

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

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института



Е. В. Скрипникова
«05» июля 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.ДВ.07.1 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: 2021

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 «17» июня 2021 г. Протокол № 8

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Института естествознания, Протокол от «05» июля 2021 г. № 10.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавра.....	5
3. Объем и содержание дисциплины.....	5
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	8
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	14
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	16
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	16

1. Цели и задачи дисциплины

1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

ПК-3 Способен применять методы безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств

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
	ПК-3 Способен применять методы безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств	Анализирует нормативные документы различного уровня, применяет методы оценки химической чистоты или уровня загрязненности гидросферы

1.5 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

ПК-3 Способен применять методы безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения		
		Очная (семестр)		
		3	6	7
1	Неорганический синтез	+		
2	Органический синтез		+	
3	Технологическая практика		+	
4	Химическая технология органических веществ			+
5	Химия и экология атмосферы	+		

6	Химия природных соединений	+		
---	----------------------------	---	--	--

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 3 семестре.

3. Объем и содержание дисциплины

3.1. Объем дисциплины:

Вид учебной работы	Очная (всего часов)
Общая трудоёмкость дисциплины	72
Контактная работа	32
Лекции (Лекции)	16
Практические (Практ. раб.)	16
Самостоятельная работа (СР)	40
Зачет	-

3.2. Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.			Формы текущего контроля
		Лек ции	Пра кт. раб.	СР	
		О	О	О	
3 семестр					
1	Гидросфера как составная часть биосфер	2	2	6	Опрос
2	Физические и химические свойства воды и водных растворов	2	2	6	Опрос
3	Гидрофобные взаимодействия	2	2	4	Опрос
4	Экотоксикология. Понятия токсичности	2	2	4	Опрос
5	Поступление и накопление экоотоксикантов живыми организмами	2	2	6	Опрос; коллоквиум
6	Классификация сточных вод	2	2	6	Опрос

7	Биологическая очистка производственных и хозяйственно - бытовых сточных вод.	2	2	4	Опрос
8	Контроль качества воды	2	2	4	Опрос; коллоквиум

Тема 1. Гидросфера как составная часть биосфер (ПК-3)

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 (ПК-3)

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 (ПК-3)

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 (ПК-3)

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 (ПК-3)

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 (ПК-3)

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 отходов, 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. (ПК-3)

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 (ПК-3)

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:

3 семестр

- посещаемость – 10 баллов
- текущий контроль – 70 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 10 баллов каждый
- премиальные баллы – 10 баллов

Распределение баллов по заданиям:

№ темы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мак. 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
		коллоквиум	10	Включает 2 вопроса, максимальная оценка каждого – 5 баллов. Студент обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала. Ответ построен логично, материал излагается четко, ясно, хорошим языком, аргументировано. На вопросы отвечает кратко, аргументировано, уверенно, по существу – 5 баллов Студент обнаруживает достаточно глубокие знания программного материала, Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком, но при ответе допускает некоторые погрешности. Вопросы, задаваемые преподавателем, не вызывают существенных затруднений – 4 балла Студент показывает не достаточный уровень знаний учебного и лекционного материала, чувствует себя неуверенно при ответе на вопросы. В ответе не всегда присутствует логика, аргументы привлекаются недостаточно веские. На поставленные вопросы затрудняется с ответами, показывает недостаточно глубокие знания – 2 – 3 балла Студент показывает слабый уровень профессиональных знаний. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на поставленные вопросы или затрудняется с ответом – 0 – 1 балл
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	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
		коллоквиум(контрольный срез)	10	Включает 2 вопроса, максимальная оценка каждого – 5 баллов. Студент обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала. Ответ построен логично, материал излагается четко, ясно, хорошим языком, аргументировано. На вопросы отвечает кратко, аргументировано, уверенно, по существу – 5 баллов Студент обнаруживает достаточно глубокие знания программного материала, Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком, но при ответе допускает некоторые погрешности. Вопросы, задаваемые преподавателем, не вызывают существенных затруднений – 4 балла Студент показывает не достаточный уровень знаний учебного и лекционного материала, чувствует себя неуверенно при ответе на вопросы. В ответе не всегда присутствует логика, аргументы привлекаются недостаточно веские. На поставленные вопросы затрудняется с ответами, показывает недостаточно глубокие знания – 2 – 3 балла Студент показывает слабый уровень профессиональных знаний. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на поставленные вопросы или затрудняется с ответом – 0 – 1 балл

9.	Посещаемость	10	10 баллов – студент посетил все 100% занятий
10.	Премияльные баллы	10	Дополнительные премиальные баллы могут быть начислены за выполнение творческих заданий на выбор студента в зависимости от темы.
11.	Индивидуальные задания, с помощью которых можно набрать дополнительные баллы	50	студент может предоставить все задания текущего контроля и контрольные срезы
12.	Итого за семестр	100	

Итоговая оценка по зачету 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
50 - 100 баллов	Зачтено
0 - 49 баллов	Не зачтено

