

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»
Институт естествознания
Кафедра химии

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института



Е. В. Скрипникова
«04» июля 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.ДВ.05.3 Химия и экология гидросферы

Направление подготовки/специальность: 04.03.01 - Химия

Профиль/направленность/специализация: Химия твёрдого тела и химия материалов

Уровень высшего образования: бакалавриат

Квалификация: Бакалавр

год набора: 2022

Тамбов, 2022

Авторы программы:

Кандидат химических наук, Урядникова Марина Николаевна

Кандидат химических наук, Урядников Александр Алексеевич

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 04.03.01 - Химия (уровень бакалавриата) (приказ Министерства образования и науки РФ от «17» июля 2017 г. № 671).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры химии «28» июня 2022 г. Протокол № 2

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Института естествознания, Протокол от «04» июля 2022 г. № 12.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавра.....	14
3. Объем и содержание дисциплины.....	14
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	18
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	22
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	24
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	24

1. Цели и задачи дисциплины

1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

1.2 Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся обучающиеся в рамках освоения дисциплины:

- организационно-управленческий
- технологический

1.3 Дисциплина ориентирована на подготовку обучающихся к профессиональной деятельности в сферах: 26 Химическое, химико-технологическое производство (в сфере оптимизации существующих и разработки новых технологий, методов и методик получения и анализа продукции, в сфере контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, в сфере паспортизации и сертификации продукции), 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере научнотехнических, опытно-конструкторских разработок и внедрения химической продукции различного назначения, в сфере метрологии сертификации и технического контроля качества продукции)

1.4 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы:

Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта)	Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия	Индикаторы достижения компетенций
	УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Проектирует траекторию своего профессионального роста и личностного развития, расширяет свой профессиональный кругозор: приобретает и использует на практике базовые знания, умения и навыки для оценки химической чистоты или уровня загрязненности гидросферы

1.5 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения							
		Очная (семестр)							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	History&Technology				+				
2	Self skills и тьюторство				+				
3	Street данс			+					
4	Аналитическое чтение			+					
5	Бизнес-планирование в АльтИнвест				+				

6	Биология развития человека в норме и патологии				+				
7	Биржевое дело				+				
8	Введение в психологию кризисных состояний и отклоняющегося поведения		+						
9	Виктимология			+					
10	Военная пропаганда как информационное оружие				+				
11	Вожатский практикум				+				
12	Восстановление истории семьи по открытым информационным базам данных				+				
13	Геймификация в образовании			+					
14	Генетика человека		+						
15	Геополитика и политическая география		+						
16	Двигательный режим (инструктор по физической культуре)				+				
17	Девальвация нормы психического и личностного развития: причины и последствия				+				
18	Демографические и миграционные процессы			+					
19	Диагностика и психологические технологии профилактики отклоняющегося поведения				+				
20	Зарубежная литература и вызовы современности				+				
21	Зарубежный Поп-вокал				+				
22	Защита металлов от атмосферной коррозии							+	
23	Защита прав человека		+						

24	Здоровье-формирующие технологии в образовательной среде		+						
25	Игровые технологии			+					
26	Институт семьи в современном обществе		+						
27	Интернет-аналитика – основа продвижения современного предприятия			+					
28	Как любить ребенка: эмоциональный компонент родительского отношения			+					
29	Коммуникация и коммуникативная компетентность		+						
30	Комплаенс в системе обеспечения безопасности бизнеса				+				
31	Комплексная экономическая безопасность бизнеса			+					
32	Компьютерная графика и дизайн		+						
33	Контроль за исполнением ремонтов в многоквартирных домах			+					
34	Контроль качества пищевых продуктов					+			
35	Коучинг эффективного общения. Техники развития эмоционального интеллекта			+					
36	Кредитование физических лиц		+						
37	Критический инструментальный для принятия решений и аргументация				+				
38	Культивирование микроорганизмов				+				
39	Латина Данс		+						
40	Лингвистическая экспертиза спорных текстов				+				
41	Литература русского зарубежья			+					

