МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФГБОУ ВО «ИГУ»

Кафедра зоологии позвоночных и экологии

УТВЕРЖДАЮ

Декан биолого-почвенного факультета

А.Н. Матвеев "15" апреля 2019 г.

Рабочая программа дисциплины

Наименование дисциплины Б1.В.ДВ.04.02 **«Гидрохимия с основами водной лимнологии»**

Направление подготовки 06.04.01 «Биология»

Тип образовательной программы: академическая магистратура

Направленность (профиль) подготовки: «Ихтиология и гидробиология»

Квалификация выпускника: Магистр

Форма обучения: очно-защчная

Согласовано с УМК
биолого-почвенного факультета

Протокол № 4 от «15» апреля 2019 г.

Председатель _____ А. Н. Матвеев

Рекомендовано кафедрой зоологи позвоночных и экологии:

Протокол № 7
От «26» марта 2019 г.

Зав. кафедрой _____ А. Н. Матвеев

Иркутск 2019 г.

Содержание

стр.

1. Цели и задачи дисциплины (модуля)
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП.
3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы
5. Содержание дисциплины (модуля)

   5.1 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля)

   5.2 Разделы дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами (модулями)

   5.3 Разделы и темы дисциплин (модулей) и виды занятий
6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ.
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) :

   а) основная литература;

   б) дополнительная литература;

   в) программное обеспечение;

   г) базы данных, поисково-справочные и информационные системы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).
10. Образовательные технологии
11. Оценочные средства. (ОС).

1. Цели и задачи дисциплины (модуля):

1. Цель дисциплины: Усвоение основных представлений гидрохимии и лимнологии.

2. Задачи дисциплины:

1. научить основным полевым и лабораторным методам анализа химического состава природных вод и сточных вод промышленных предприятий и социально-бытового характера;
2. дать представление о механизмах формирования гидрохимического состава природных вод;
3. познакомить с требованиями к составу и свойствам воды для хозяйственно-питьевого, рыбохозяйственного и культурно-бытового водопользования; ознакомить с государственными стандартами, ИСО, ПДК, ПНДФ и другими нормативными документами в области водопользования
4. изучить закономерности токсического действия водной среды или ее отдельных компонентов на гидробионтов;
5. познакомить с основами микробиологии природных и сточных вод;
6. изучить основные процессы очистки природных и сточных вод.

2. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина по выбору. Усвоение материала базируется на знаниях, приобретенных студентами при изучении следующих дисциплин: общая и неорганическая химия, аналитическая и физкалоидная химия, общая экология, охрана окружающей среды. Успешное освоение данных дисциплин является необходимым требованием, обеспечивающим базовый уровень «входных» знаний, умений и готовностей обучающихся для изучения дисциплины «Гидрохимия с основами водной лимнологии».

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-3: способность применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: теоретические основы гидрохимии, нормативно-техническую документацию, методы очистки природных и сточных вод, типы природных поверхностных и подземных вод и роль физико-химических процессов в их формировании.

Уметь: осуществить оценку состава и качества воды.

Владеть*:* основными приемами и методами проведения полевых и лабораторных исследований гидрохимического состава природных вод и вод, сбрасываемых промышленными и сельскохозяйственными предприятиями, бытовых стоков, базовыми представлениями о проблемах охраны водных ресурсов и путях их решения

.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестр			
		1			
Аудиторные занятия (всего)					
В том числе:					
Лекции	-				
Практические и семинарские занятия	18/0,5				
Лабораторные работы	-				
КСР	-				
Самостоятельная работа (всего)	90/2,5				
В том числе:					
Курсовой проект (работа)					
Расчетно-графические работы					
Реферат (при наличии)	30				
Другие виды самостоятельной работы					
Работа с доп. Научной литературой и интернет источниками	60				
Вид промежуточной аттестации, зачет					
Общая трудоемкость: часы	108				
зачетные единицы	3				

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Содержание разделов и тем дисциплины (модуля). Все разделы и темы нумеруются.

Введение

Гидрохимия: цели и задачи. История возникновения и развитие гидрохимии. Полевые и лабораторные методы гидрохимических исследований. Компоненты определяемые непосредственно у водопункта. Паспорт на отобранную пробу воды. Порядок составления протокола количественного химического анализа (КХА).