4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

КОЛЛОКВИУМ

Тема 5. Поступление и накопление экотоксикантов живыми организмами

1. Значение воды в природе и жизни человека. Происхождение и эволюция гидросферы. Современная трактовка понятия «Гидросфера».
2. Мировые запасы воды, водные ресурсы России и Тамбовской области.
3. Составляющие гидросферы.
4. Молекула воды. Структура водяного пара и льда.
5. Структура жидкой воды.
5. Аномальные свойства воды: плотность, плавление. Диаграмма состояния воды.
6. Аномальные свойства воды: испарение, вязкость. Изотопные разновидности воды.
7. Аномальные свойства воды: поверхностное натяжение, оптические, акустические свойства воды и электропроводность.
8. Водные растворы. Силы межмолекулярного взаимодействия.
9. Учет взаимодействия между частицами растворенного вещества. Теория Дебая - Хюккеля.
10. Гидратация ионов в растворах.
11. . Некоторые аспекты гидрофобных взаимодействий в водной среде.
12. Растворение веществ в воде. Растворение твердых веществ.
13. Свойства водных растворов.
14. Взаимная растворимость жидкостей. Растворимость газов.
15. Химический состав природных вод. Главные ионы. Растворенные газы. Основная карбонатная система природных вод.
16. Биогенные элементы в составе природных вод. Органические соединения в природных водах. Лигнин.
17. Теории трехмерной сетки и твердофазного раствора лигнина.
18. Микроэлементы - составляющие природных вод. Водородный показатель природных вод.
19. Классификация состава природных вод по величине минерализации, по химическому составу, по преобладающим катионам и анионам. Роль природных вод в круговороте тепла на Земле.
20. Поглощение и отражение солнечной энергии атмосферой и поверхностью планеты. Радиационный баланс для поверхности Земли. Физическая причина течений в океане.

21. Глобальный круговорот воды на Земле.

22. Круговорот содержащихся в воде веществ (круговорот солей, круговорот наносов, круговорот газов).

Тема 8. Контроль качества воды

1. Экотоксикология. Понятия токсичности, канцерогенности, загрязнения окружающей среды. Этапы загрязнений водных объектов.
2. Количественная оценка уровня загрязнения (индекс загрязнения, предельно допустимая концентрация, фоновая концентрация). Токсическая концентрация.
3. Факторы окружающей среды, влияющие на токсичность загрязнителей. Способы проникновения загрязнений в водные системы. Самоочищение водоемов (физические, химические, биологические факторы).
4. Перенос химических продуктов на границе почва-вода.
5. Перенос химических продуктов на границе вода-воздух.
6. Поступление и накопление экотоксикантов живыми организмами. Кинетика накопления химических продуктов из водной среды живыми организмами.
7. Классификация загрязнений водных систем. Загрязнение водных объектов нефтью и нефтепродуктами.
8. Тяжелые металлы - распространенный тип загрязнений водных объектов. Пути подачи металлов в гидросферу. Основные типы соединений металлов в растворимой фракции.
9. Медь, никель, цинк, кобальт, ртуть, свинец - нахождение и миграция в природных водах, токсичное воздействие на живые организмы. Накопление ртути в пищевых цепях.
10. Пути попадания биогенных элементов в водные объекты. Влияние биогенных элементов на экологию водных систем. Пестициды. Разложение ДДТ (аэробные и анаэробные условия). Гидролиз пестицидов.
11. Загрязнение вод синтетическими поверхностно-активными веществами. Радиоактивное, термальное и биологическое загрязнение водных объектов.
12. Учет взаимного влияния поллютантов.
13. Классификация сточных вод. Состав бытовых и производственных сточных вод.
14. Ливневые сточные воды. Динамика изменения загрязненности поверхностного стока.
15. Деструктивные и регенеративные методы очистки сточных вод. Механическая очистка сточных вод.
16. Реагентная очистка сточных вод.
17. Схема станции биологической очистки. Аэробная и анаэробная биохимическая очистка. Эффективность биохимической очистки.
18. Дезинфекция очищенных сточных вод. Удаление из сточных вод, прошедших очистку, остаточных органических веществ.
19. Особые способы обработки воды.
20. Бессточное производство. Схема использования воды в замкнутом контуре.
21. Понятие предельно допустимого сброса (ПДС), его контроль.
22. Классификация показателей качества воды. Физические показатели качества.
23. Минерализация, активная реакция воды, щелочность, жесткость.
24. Биохимическое (БПК) и химическое (ХПК) потребление кислорода. Экспериментальные и теоретические способы определения ХПК и БПК.
25. Биологические и бактериологические показатели качества воды.
26. Анализ качества воды. Правила отбора проб воды и виды проб. Требования к качеству воды объектов различных категорий водопользования.
27. Экология водного бассейна г. Тамбова и Тамбовской области. Состояние хозяйственно-питьевого водоснабжения, систем водоотведения и очистки сточных вод и его влияние на здоровье населения.

Опрос

Тема 1. Гидросфера как составная часть биосфер

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 углеводов 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 зачета

Типовые вопросы зачета (ПК-3)

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 зачета (ПК-3)

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. Перечислить 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)
«зачтено» (50 - 100 баллов)	ПК-3	Студент может определить методы, необходимые для оценки химической чистоты водных ресурсов, может правильно обработать полученные данные и сделать выводы о соответствии качества воды нормативным документам
«не зачтено» (0 - 49 баллов)	ПК-3	Студент может определить методы, необходимые для оценки химической чистоты водных ресурсов, может правильно обработать полученные данные и сделать выводы о соответствии качества воды нормативным документам

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.