42	Личное планирование и управление рабочим временем			+					
43	Менеджмент карьеры: как стать успешным руководителем			+					
44	Методика воспитательной работы							+	
45	Методика составления родословной			+					
46	Методы изучения повседневности		+						
47	Методы изучения семьи				+				
48	Методы разделения и концентрирования						+		
49	Механизмы протекания органических реакций			+					
50	Мир современного искусства: постмодернистский проект		+						
51	Мир, общество, человек	+	+						
52	Мировые войны в сравнительно-историческом ракурсе		+						
53	Модели электронной коммерции				+				
54	Молекулярная микробиология и вирусология		+						
55	Молекулярно-биологические основы поведения и зависимостей		+						
56	Мотивация в коучинге				+				
57	Налогообложение бизнеса			+					
58	Нормы и правила современного этикета				+				
59	Нормы языкового общения в условиях виртуальной среды			+					
60	Общая и возрастная психология						+		
61	Общая физиология микроорганизмов			+					

62	Организационно-правовые основы деятельности некоммерческих организаций		+						
63	Организация работы с детьми				+				
64	Организация работы с семьей			+					
65	Организация работы спортивного судьи			+					
66	Организация развивающей предметно-пространственной среды				+				
67	Основные приемы эффективной работы с информацией			+					
68	Основы 3D-моделирования			+					
69	Основы академической живописи			+					
70	Основы аргументации				+				
71	Основы бального танца				+				
72	Основы биологической статистики		+						
73	Основы видеоблогинга				+				
74	Основы декоративной живописи				+				
75	Основы деловой коммуникации на иностранном языке		+						
76	Основы игры на барабанной установке		+						
77	Основы игры на клавишных инструментах				+				
78	Основы игры на электрогитаре			+					
79	Основы коммуникации в интернет-пространстве		+						
80	Основы конфликтологии			+					
81	Основы копирайтинга			+					
82	Основы коучинга		+						
83	Основы логики		+						
84	Основы логопедии		+						

85	Основы медицинских знаний в адаптивной физической культуре		+						
86	Основы общей патологии и тератологии в адаптивной физической культуре			+					
87	Основы организации работы с молодежью		+						
88	Основы правильного питания			+					
89	Основы предоставления жилищно-коммунальных услуг населению		+						
90	Основы рационального природопользования		+						
91	Основы рисунка		+						
92	Основы современного вокала		+						
93	Основы современных методов физического анализа вещества				+				
94	Основы судебной лингвистической экспертизы			+					
95	Основы физиологии и гигиены детей		+						
96	Основы частной патологии в адаптивной физической культуре				+				
97	Основы эффективного менеджмента			+					
98	Особенности рассмотрения семейных споров			+					
99	Особенности рассмотрения трудовых споров				+				
100	Особенности самопрезентации в цифровой среде			+					
101	Оформление результатов биологических исследований				+				
102	Педагогика					+			
103	Педагогическая техника и мастерство		+						

104	Педагогические технологии обучения цифрового поколения				+				
105	Педагогический артистизм		+						
106	Педагогический дизайн технологий обучения				+				
107	Письменный перевод документов физических лиц			+					
108	Письменный перевод документов юридических лиц				+				
109	Планирование и организация биологических исследований			+					
110	Поведение в публичных местах			+					
111	Повседневные разговоры				+				
112	Познание себя через практическую психологию			+					
113	Познание себя через психодиагностику		+						
114	Понятие психологической травмы в современной психологии		+						
115	Посттравматическое личностное развитие: приговор или точка личностного роста			+					
116	Правовые основы природопользования			+					
117	Практикум по игровым технологиям				+				
118	Практикум по организации логопедической работы в дошкольном образовательном учреждении				+				
119	Преддипломная практика								+
120	Проблема смысла жизни и ценности в философии			+					
121	Программирование на языке Python. Базовый курс		+						

122	Программирование на языке Python. Продвинутый курс			+					
123	Программирование на языке Python. Разработка веб-приложений с использованием Flask				+				
124	Противодействие коррупции и формирование антикоррупционного поведения личности		+						
125	Профессиональные компетенции тьютора			+					
126	Психика и мозг		+						
127	Психология благополучия, или психология счастливого человека				+				
128	Психология девиантной личности			+					
129	Психология детства		+						
130	Психология индивидуализации и тьюторство		+						
131	Психология креативности			+					
132	Психология критического мышления		+						
133	Психология молодости и зрелости				+				
134	Психология подросткового и юношеского возраста			+					
135	Психология раннего возраста			+					
136	Психология творческого саморазвития		+						
137	Психолого-педагогические основы игровых технологий		+						
138	Психофизиологические основы поведения и когнитивных функций			+					
139	Режиссура и актерское мастерство				+				