Тема 1 Общий химический состав природных вод

Растворенные газы. Главные ионы и их генезис. Классификация вод по химическому составу, минерализации, гидрохимическому режиму. Способы выражения химического состава вод. Формула Курлова. Наименование вод. Условия и процессы формирования химического состава природных вод.

Тема 2 Гидрохимия атмосферных осадков

Происхождение и формирование атмосферных осадков. Главные ионы и минерализация атмосферных осадков.

Тема 3 Гидрохимия рек

Химический состав речных вод и условия его формирования. Гидрохимический режим главных ионов. Неоднородность химического состава воды в реках. Сток растворенных веществ. Связь между расходами воды и минерализацией. Гидрохимическая характеристика основных рек и речных систем Восточной Сибири.

Тема 4 Гидрохимия озер, подземных вод и искуственных водоемов

Химический состав вод пресных озер. Химический состав солоноватых и соленых озер. Химический состав вод водохранилищ. Гидрохимическая характеристика основных озер и озерных систем Восточной Сибири.

Гидрохимия подземных вод. Ведущие факторы, процессы и обстановки формирования состава подземных вод.

Тема 5 Роль физико-химических процессов в формировании природных вод

Эдафические факторы: состав и структура почвенного покрова, выветривание и выщелачивание. Климатические и гидрологические факторы: температура, водность, свет, водность и водообмен. Гидродинамические факторы: циркуляция, волнения, течения. Пространственно-временные изменения гидрохимических характеристик. Круговорот биогенных элементов. Баланс биогенных и органических веществ. Донные отложения и их влияние на гидрохимические характеристики водоема.

Тема 6 Оценка качества воды для питьевых, технических и ирригационных целей. Нормативно-техническая документация

Вода для хозяйственно-питьевых и технических целей. Оценка вод для орошения. Общие вопросы водоснабжения.

Процессы загрязнения и самоочищения природных вод. Понятия и критерии качества воды. Предельно допустимые концентрации (ПДК). Классы опасности. Лимитирующий показатель. Индекс загрязненности природных вод. Общие требования к составу и свойствам воды водоемов хозяйственно-питьевого, рыбохозяйственного и культурно-бытового водопользования. Прогноз поступления загрязняющих веществ в водоемы.

Государственные стандарты, ИСО, ПНДФ и другие нормативные документы. Правила отбора проб на стандартный и специальный анализ. Требования к пробоотборникам и посуде.

Тема 7 Биотестирование и токсикометрия в водной токсикологии. Понятийный аппарат водной токсикологиии

Главная методика водной токсикологии. Принципы ее построения. Критерий токсичности. Выбор тест-объектов. Поиски биотестов. Методы оценки токсичности водной среды, их достоинства и недостатки. Общие и частные методы, испытания токсичности. Оценка и хронического отравления. Организм как чувствительный индикатор на токсикант. Токсикологическое биотестирование. Индикаторные и представительные организмы.

Основы количественных методов в токсикологии. Основы планирования токсикологического эксперимента. Количественная обработка результатов и оценка их значимости. Особенности биологического ответа на токсическое действие, выходящие за пределы закономерностей формальной статистики. Роль этих отклонений в повышении устойчивости популяций и вида. Приемы графического описания закономерностей проявления токсического эффекта. Корреляции и регрессии. Пробит-анализ.

Определение понятий яд, токсичность. Формы взаимодействия яда с организмом. Пути поступления токсичных веществ в организмы. Распределение и выведение. Влияние некоторых факторов внешней среды и биологических особенностей организмов на токсическое действие соединений. Концентрация и доза. Смертельные, пороговые концентрации и зона токсического действия. Индекс токсичности. Комбинированное действие токсикантов. Аддитивное, более и менее аддитивное действие.

Методы оценки комбинированного действия токсикантов. Коэффициенты выражающие степень накопления вещества в гидробионтах. Связь концентрации, времени действия и эффекта яда. Основные уравнения описывающие эти связи.

