и водохранилищ, подземных вод	Подготовка к контрольной работе
2	3	Основные гидрохимические показатели качества вод.	Работа с электронными образовательными ресурсами
2	4	Органолептические показатели, ионы щелочных металлов.	Подготовка к контрольной работе
3	5	Роль pH, кислорода, ХПК в химико-биологическом состоянии водных объектов	Работа с электронными образовательными ресурсами
3	6	Превращения серы в водных объектах.	Подготовка к контрольной работе
4	7	Процессы нитрификации в водных объектах.	Работа с электронными образовательными ресурсами

4	8	Влияние нефтепродуктов, СПАВ и неорганических компонентов на состояние водных объектов	Работа с электронными образовательными ресурсами
5	9	Современные методы определения качества природных вод, классификация.	Работа с электронными образовательными ресурсами

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1	1	Лекция	Проблемная лекция	2
2	3	Лабораторная работа	Технологии учебно-исследовательской деятельности	2
3	5	Лабораторная работа	Информационные технологии	2
4	7	Лекция	Лекция-визуализация	2
5	9	Лекция	Конференция	2

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

[Фонд оценочных средств](#)

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

6.1.1. Печатные издания

1. Кожинов, Валериан Федорович. Очистка питьевой и технической воды. Примеры и расчеты : учеб. пособие / Кожинов Валериан Федорович. - 4-е изд., репринтное. - Москва : Бастет, 2008. - 304 с. : ил. - ISBN 978-5-903178-09-4 : 560-01.
2. Надеяева, Нина Николаевна. Химия и микробиология воды : учеб. пособие / Надеяева Нина Николаевна. - Чита : ЧитГУ, 2011. - 152 с. - ISBN 978-5-9293-0598-6 : 104-00.
3. Черепанова, Татьяна Васильевна. Улучшение качества воды и очистка сточных вод : учеб. пособие. Ч. 1 : Улучшение качества воды / Черепанова Татьяна Васильевна. - Чита : ЧитГУ, 2005. - 79 с. - 43-10.
4. Черепанова, Татьяна Васильевна. Улучшение качества воды и очистка сточных вод = учеб. пособие. Ч. 2 / Черепанова Татьяна Васильевна, Иванова Галина Георгиевна, Зыкова Евгения Хамидуловна. - Чита : ЧитГУ, 2009. - 138 с. : ил. - ISBN 978-5-9293-0462-0 : б/ц.
5. Хатькова, А.Н. Качественный химический анализ : учеб. пособие / А. Н. Хатькова, Н. Н. Бурнашова. - Чита : ЗабГУ, 2015. - 175 с. : ил. - ISBN 978-5-9293-1353-0 : 170-00.

6.1.2. Издания из ЭБС

1. Никитина, Нина Георгиевна. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : Учебник и практикум / Никитина Нина Георгиевна; Никитина Н.Г. - отв. ред. - 4-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 394. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-00427-4 : 149.06. <http://www.biblio-online.ru/book/535AD001-D1FA-47A8-B1EA-FBC6627EAF21>

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

1. Лебухов, В.И. Физико-химические методы исследования : учебник / В. И. Лебухов, А. И. Окара, Л. П. Павлюченкова; под ред. А.И. Окара. - Санкт-Петербург : Лань, 2012. - 480 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1320-1 : 1011-12.

6.2.2. Издания из ЭБС

1. Подкорытов, Анатолий Леонидович. Аналитическая химия. Окислительно-восстановительное титрование : Учебное пособие / Подкорытов Анатолий Леонидович; Подкорытов А.Л., Неудачина Л.К., Штин С.А. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 60. - (Университеты России). - ISBN 978-5-9916-9944-0 : 15.56. <http://www.biblio-online.ru/book/1DBE7179-E7D7-412C-922C-840DB6B32463>

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Национальная электронная библиотека [https:// www.xn--90ax2c.xn--p1ai/](https://www.xn--90ax2c.xn--p1ai/)
Российская национальная библиотека <http://www.nlr.ru/>
Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
Библиотека Российской Академии наук <http://www.rasl.ru/>
Электронная библиотека учебников [http:// www.studentam.net/](http://www.studentam.net/)

7. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

672010, г. Чита, ул. Амурская, 15 ауд. 05-507.

Учебная аудитория для проведения практических и лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестация и др.

Доска – меловая. Рабочее место преподавателя. Ученические столы. Ученические стулья. Настольная кафедра.

Мультимедийное оборудование: ноутбук, проектор, экран.

672010, г. Чита, ул. Амурская, 15 ауд. 05-304.

Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации и самостоятельной работы.

Доска маркерная. Ученические столы. Ученические стулья. Компьютерные столы.

ПК-13 шт.

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Основным источником теоретического материала выступают лекции, посещение которых является обязательной составляющей успешного усвоения дисциплины. Для эффективного освоения материала дисциплины необходимым является выполнение следующих требований:

- обязательное посещение всех лекционных и практических занятий, способствующее системному овладению материалом курса;
- все вопросы соответствующих разделов и тем по дисциплине необходимо фиксировать (на любых носителях информации);
- обязательное выполнение домашних заданий является важнейшим требованием и условием формирования целостного и системного знания по дисциплине;
- обязательность личной активности каждого студента на всех занятиях по дисциплине;
- в случаях неясности каких-либо вопросов, обсуждаемых на занятиях, необходимо задать соответствующие вопросы преподавателю, а не оставлять их непонятыми;
- в случаях пропусков занятий по уважительным причинам студентам предоставляется право подготовки и представления заданий и ответов на вопросы изученного материала, с расчетом на помощь преподавателя в его усвоении;
- в случаях пропусков без уважительной причины студент обязан самостоятельно изучить соответствующий материал;
- необходимым условием является самостоятельность и инициативность студентов при контроле набора баллов по дисциплине для успешного прохождения промежуточной аттестации.

Самостоятельная работа студентов предполагает:

- самостоятельный поиск, обработку (анализ, синтез, обобщение и систематизацию), адаптацию необходимой по дисциплине информации;
- выполнение заданий для самостоятельной работы;
- изучение и усвоение теоретического материала, представленного на лекционных занятиях и в соответствующих литературных источниках (рекомендуемая основная и дополнительная литература);
- самостоятельное изучение отдельных вопросов курса.

Как правило, организация самостоятельной работы предполагает:

- постановку цели;
- составление соответствующего плана;
- поиск, обработку информации;
- представление результатов работы.

Для повышения эффективности проведения практических занятий необходимо учитывать все рекомендации по подготовке к ним, которые даются преподавателем в начале каждого модуля (формулируются соответствующие задания, проблемно-ориентированные вопросы, представляются рекомендации по методике организации различных форм проведения занятий и т.д.).

Для эффективного освоения материала дисциплины в ходе практических занятий необходимо выполнение следующих требований:

- четко понимать цели предстоящих занятий (предварительно формулируются преподавателем);
- владеть навыками поиска, обработки, адаптации и презентации необходимого материала;
- уметь выделять и формулировать противоречия по рассматриваемым проблемам, понимая их источники;
- уметь критически оценивать собственные знания, умения и навыки в динамике в сравнении с таковыми у других, с целью раскрытия дополнительных возможностей их развития;
- при подготовке к занятиям обязательно изучить рекомендуемую литературу;
- оценить различные точки зрения на проблемные вопросы нескольких исследователей, а не ограничиваться рассмотрением позиции одного автора.

кафедрой ВХЭиПБ

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 02.09.2019 г. № 01)**