140	Речевое искусство			+					
141	Родословно-биографическое краеведение		+						
142	Русская писательская критика XIX-XXI веков		+						
143	Русский Поп-вокал			+					
144	Самоменеджмент: методики и технологии				+				
145	Самоорганизация и саморегуляция в виртуальном мире				+				
146	Саморазвитие и актерское мастерство				+				
147	Современная химия и окружающая среда		+						
148	Современные инструменты личной эффективности		+						
149	Современные методы химического анализа в криминалистике				+				
150	Современные молекулярно-биологические и микробиологические методы в криминалистике			+					
151	Современные подходы к персональному менеджменту		+						
152	Современные экологические проблемы		+						
153	Социальные сети как коммуникационные каналы		+						
154	Стандартизация и управление качеством в ресторанном и гостиничном бизнесе				+				
155	Стартап «Art-развитие», применение методов арт-терапевтической работы в социальном проекте				+				
156	Стартап через социальные проекты в некоммерческой организации			+					

157	Стратегии и правила безопасного инвестирования на финансовых рынках		+						
158	Страхование личности			+					
159	Стресс-менеджмент и эффективное взаимодействие				+				
160	Театральная педагогика		+						
161	Текст и дискурс в Интернете				+				
162	Теоретико-методические основы вожатской деятельности		+						
163	Теория и практика судейства в спорте		+						
164	Теория и практика судейства по видам ВФСК «ГТО»				+				
165	Техногенные системы и экологический риск							+	
166	Технологии вожатской деятельности			+					
167	Технологии делового общения		+						
168	Технологии коррекции речевых нарушений у детей дошкольного возраста			+					
169	Технологии медиации в разрешении конфликтных ситуаций				+				
170	Технологии развития высших психических функций			+					
171	Технологии рефлексивно-творческого саморазвития			+					
172	Технология и организация гостинично-ресторанного комплекса			+					
173	Тренинг «Майнд-фитнес»				+				
174	Управляющий рестораном: карьера, развитие и soft-skills		+						

175	Функциональная составляющая эффективного менеджмента				+				
176	Химический анализ природных объектов						+		
177	Человек на войне как социокультурный феномен			+					
178	Экология атмосферы			+					
179	Экология гидросферы				+				
180	Экономика природопользования				+				
181	Экономико-правовые аспекты создания и развития собственного бизнеса		+						
182	Электронный бизнес. Электронная коммерция		+						
183	Энергоэффективность и энергосбережение в жилищной сфере				+				
184	Этнокультурные регионы мира				+				
185	Ювенальное право				+				
186	Язык как объект судебной экспертизы		+						
187	Языковая личность в виртуальном пространстве		+						

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата:

Дисциплина «Химия и экология гидросферы» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана ОП по направлению подготовки 04.03.01 - Химия.

Дисциплина «Химия и экология гидросферы» изучается в 5 семестре.

3. Объем и содержание дисциплины

3.1. Объем дисциплины: 4 з.е.

Очная: 4 з.е.

Вид учебной работы	Очная (всего часов)
Общая трудоёмкость дисциплины	144
Контактная работа	64
Лекции (Лекции)	32
Практические (Практ. раб.)	32
Самостоятельная работа (СР)	44
Экзамен	36

3.2. Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.			Формы текущего контроля
		Лек ции	Пра кт. раб.	СР	
		О	О	О	
5 семестр					
1	Гидросфера как составная часть биосфер	4	4	6	Опрос
2	Физические и химические свойства воды и водных растворов	4	4	6	Опрос
3	Гидрофобные взаимодействия	4	4	4	Опрос
4	Экотоксикология. Понятия токсичности	4	4	4	Опрос
5	Поступление и накопление экотоксикантов живыми организмами	4	4	6	Опрос
6	Классификация сточных вод	4	4	6	Опрос
7	Биологическая очистка производственных и хозяйственно - бытовых сточных вод.	4	4	6	Опрос
8	Контроль качества воды	4	4	6	Опрос

Тема 1. Гидросфера как составная часть биосфер (УК-6)

Лекция.