8 Строение веществ, их токсичность и избирательность действия

Связь токсичности веществ с некоторыми их химическими и физико-химическими характеристиками. Понятия о мишенях и о рецепторах. Биологическая активность не связанная со структурой. Принцип Фергюсона: Биологические депресанты и структурно специфичные агенты. Основные следствия из концепции Фергюсона. Полярность молекул и их проницаемость через биологические мембраны. Влияние гидрофильных и гидрофобных свойств токсикантов на их накопление и токсичность. Закономерности действия депресантов в пределах гомологических рядов. Роль в токсичности соединений стерических факторов, хелатообразования, ионизации, электроно-донорных и электроно-акцепторных свойств. Избирательность действия токсических веществ и ее относительность. Избирательность за счет различий поведения вещества вводной среде, их накопления и условий токсического действия на уровне организма, популяции и биоценоза.

Формы проявления токсического действия на разных уровнях биологической организации, нарушение пластического и энергетического обмена. Нарушение физиологических функций под действием загрязнителей. Механизм действия наиболее типичных токсических соединений. Специфика воздействия веществ аналогов клеточных метаболитов образующих ковалентные и ионные связи с рецепторами. Антагонисты метаболитов, не являющиеся их аналогами. Избирательная токсичность. Биохимические, цитогенетические основы избирательной токсичности. Противоядия. Антидоты прямого действия. Физический (физико-химический) антагонизм. Химический антагонизм. Антидоты непрямого действия. Функциональный антагонизм. Конкурентный, независимый и неконкурентный антагонизм. Биохимические изменения в организмах при действии некоторых загрязнителей. Тиоловые яды и их противоядия.

9 Микробиология природных и сточных вод

Основы водной микробиологии. Превращение микроорганизмами безазотистых органических веществ. Превращение микроорганизмами азотсодержащих органических веществ. Превращение микроорганизмами минеральных веществ. Биологические факторы самоочищения водоемов. Бактериальное загрязнение воды. Санитарно-бактериологические методы анализа воды.

10 Основные процессы очистки воды

Удаление грубодисперсных веществ. Коагулирование. Обеззараживание воды. Обеззараживание воды хлором и хлорсодержащими веществами. Обеззараживание воды иодом. Озонирование воды. Обеззараживание воды ионами серебра (олигодинамия). Обеззараживание воды ультрафиолетовыми лучами. Обеззараживание воды ультразвуковыми волнами. Термический метод обеззараживания воды. Устранение привкусов и запахов воды (дезодорация). Умягчение и обессоливание воды. Корректирование содержания в воде железа, марганца, кремниевой кислоты и фтора. Очистка воды от радиоактивных веществ. Магнитная обработка воды. Происхождение примесей сточных вод. Санитарно-химический анализ сточных вод. Правила охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами. Основные пути распространения инфекций. Индикаторная роль бактерий группы кишечной палочки. Распространение микробов в природе. Группировка водоемов по экологическим признакам. Биологические факторы самоочищения водоема. Основные приемы технического воздействия на микробное население воды.

11 Методы очистки сточных вод

Удаление взвешенных веществ. Экстрагирование. Адсорбция. Отгонка с водяным паром (эвапорация). Нейтрализация кислот и оснований. Флотация. Хлорирование.

Химическая очистка сточных вод. Кристаллизация. Биологическая очистка сточных вод. Очистка сточных вод с помощью микроорганизмов. Аэробные процессы очистки сточных вод. Биологические фильтры. Аэротенки. Биоценоз активного ила. Схема работы аэротенка. Контроль за работой аэротенков. Биологические пруды. Почвенные методы очистки сточных вод. Эффективность различных аэробных методов очистки сточных вод. Анаэробные процессы очистки сточных вод. Очистные сооружения. Септиктенк. Двухъярусный отстойник. Метантенки. Контроль за работой метантенков. Особенности спуска сточных вод в море. Сбраживание осадка сточных вод. Радиационная очистка сточных вод от органических загрязнений. Современные методы обработки осадков сточных вод.