Предмет, структура и задачи курса. Роль воды в природе и жизни человека. Взгляды мыслителей на происхождение и развитие гидросферы. Гипотезы возникновения воды на Земле. Современная трактовка понятия «Гидросфера». Запасы воды на планете Земля, в России и Тамбовской области. Составляющие гидросферы: поверхностные воды (мировой океан, снежно-ледовая масса, вода рек, озер, болот), атмосферная вода, подземные воды

Практическое занятие.

1. Роль воды в неживой природе и биологических процессах.
2. Оценка распределения и запасов воды на планете.

Задания для самостоятельной работы.

1. Основные водные запасы пресной воды на планете Земля.
2. Способы добычи пресной воды в труднодоступных районах.

Тема 2. Физические и химические свойства воды и водных растворов (УК-6)

Лекция.

Структура молекулы воды. Дипольный момент, общая поляризованность вещества. Диэлектрическая проницаемость. Структура водяного пара и льда. Модификации льда. Структура жидкой воды. Теории Попла и Самойлова О.Я.. Модель «мерцающих кластеров», усовершенствованная Немети и Шерагой. Модели «двух состояний» жидкой воды

Практическое занятие.

1. Структура молекулы воды.
2. Представления о структуре воды в разных агрегатных состояниях.

Задания для самостоятельной работы.

1. Модели «двух состояний» жидкой воды.

Тема 3. Гидрофобные взаимодействия (УК-6)

Лекция.

Растворимость углеводов в воде. Механизм разупорядочивания структуры воды Немети и Шераги. Эмульсии, типы эмульсий. Классификация эмульсий по Уинзору. Растворение твердых веществ в воде. Растворимость, произведение растворимости. Связь константы равновесия сильного электролита с ионной силой раствора. Вторичный солевой эффект. Ионное произведение воды. Растворимость газов в воде. Зависимость растворимости газов от температуры (уравнение Клайперона - Клаузиуса). Закон Генри. Формула Сеченова. Взаимная растворимость жидкостей. Критическая температура растворения. Свойства водных растворов. Закон Рауля.

Практическое занятие.

1. Растворимость различных веществ в воде.
2. Свойства водных растворов.

Задания для самостоятельной работы.

1. Причины возникновения положительного и отрицательного отклонения от закона Рауля.
2. Коэффициент распределения Нернста.

Тема 4. Экотоксикология. Понятия токсичности (УК-6)

Лекция.

Понятия токсичности, канцерогенности, загрязнения окружающей среды. Этапы загрязнений водных объектов. Количественная оценка уровня загрязнения (индекс загрязнения, предельно допустимая концентрация, фоновая концентрация). Токсическая концентрация. Факторы окружающей среды, влияющие на токсичность загрязнителей. Самоочищение водоемов (физические, химические, биологические факторы). Источники загрязнения водных экосистем. Первичное и вторичное загрязнение. Способы проникновения загрязнений в водные системы. Перенос химических продуктов на границе почва-вода (коэффициент адсорбции почвы; изотермы адсорбции Ленгмюра и Фрейндлиха; коэффициент адсорбции, отнесенный к органическому углероду, I и II законы Фика, конвективный и дисперсионный массоперенос). Гидродинамический дисперсионный коэффициент. Перенос химических продуктов на границе вода-воздух. Летучесть, скорость улетучивания. Уравнение скорости общего переноса

Практическое занятие.

1. Источники загрязнения водных систем и основные экотоксиканты.
2. Способы проникновения загрязнений в водные системы

Задания для самостоятельной работы.

1. Уравнение скорости общего переноса.
2. Роль константы Генри при описании процесса выхода вещества из водного раствора в газовую фазу

Тема 5. Поступление и накопление экотоксикантов живыми организмами (УК-6)

Лекция.

Концентрация насыщения. Коэффициент накопления. Кинетика накопления химических продуктов из водной среды живыми организмами. Классификация загрязнений водных систем Бокриса и Негрובה. Загрязнение водных объектов нефтью и нефтепродуктами. Пути поступления нефти и нефтепродуктов в водные системы. Примерный состав нефти. Превращение нефти при попадании в природную водную среду. Особенность влияния нефтяных загрязнений на экологическое равновесие водных объектов.

Практическое занятие.

1. Основные регионы шельфовой добычи нефти, оценка разведанных запасов нефти и биоразнообразия.
2. Обзор наиболее крупных аварий на шельфе, оценка последствий.

Задания для самостоятельной работы.

Задания для самостоятельной работы:

1. . Особенность влияния нефтяных загрязнений на экологическое равновесие водных объектов.

Тема 6. Классификация сточных вод (УК-6)

Лекция.

Состав бытовых и производственных сточных вод. Ливневые сточные воды. Динамика изменения загрязненности поверхностного стока. Деструктивные и регенеративные методы очистки сточных вод (общие представления). Механическая очистка сточных вод: очистка от крупных отбросов, извлечение песка, осаждение взвеси. Коагулирование, отстаивание, фильтрование. Реагентная очистка сточных вод (реакции нейтрализации, окисления-восстановления).

Практическое занятие.

Учет взаимного влияния поллютантов (коэффициент взаимного влияния, аддитивность, антагонизм, синергизм).

Задания для самостоятельной работы.

1. Основные типы соединений металлов в растворимой фракции (гидратированные соединения, ионные пары, комплексные ионы).

Тема 7. Биологическая очистка производственных и хозяйственно - бытовых сточных вод. (УК-6)

Лекция.

Схема станции биологической очистки. Аэробная биохимическая очистка - история и современность. Активный ил. Аэротенк. Анаэробная биохимическая очистка. Эффективность биохимической очистки. Дезин-фекция очищенных сточных вод: хлорирование, озонирование, бактерицидное облучение, электролиз.

Практическое занятие.

1. Удаление из сточных вод, прошедших очистку, остаточных органических веществ.
2. Особые способы обработки воды.

Задания для самостоятельной работы.

1. Умягчение (реагентное, термохимическое, умягчение катионитами).
2. Обессоливание. Мембранный метод.

Тема 8. Контроль качества воды (УК-6)

Лекция.

Классификация показателей качества воды. Физические показатели качества (взвешенные вещества, зольность, сухой остаток, плотный остаток, мутность и прозрачность воды, цветность, запах и вкус). Нормативные требования для физических показателей качества воды.

Практическое занятие.

1. Механическая очистка сточных вод.
2. Реагентная очистка сточных вод.
3. Биологическая очистка сточных вод.

Задания для самостоятельной работы.

1. Мембранный метод.

4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства

4.1. Распределение баллов:

5 семестр

- текущий контроль – 50 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 10 баллов каждый
- премиальные баллы – 10 баллов
- ответ на экзамене: не более 30 баллов

Распределение баллов по заданиям:

№ те мы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мах. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
1.	Гидросфера как составная часть биосферы	Опрос	8	Состоит из нескольких вопросов, требующих письменного ответа. Полный развернутый ответ на вопрос – 2 балла, неполный ответ на вопрос – 1 балл, отсутствие ответа – 0 баллов
2.	Физические и химические свойства воды и водных растворов	Опрос	8	Состоит из нескольких вопросов, требующих письменного ответа. Полный развернутый ответ на вопрос – 2 балла, неполный ответ на вопрос – 1 балл, отсутствие ответа – 0 баллов
3.	Гидрофобные взаимодействия	Опрос	8	Состоит из нескольких вопросов, требующих письменного ответа. Полный развернутый ответ на вопрос – 2 балла, неполный ответ на вопрос – 1 балл, отсутствие ответа – 0 баллов
4.	Экотоксикология. Понятия токсичности	Опрос	10	Состоит из нескольких вопросов, требующих письменного ответа. Полный развернутый ответ на вопрос – 2 балла, неполный ответ на вопрос – 1 балл, отсутствие ответа – 0 баллов
5.	Поступление и накопление экотоксикантов живыми организмами	Опрос(контрольный срез)	10	Состоит из нескольких вопросов, требующих письменного ответа. Полный развернутый ответ на вопрос – 2 балла, неполный ответ на вопрос – 1 балл, отсутствие ответа – 0 баллов
6.	Классификация сточных вод	Опрос	8	Состоит из нескольких вопросов, требующих письменного ответа. Полный развернутый ответ на вопрос – 2 балла, неполный ответ на вопрос – 1 балл, отсутствие ответа – 0 баллов
7.	Биологическая очистка производственных и хозяйственно-бытовых сточных вод.	Опрос	8	Состоит из нескольких вопросов, требующих письменного ответа. Полный развернутый ответ на вопрос – 2 балла, неполный ответ на вопрос – 1 балл, отсутствие ответа – 0 баллов
8.	Контроль качества воды	Опрос(контрольный срез)	10	Состоит из нескольких вопросов, требующих письменного ответа. Полный развернутый ответ на вопрос – 2 балла, неполный ответ на вопрос – 1 балл, отсутствие ответа – 0 баллов
9.	Премиальные баллы		10	начисляются за постоянную активность на практических занятиях