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин (вписываются разработчиком)								
1.	Экологическая физиология рыб	1	2	3	4					
2.	Санитарно-техническая микробиология	6	7	8	9	10	11			
3.	Биопродуктивность и рациональное использование водоемов	1	2	3	4	5	9			
4.	Великие озера мира	2	3	4	5	9				
5.	Экология гидробионтов	3	4	5	9					
6.	Рыбохозяйственные исследования водоемов	1	2	3	4	5	7	9	10	11
7.	Аквакультура	1	2	3	4	5	6			
8.	Биоиндикация водных экосистем	7	8	9	10	11				

5.3. Разделы и темы дисциплин (модулей) и виды занятий

№ п/п	Наименование темы	Виды занятий в часах					
		Лекц.	Практ. зан.	Семин	Лаб. зан.	СРС	Всего
	Введение		0,5				0,5
1.	Общий химический состав природных вод		0,5			7	7,5
2.	Гидрохимия атмосферных осадков		1			8	9
3.	Гидрохимия рек		2			8	10
4.	Гидрохимия озер, подземных вод и искусственных водоемов		2			8	10
5.	Роль физико-химических процессов в формировании		2			8	10

	природных вод						
6.	Оценка качества воды для питьевых, технических и ирригационных целей. Нормативно-техническая документация		2			9	11
7.	Биотестирование и токсикометрия в водной токсикологии. Понятийный аппарат водной токсикологии		2			9	11
8.	Строение веществ, их токсичность и избирательность действия		1			8	109
9.	Микробиология природных и сточных вод		2			9	11
10.	Основные процессы очистки воды		2			8	10
11.	Методы очистки сточных вод		2			8	10
			18			90	108

6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
	Введение	Порядок составления протокола количественного химического анализа	0,5	Опрос, доклад, реферат	ПК-3
1.	Общий химический состав природных вод	Классификация вод по химическому составу, минерализации, гидрохимическому режиму. Способы выражения химического состава вод. Формула Курлова.	0,5	Опрос, доклад, реферат	ПК-3
2.	Гидрохимия атмосферных осадков	Главные ионы и минерализация атмосферных осадков.	1	Опрос, доклад, реферат	ПК-3
3.	Гидрохимия рек	Гидрохимический режим главных ионов, их определение.	2	Опрос, доклад, реферат	ПК-3
4.	Гидрохимия озер, подземных вод и искусственны	Химический состав вод пресных озер. Химический состав солоноватых и соленых озер. Химический состав вод водохранилищ и подземных источников.	2	Опрос, доклад, реферат	ПК-3

	х водоемов				
5.	Роль физико-химических процессов в формировани и природных вод	Пространственно-временные изменения гидрохимических характеристик под воздействием эдафических, климатических и гидрологических факторов.	2	Опрос, доклад, реферат	ПК-3
6.	Оценка качества воды для питьевых, технических и ирригационны х целей. Нормативно-техническая документация	Процессы загрязнения и самоочищения природных вод. Понятия и критерии качества воды. Предельно допустимые концентрации (ПДК). Классы опасности. Лимитирующий показатель. Индекс загрязненности природных вод. Государственные стандарты.	2	Опрос, доклад, реферат	ПК-3
7.	Биотестирова ние и токсикометри я в водной токсикологии. Понятийный аппарат водной токсикологии	Выбор тест-объектов. Поиски биотестов. Методы оценки токсичности водной среды, их достоинства и недостатки. Общие и частные методы, испытания токсичности. Оценка и хронического отравления. Основы планирования токсикологического эксперимента. Количественная обработка. результатов и оценка их значимости. Приемы графического описания закономерностей проявления токсического эффекта. Корреляции и регрессии. Пробит-анализ.	2	Опрос, доклад, реферат	ПК-3
8.	Строение веществ, их токсичность и избирательнос ть действия	Закономерности действия депресантов в пределах гомологических рядов. Роль в токсичности соединений стерических факторов, хелатообразования, ионизации, электроно-донорных и электроно-акцепторных свойств. Избирательность действия токсических веществ и ее относительность.	1	Опрос, доклад, реферат	ПК-3
9.	Микробиолог ия природных и сточных вод	Санитарно-бактериологические методы анализа воды.	2	Опрос, доклад, реферат	ПК-3
10.	Основные процессы очистки воды	Обеззараживание воды. Обеззараживание воды хлором и хлорсодержащими веществами. Обеззараживание воды иодом. Озонирование воды. Обеззараживание воды ионами серебра (олигодинамия).	2	Опрос, доклад, реферат	ПК-3