10.	Ответ на экзамене	30	10-17 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «удовлетворительно» 18-24 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «хорошо», 25-30 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «отлично».
11.	Итого за семестр	100	

Итоговая оценка по экзамену выставляется в 100-балльной шкале и в традиционной четырехбалльной шкале. Перевод 100-балльной рейтинговой оценки по дисциплине в традиционную четырехбалльную осуществляется следующим образом:

100-балльная система	Традиционная система
85 - 100 баллов	Отлично
70 - 84 баллов	Хорошо
50 - 69 баллов	Удовлетворительно
Менее 50	Неудовлетворительно

4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

Опрос

Тема 1. Гидросфера как составная часть биосферы

1. Назовите основные составляющие гидросферы.
2. Опишите возникновение гидросферы на поверхности Земли.
3. Как распределены запасы пресной воды в гидросфере?
4. Какова роль воды в биологических процессах?
5. Какова роль воды в процессах, протекающих в неживой природе.
6. Оцените распределение воды на планете.
7. Опишите основные способы получения пресной воды.

Тема 2. Физические и химические свойства воды и водных растворов

1. Опишите структуру молекулы воды.
2. Охарактеризуйте основные области на диаграмме состояния воды.
3. Какова структура водяного пара и льда?
4. Какие модификации льда вы знаете?
5. Опишите структуру жидкой воды с точки зрения теории Попла и Самойлова О.Я.
6. Опишите структуру жидкой воды с точки зрения модели «мерцающих кластеров».
7. В чем заключается модель «двух состояний» жидкой воды?

Тема 3. Гидрофобные взаимодействия

1. Охарактеризуйте механизм растворения углеводородов в воде.
2. Какие типы эмульсий выделяют по классификации Уинзора?
3. Каков механизм растворения твердых веществ в воде?
4. Какая величина характеризует растворимость плохо растворимых веществ? Как ее рассчитать?
5. Как влияет ионная сила раствора на растворимость веществ.
6. Что определяет кислотность среды водных растворов?
7. Опишите механизм растворения газов в воде.
8. Как растворимость газов в воде зависит от температуры и давления? Приведите уравнения соответствующих законов.

9. Что такое критическая температура растворения? Как она определяется?
10. Сформулируйте закон Рауля. В каких случаях наблюдаются положительные и отрицательные отклонения от закона Рауля?

Тема 4. Экотоксикология. Понятия токсичности

1. Дайте определения понятий: токсичность, канцерогенность, загрязнение окружающей среды.
2. При помощи каких показателей осуществляется количественная оценка уровня загрязнения?
3. Какие факторы окружающей среды влияют на токсичность загрязнителей?
4. Каковы механизмы самоочищения водоемов?
5. Каковы способы проникновения загрязнений в водные системы?
6. В соответствии с какими закономерностями происходит перенос химических продуктов на границе почва-вода?
7. В соответствии с какими закономерностями происходит перенос химических продуктов на границе вода-воздух. Приведите уравнение скорости общего переноса.