		Обеззараживание воды ультрафиолетовыми лучами. Обеззараживание воды ультразвуковыми волнами. Термический метод обеззараживания воды. Устранение привкусов и запахов воды (дезодорация). Умягчение и обессоливание воды. Корректирование содержания в воде железа, марганца, кремниевой кислоты и фтора. Очистка воды от радиоактивных веществ. Магнитная обработка воды.			
11.	Методы очистки сточных вод	Удаление взвешенных веществ. Экстрагирование. Адсорбция. Отгонка с водяным паром (эвапорация). Нейтрализация кислот и оснований. Флотация. Хлорирование. Химическая очистка сточных вод. Кристаллизация. Биологическая очистка сточных вод. Очистка сточных вод с помощью микроорганизмов. Аэробные процессы очистки сточных вод. Биологические фильтры.	2	Опрос, доклад, реферат	ПК-3

7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии) –нет

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):

а) основная литература

1. Алекин О.А. Основы гидрохимии. – Л.: Гидрометеоиздат, 1970. – 246 с.
2. Возная Н.Ф. Химия воды и микробиология.- М.:Высшая школа, 1979.- 340 с.
3. Вольф И.В., Ткаченко Н.И. Химия и микробиология природных и сточных вод.- Л., 1973.
4. Микробиология очистки воды.- Киев:Наукова думка, 1982.- 239 с.
5. Никаноров А.М. Гидрохимия. – Л.: Гидрометеоиздат, 1989. – 351 с
6. Тимофеева С.С. Санитарно-техническая гидробиология и водная токсикология. – Иркутск: Изд-во Иркут. ун-та, 1986. –128 с.
7. Юрин В.М. Основы ксенобиологии: Учеб. пособие.- Мн.: Новое знание, 2002.- 267 с.

б) дополнительная литература

1. Лурье Ю.Ю. Унифицированные методы анализа вод. – М.: Химия, 1971. – 375 с.
2. Бессонов Н.М., Привезенцев Ю.А. Рыбохозяйственная гидрохимия. – М.: Агропромиздат, 1987. – 160 с.

3. Александров В.Н., Емельянов В.И. Отравляющие вещества.- М.: Воениздат, 1990.- 271 с.
4. Альберт Э. Избирательная токсичность.- М.: Мир, 1971.- 431 с.
5. Барышников И.И., Лойд Д.О., Савченков М.Ф. Экологическая токсикология. - Иркутск: Изд-во Иркутск. ун-та, 1991, ч.1, 162 с., ч.2, 281 с.
6. Голубев А.А., Люблина Е.И., Толоконцев И.А., Филов В.А. Количест
7. венная токсикология. - М.: Медицина, 1973. - 246 с.
8. Дерпгольц В.Ф. Мир воды.- Л.: Недра, 1979.
9. Оксенгендлер Г.И. Яды и организм.-С.-Петербург: Наука, 1991.-320 с.
10. Поруцкий Г.В. Биохимическая очистка сточных вод органических производств.- М.:Химия, 1973.- 256 с.
11. Превращение канцерогенных и токсических веществ в гидросфере /У.Э. Кирсо, Д.И. Стом, Л.И. Белых и др., Талинн, Валгус, 1988.
12. Радиация. Дозы, эффекты, риск: Пер. с англ. - М.: Мир, 1988. - 79 с.
13. Тимофеева С.С. Санитарно-техническая гидробиология и водная токсикология. - Иркутск: Изд-во Иркутск. ун-та, 1986. - 128 с.
14. Токсикологическая оценка новых химических веществ. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 1992. – Ч.1. – 160 с.
15. Шустов С.Б., Шустова Л.В. Химические основы экологии. – М.: Просвещение. – 1994. – 239 с.
16. Эйхлер В. Яды в нашей жизни. – М.: Мир, 1985.- 213 с.
17. Гринин А.С., Новиков В.Н. Промышленные и бытовые отходы. Хранение, утилизация, переработка.- Изд-во Фаир-пресс.- 2002.- 336 с.
18. Заварзин Г.А., Колотилова Н.Н. Введение в природоведческую микробиологию: Учебное пособие для вузов.- 2001 г. 256 с.
19. Квеситадзе Г.И., Безбородов А.М. Введение в биотехнологию.
20. Микробиология очистки воды.- Киев:Наукова думка, 1982.- 239 с.
21. Ревелль П., Ревелль Ч. Среда нашего обитания. Загрязнение воды и воздуха. Кн.2. М.: Мир, 1995.
22. Роговская Ц.М. Биохимический метод очистки производственных сточных вод.- М.: Стройиздат, 1967.- 140 с.
23. Ротмистров М.Н., Гвоздяк П.И., Ставская Н. Микробиология очистки воды.- Киев: Наукова думка, 1978.- 276 с.
24. Яковлев С.В.,Карелин Я.А., Ласков В.М., Воронов В.В. Очистка производственных сточных вод.- М.:Стройиздат, 1985.- 335 с.
25. Ковалева Н.Г., Ковалев В.Г. Биохимическая очистка сточных вод предприятий химической промышленности.- М.:Химия, 1987.- 160 с.
26. Справочник по очистке природных и сточных вод / Л.Л. Пааль, Я.Я.Кару, Х.А. Мельдер, Б.Н. Репин.- М.: Высш.шк., 1994.- 336 с.
27. Таубе П.Р., Баранова А.Г. Химия и микробиология воды.- М., 1983.
28. Шварцев С.Л. Общая гидрогеология. – М .: Недра, 1996. – 423 с.
29. Юровская Е.М. Микробиологическая очистка промышленных сточных вод.- Киев: Здоровье, 1984.- 160 с.

в) программное обеспечение:
DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal (Windows 10 Education 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine, Windows 7 Professional with Service Pack 1 32/64-bit (English) - Microsoft Imagine, Windows Server 2008 Enterprise and Standard without Hyper-V with SP2 32/64-bit (English) - Microsoft Imagine, Access 2016 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine, Access 2010 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine). Договор №03-016-14 от 30.10.2014г.

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 250-499. Форус Контракт №04-114-16 от 14ноября 2016г KES. Счет №РСЦЗ-000147 и АКТ от 23ноября 2016г Лиц.№1B08161103014721370444.
Microsoft Office Enterprise 2007 Russian Academic OPEN No Level. Номер Лицензии Microsoft 43364238.
Microsoft Windows XP Professional Russian Upgrade Academic OPEN No Level. Номер Лицензии Microsoft 41059241.
Office 365 профессиональный плюс для учащихся. Номер заказа: 36dde53d-7cdb-4cad-a87f-29b2a19c463e.

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. ЭБС «Издательство Лань». Адрес доступа http://e.lanbook.com/
2. ЭБС «Руконт».. Адрес доступа http://rucont.ru/
3. ЭБС «Айбукс». Адрес доступа http://ibooks.ru
4. ЭБС «Юрайт». Адрес доступа: http://biblio-online.ru/
5. http://www.elibrary.ru/defaultx.asp - Научная электронная библиотека, крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):

Аудитория для проведения занятий практического типа оборудована техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории по дисциплине «Гидрохимия с основами водной токсикологии»: проектор Epson EB-X03; Доска ДА-51 комбин., учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации по дисциплине «Гидрохимия с основами водной лимнологии»: презентации по каждой теме программы.
Компьютерный класс (учебная аудитория) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, организации самостоятельной работы оборудована техническими средствами обучения:
Системный блок PentiumG850, Монитор BenQ G252HDA-1 шт.; Системный блокAthlon 2 X2 250, Монитор BenQ G252HDA – 8 шт.; Системный блок PentiumD 3.0GHz, Монитор Samsung 740N – 3 шт.;
Моноблок IRU T2105P – 2 шт.;
Системный блок Pentium G3250, Монитор BenQG955 – 1 шт.;
Системный блок Pentium G3250, Монитор BenQ GL2250 – 1 шт.;
Системный блок Pentium G3250, Монитор Samsung T200 HD – 1 шт.;
Системный блок Pentium G3250, Монитор Samsung T190N – 1 шт.;
Системный блок Pentium G3250, Монитор Samsung 740N – 1 шт.; Проектор BenQ MX503; экран ScreenVtdiaEcot.
С неограниченным доступом к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования оборудованы: Стол письменный - 4 шт., Стулья - 4 шт. , Шкаф - 8 шт. Холодильник торговый “Inter -501T” – 1 шт. Монитор ЛОС – 1 шт. Компьютер DNS Office Celeron E1400 – 1шт. Ноутбук Lenovo G580 – 1 шт. Ноутбук Lenovo T61 – 1 шт. Проектор Epson EB-X03 – 1 шт. Гидрохимические приборы: эхолот-навигатор Lowrance Elite, . pH-метр/кондуктометр /термометр карманный водонепроницаемый HI 98129 COMBO (pH/EC/TDS/T), измеритель скорости потока с регистратором ИСП-1М, анализатор кислорода-иономер Эксперт-001РХ, батометр БРМ-1, pH-метр портативный «Эксперт-pH»; pH-метр лабораторный «АНИОН-4100»; кондуктометр лабораторный «АНИОН-4120»; кондуктометр портативный «АНИОН-7020».