Тема 5. Поступление и накопление экотоксикантов живыми организмами

1. Дайте определения понятий: токсичность, канцерогенность, загрязнение окружающей среды.
2. При помощи каких показателей осуществляется количественная оценка уровня загрязнения?
3. Какие факторы окружающей среды влияют на токсичность загрязнителей?
4. Каковы механизмы самоочищения водоемов?
5. Каковы способы проникновения загрязнений в водные системы?
6. В соответствии с какими закономерностями происходит перенос химических продуктов на границе почва-вода?
7. В соответствии с какими закономерностями происходит перенос химических продуктов на границе вода-воздух. Приведите уравнение скорости общего переноса.

Тема 6. Классификация сточных вод

1. Как определяется концентрация насыщения и коэффициент накопления экотоксикантов в организмах?
2. Приведите уравнения, характеризующие кинетику накопления химических продуктов из водной среды живыми организмами.
3. Опишите классификацию загрязнений водных систем Бокриса и Негрובהа.
4. Охарактеризуйте пути поступления нефти и нефтепродуктов в водные системы.
5. В чем особенности влияния нефтяных загрязнений на экологическое равновесие водных объектов.

Тема 7. Биологическая очистка производственных и хозяйственно - бытовых сточных вод.

1. Охарактеризуйте состав бытовых и производственных сточных вод.
2. Как меняется уровень загрязнения поверхностного стока?
3. В чем заключаются деструктивные и регенеративные методы очистки сточных вод?
4. Опишите приемы механической очистки сточных вод.
5. Дайте определение понятий: коагулирование, отстаивание, фильтрование.
6. Каковы методики реагентной очистки сточных вод?
7. В виде каких соединений в сточных водах присутствуют ионы тяжелых металлов?
8. Как осуществляется учет взаимного влияния поллютантов, содержащихся в сточных водах?

Тема 8. Контроль качества воды

1. Перечислите основные показатели качества воды.
2. Как определяется содержание взвешенных веществ в воде?

3. Что характеризует величина сухого остатка? Как она определяется?
4. Как определяется мутность и прозрачность воды?
4. Какой нормативный документ определяет качество воды?
5. Какими методами определяют жесткость воды?
6. Опишите основные способы характеристики окисляемости вод.
7. Перечислите основные биологические и бактериологические показатели качества воды.
8. В соответствии с какими правилами производится отбор проб воды?

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена

Типовые вопросы экзамена (УК-6)

1. Перенос химических продуктов на границе почва-вода.
2. Перенос химических продуктов на границе вода-воздух.
3. Поступление и накопление экотоксикантов живыми организмами. Кинетика накопления химических продуктов из водной среды живыми организмами.
4. Классификация загрязнений водных систем. Загрязнение водных объектов нефтью и нефтепродуктами.
5. Тяжелые металлы - распространенный тип загрязнений водных объектов. Пути подачи металлов в гидросферу. Основные типы соединений металлов в растворимой фракции

Типовые задания для экзамена (УК-6)

Типовые вопросы опроса

1. Охарактеризовать аномальные свойства воды. Чем они обусловлены.
2. Запишите выражение для химического потенциала растворителя и растворенного вещества
3. Охарактеризовать механизм гидратации в растворах.
4. Запишите ионное произведение воды
5. Перечислите основные источники загрязнения водных экосистем.

Типовые вопросы коллоквиума

1. Растворение веществ в воде. Растворение твердых веществ.
2. Свойства водных растворов.
3. Взаимная растворимость жидкостей. Растворимость газов.
4. Глобальный круговорот воды на Земле.
5. Круговорот содержащихся в воде веществ (круговорот солей, круговорот наносов, круговорот газов)

4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«отлично» (85 - 100 баллов)	УК-6	Демонстрирует глубокие и системные знания теории методов анализа гидросферы, нормирования антропогенных воздействий в соответствии с основными нормативными документами. Осуществляет выбор эффективных методик и методов химического и инструментального анализа воды. Ответ построен логично, материал излагается четко, ясно, хорошим языком, аргументировано