10. Образовательные технологии:

Для освоения дисциплины «Аквакультура»» применяются следующие образовательные технологии:

- *Информационная лекция*. Лекция – это сжатое изложение основных научных фактов, что является базой для анализа рассуждений, оценок.

- *Лекция-визуализация*. Учит студентов преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения. Задача преподавателя использовать такие формы наглядности, которые на только дополняют словесную информацию, но и сами являются носителями информации (схемы, рисунки, слайды-презентации, и т.п.). Этот вид лекции лучше всего использовать на этапе введения студентов в новый раздел, тему дисциплины.

- *Лекция-беседа*. Предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Преимущество лекции-беседы состоит в том, что она позволяет привлекать внимание студентов к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и тем изложения учебного материала с учетом особенностей студентов.

- *Семинарские занятия* – это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы, которое формирует практические умения.

- *Коллоквиумы* – вид учебного занятия, проводимого с целью проверки и оценивания знаний учащихся. Коллоквиум может проводиться в форме индивидуальной беседы преподавателя со студентом или как массовый опрос. В ходе группового обсуждения студенты учатся высказывать свою точку зрения по определенному вопросу, защищать свое мнение, применяя знания, полученные на занятиях по предмету. В ходе коллоквиума могут также проверятся письменные работы студентов.

- *Самостоятельная работа студентов* (см. п. 6.2).

- *Дистанционные образовательные технологии*. Под дистанционными образовательными технологиями понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников (Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020)). При освоении дисциплины используются следующие технологии:

- кейсовая технология – форма дистанционного обучения, основанная на предоставлении обучающимся информационных образовательных ресурсов в виде специализированных наборов учебно-методических комплексов с использованием различных видов носителей информации (кейсов);
- интернет-технология – способ дистанционной передачи информации, основанный на использовании глобальных и локальных компьютерных сетей для обеспечения доступа обучающихся к информационным образовательным ресурсам и для формирования совокупности методических, организационных, технических и программных средств реализации и управления учебным процессом независимо от места нахождения его субъектов;
- телекоммуникационная технология – это технология, основанная на использовании глобальных и локальных сетей для обеспечения взаимодействия обучающихся с преподавателем и между собой и доступа обучающихся к информационным образовательным ресурсам, представленным в виде видеолекций и других средств обучения. Используется Образовательный портал ИГУ - educa.isu.ru.

11. Оценочные средства (ОС):

11.1. Оценочные средства для входного контроля:

1. Понятие химического элемента;
2. Растворы (жидкие, твердые, газообразные);
3. Водородный показатель;
4. Растворимость;
5. Понятие химического равновесия;
6. Окислительно-восстановительный потенциал;
7. Гидролиз солей.

11.2. Оценочные средства текущего контроля: формируются в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе университета. Назначение оценочных средств ТК - выявить сформированность компетенций ПК – 3.

Перечень вопросов для контроля самостоятельной работы

1. Полевые экспресс методы гидрохимического анализа, параметры и элементы определяемые в ходе него?
2. Стационарные методы гидрохимического анализа, параметры и элементы определяемые в ходе него?
3. Инструментальные методы гидрохимического анализа, параметры и элементы определяемые в ходе него?
4. Полевые, лабораторные и инструментальные методы определения O_2?
5. Полевые, лабораторные и инструментальные методы определения CO_2?
6. Полевые, лабораторные и инструментальные методы определения pH?
7. Полевые, лабораторные и инструментальные методы определения температуры?
8. Полевые, лабораторные и инструментальные методы определения биогенных элементов?
9. Полевые и лабораторные методы определения соединений железа?
10. Полевые и лабораторные методы определения соединений азота?
11. Полевые и лабораторные методы определения соединений фосфора?
12. Полевые и лабораторные методы определения соединений серы?
13. Полевые и лабораторные методы определения соединений хлора?
14. Лабораторное определение основных ионов?
15. Антагонисты метаболитов, не являющиеся их аналогами.
16. Биохимические, цитогенетические основы избирательной токсичности.
17. Антидоты непрямого действия.
18. Конкурентный, независимый и неконкурентный антагонизм.
19. Биохимические различия, обуславливающие избирательность токсического действия тяжелых металлов.
20. Проблемы адаптации к токсикантам.
21. Физико-химические методы очистки воды.
22. Правила охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами.