«хорошо» (70 - 84 баллов)	УК-6	Демонстрирует достаточный уровень знаний теории методов анализа гидросферы, нормирования антропогенных воздействий в соответствии с основными нормативными документами. Применяет на практике алгоритмы оценки экологического состояния водных объектов: показатели качества, методы отбора, консервации и хранения проб, методы качественного и количественного анализа основных загрязняющих компонентов. Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком.
«удовлетворительно» (50 - 69 баллов)	УК-6	Демонстрирует знание некоторых методов анализа воды, слабо ориентируется в нормативной документации. Применяет отдельные методы химического и инструментального анализа, затрудняется в выборе методики эксперимента. Ответ не всегда логично выстроен, вопросы, задаваемые преподавателем, вызывают затруднения.
«неудовлетворительно» (менее 50 баллов)	УК-6	Не ориентируется в базовых теоретических вопросах методов анализа гидросферы, нормативной документации. Не способен выбрать и применить на практике химические и инструментальные методы. Неправильно отвечает на поставленные вопросы или затрудняется с ответом.

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

5.1 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся:

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, ее раздела, части.

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая основная и дополнительная литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.

5.2 Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- просмотреть еще раз презентацию лекции в системе MOODLe, повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной дополнительной литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники, профессиональные базы данных и информационные справочные системы;
- ответить на вопросы для самостоятельной работы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

5.3 Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к дебатам, тестированию, экзамену. Она включает проработку лекционного материала и рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, в том числе с опорой на размещенные в системе MOODLe презентации, основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект может быть выполнен в рамках распечатки выдачи презентаций лекций или в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с основной и дополнительной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

5.4. Рекомендации по подготовке к отдельным заданиям текущего контроля

Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.

Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:

- правильность ответа по содержанию;
- полнота и глубина ответа;
- сознательность ответа;
- логика изложения материала;
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Устный опрос может сопровождаться презентацией, которая подготавливается по одному из вопросов практического занятия. При выступлении с презентацией необходимо обращать внимание на такие моменты как:

- содержание презентации: актуальность темы, полнота ее раскрытия, смысловое содержание, соответствие заявленной темы содержанию, соответствие методическим требованиям (цели, ссылки на ресурсы, соответствие содержания и литературы), практическая направленность, соответствие содержания заявленной форме, адекватность использования технических средств учебным задачам, последовательность и логичность презентуемого материала;
- оформление презентации: объем (оптимальное количество), дизайн (читаемость, наличие и соответствие графики и анимации, звуковое оформление, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям), оригинальность оформления, эстетика, использование возможности программной среды, соответствие стандартам оформления;
- личностные качества: ораторские способности, соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;

- содержание выступления: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач своей профессиональной или учебной деятельности, доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература:

1. Ситнер Е.Я., Вигдорович В.И. Химия и экология гидросферы : Учеб. пособие. - Тамбов: Изд-во ТГУ, 2000. - 203 с.

6.2 Дополнительная литература:

1. Юстратова В. Ф., Микилева Г. Н., Мочалова И. А. Аналитическая химия: Количественный химический анализ : учебное пособие. - 2-е изд., перераб. и доп.. - Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2005. - 160 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141299>

2. Харитонов Ю.Я., Джабаров Д.Н., Григорьева В.Ю. Аналитическая химия. Количественный анализ. Физико-химические методы анализа : учебное пособие. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 368 с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970421994.html>

3. Вигдорович В.И., Цыганкова Л.Е. Экология. Химические аспекты и проблемы : в 2 ч. : [учеб. пособие]. - Тамбов, 1994

4. Сизова Л. С., Гуськова В. П. Аналитическая химия: Титриметрический и гравиметрический методы анализа : учебное пособие. - 2-е изд. испр. и доп.. - Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2006. - 132 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141302>

6.3 Иные источники:

1. Интернет-энциклопедии - <http://www.rubicon.com/>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы укомплектованы компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal Licence

Операционная система Microsoft Windows 10

Adobe Reader XI (11.0.08) - Russian Adobe Systems Incorporated 10.11.2014 187,00 MB 11.0.08

7-Zip 9.20

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Научная электронная библиотека Российской академии естествознания. – URL: <https://www.monographies.ru>
2. Электронный каталог Фундаментальной библиотеки ТГУ. – URL: <http://biblio.tsutmb.ru/elektronnyij-katalog>
3. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система. – URL: <https://biblioclub.ru>

Электронная информационно-образовательная среда

https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.