Темы докладов для самостоятельной работы студентов

1. Международные и российские стандарты контроля качества воды.
2. Методы очистки сточных вод.
3. Основные источники и виды антропогенного загрязнения водоемов.
4. Мониторинг поверхностных вод суши.

5. Комплексная оценка качества природных вод.
6. Процессы трансформации органических веществ в ряду поверхностные – грунтовые – подземные воды.
7. Проблема кислотных выпадений: процессы в атмосфере, на водосборной территории, в водоеме. Эффекты "весеннего кислотного шока" для водотоков и озер.
8. Внутриводоемные процессы в пресноводных экосистемах.
9. Прогнозирование изменений химического состава поверхностных вод.
10. Долгосрочное прогнозирование изменений химического состава поверхностных вод.
11. Экологические катастрофы. Анализ причин современных крупных экологических катастроф и оценка их негативного воздействия на поверхностные воды.

Примерная тематика рефератов

1. Гидрохимическая характеристика озера Байкал.
2. Гидрохимическая характеристика р. Селенга.
3. Гидрохимическая характеристика малых притоков оз. Байкал.
4. Гидрохимическая характеристика р. Ангара.
5. Гидрохимическая характеристика водохранилищ Ангарского каскада.
6. Загрязнение вод оз. Байкал сточными водами предприятий целлюлозо-бумажной промышленности.
7. Загрязнение вод р. Ангары сточными водами промышленных предприятий и хозяйственно-бытовыми стоками.
8. Методы очистки сточных вод.
9. Антидоты прямого действия.
10. Физический (физико-химический) антагонизм.
11. Влияние на токсичность металлов хелатообразователей и причины различий в хелатирующей способности различных лигандов.
12. Основные токсические загрязняющие вещества и их действие на организм.

Оценочные средства для промежуточной аттестации.

Вопросы к зачету:

1. Классификация природных вод по гидрохимическим показателям?
2. Определение физических свойств воды?
3. Экспресс методы определения O_2, CO_2 и pH?
4. Экспресс методы определения железа, соединений азота, сульфатов и хлоридов?
5. Лабораторные (стационарные) методы определения O_2, CO_2 и pH?
6. Лабораторные (стационарные) методы определения карбонатов, бикарбонатной углекислоты и жесткости воды?
7. Лабораторные (стационарные) методы определения соединений азота, сульфатов и хлоридов?
8. Современные инструментальные методы гидрохимического анализа?
9. Роль эдафических факторов в формировании природных вод?
10. Роль климатических факторов в формировании природных вод?
11. Роль гидрологических факторов в формировании природных вод?
12. Роль гидродинамических факторов в формировании природных вод?
13. Баланс биогенных элементов и органических веществ в природных водах?
14. Процессы загрязнения и самоочистки природных вод?
15. Критерии качества воды?
16. Индекс загрязненности природных вод?

17. Требования к составу и свойствам воды водоемов хозяйственно-питьевого, рыбохозяйственного и культурно-бытового водопользования.
18. Влияние некоторых факторов внешней среды и биологических особенностей организмов на токсическое действие соединений.
19. Комбинированное действие токсикантов.
20. Связь токсичности веществ с некоторыми их химическими и физико-химическими характеристиками.
21. Влияние гидрофильных и гидрофобных свойств токсикантов на их накопление и токсичность.
22. Механизмы действия наиболее токсичных соединений.
23. Биохимические различия, обуславливающие избирательность токсичного действия тяжелых металлов.
24. Фазность токсического эффекта.
25. Наиболее опасные канцерогенные соединения в гидросфере.
26. Современнеы методы обработки осадков сточных вод.

Разработчики:

_____	проф.	А.Н. Матвеев
(подпись)	(занимаемая должность)	(инициалы, фамилия)