

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»  
Факультет истории, мировой политики и социологии  
Кафедра экологии и природопользования

УТВЕРЖДАЮ:  
И.о. декана факультета



Н.Е. Зудов

«22» июня 2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине Экология гидросферы

Направление подготовки/специальность: 47.03.01 - Философия

Профиль/направленность/специализация: Теоретико-методологический

Уровень высшего образования: бакалавриат

Квалификация: Бакалавр

год набора: 2023

Тамбов, 2023

**Автор программы:**

Кандидат химических наук, доцент Завершинский Александр Николаевич

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 47.03.01 - Философия (уровень бакалавриата) (приказ Министерства науки и высшего образования РФ от «12» августа 2020 г. № 966).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры экологии и природопользования «19» июня 2023 г. Протокол № 12

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Факультета истории, мировой политики и социологии, Протокол от «22» июня 2023 г. № 9.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП Бакалавриата.....	4
3. Объем и содержание дисциплины.....	4
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	8
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	15
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	17
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	18

## 1. Цели и задачи дисциплины

1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

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

- научно-исследовательский
- педагогический

1.3 Дисциплина ориентирована на подготовку обучающихся к профессиональной деятельности в сфере: 01 Образование и наука (в сферах: реализации образовательных программ среднего профессионального образования, высшего образования, дополнительных профессиональных программ; научных исследований)

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
---	---	-----------------------------------

1.5 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

## 2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата:

Дисциплина «Экология гидросферы» относится к обязательной части учебного плана ОП по направлению подготовки 47.03.01 - Философия.

Дисциплина «Экология гидросферы» изучается в семестре.

## 3. Объем и содержание дисциплины

3.1. Объем дисциплины:

Вид учебной работы
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>

3.2. Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Формы текущего контроля
4 семестр		
1	Общее представление о гидросфере	Опрос
2	Физические и химические свойства воды и водных растворов	Опрос
3	Вода в биологических системах.	Опрос
4	Водная токсикология.	Опрос; Тестирование

5	Экотоксиканты и живые организмы.	Опрос
6	Сточные воды.	Опрос
7	Контроль качества воды	Опрос; Тестирование

## **Тема 1. Общее представление о гидросфере (УК-6)**

### **Лекция.**

Предмет, структура и задачи курса. Роль воды в природе и жизни человека. 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.
3. Основные водные запасы пресной воды на планете Земля.
4. Способы добычи пресной воды в труднодоступных районах.

### **Задания для самостоятельной работы.**

Гипотезы возникновения воды на Земле.

Современная трактовка понятия «Гидросфера».

## **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.**

Растворенное состояние вещества.

Растворение твердых веществ в воде.

Растворимость, произведение растворимости.

Водородный показатель.

Буферные системы.

Жесткость воды.

Связь константы равновесия сильного электролита с ионной силой раствора.

Влияние на растворимость температуры и давления.

Растворимость газов и жидкостей.

Температура кипения и замерзания водных растворов.

Взаимная растворимость жидкостей.

Критическая температура растворения.

### **Задания для самостоятельной работы.**

Структура молекулы воды.

Представления о структуре воды в разных агрегатных состояниях.

## **Тема 3. Вода в биологических системах. (УК-6)**

**Лекция.**

Роль воды в живой и неживой природе. Связь круговорота воды и химических элементов.

Вода в живых организмах. Ферментативные реакции. Отношение разных групп организмов к воде.

**Практическое занятие.**

Роль воды в живой и неживой природе.

Связь круговорота воды и химических элементов.

Вода в живых организмах.

Потребность различных организмов в воде.

Водная активность.

Ферментативные реакции.

Отношение разных групп организмов к воде.

Особенности использования воды различными организмами.

Вода как среда обитания.

**Задания для самостоятельной работы.**

Роль воды в живой и неживой природе. Связь круговорота воды и химических элементов.

Вода в живых организмах. Ферментативные реакции. Отношение разных групп организмов к воде.

**Тема 4. Водная токсикология. (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.**

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.

Перенос химических продуктов на границе вода-воздух.

Летучесть, скорость улетучивания.

Уравнение скорости общего переноса.

**Задания для самостоятельной работы.**

Перенос химических продуктов на границе раздела почва-вода и вода-воздух.

Летучесть, скорость улетучивания.

Уравнение скорости общего переноса

**Тема 5. Экоотоксиканты и живые организмы. (УК-6)****Лекция.**

Концентрация насыщения. Коэффициент накопления. Кинетика накопления химических продуктов из водной среды живыми организмами. Классификация загрязнений водных систем Бокриса и Негрובהа.

### **Практическое занятие.**

Поступление и накопления токсикантов в организмах.

Особенности действия токсических веществ в водной среде.

Пути поступления и накопление токсических веществ в организмах растений, животных и человека.

Классификация загрязнений водных систем.

Загрязнение водных объектов нефтью и нефтепродуктами.

Пути поступления нефти и нефтепродуктов в водные системы.

Превращение нефти при попадании в природную водную среду.

Особенность влияния нефтяных загрязнений на экологическое равновесие водных объектов.

### **Задания для самостоятельной работы.**

Особенности действия токсических веществ в водной среде.

Классификация загрязнений водных систем.

Загрязнение водных объектов нефтью и нефтепродуктами.

Особенность влияния нефтяных загрязнений на экологическое равновесие водных объектов.

## **Тема 6. Сточные воды. (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). Способы очистки сточных вод. Механическая очистка сточных вод: очистка от крупных отходов, извлечение песка, осаждение взвеси. Коагулирование, отстаивание, фильтрование. Реагентная очистка сточных вод (реакции нейтрализации, окисления-восстановления). Схема станции биологической очистки.

Аэробная биохимическая очистка. Аэротенк. Анаэробная биохимическая очистка. Эффективность биохимической очистки. Дезинфекция очищенных сточных вод: хлорирование, озонирование, бактерицидное облучение, электролиз.

### **Практическое занятие.**

Классификация сточных вод.

Состав бытовых и производственных сточных вод.

Ливневые сточные воды.

Способы очистки сточных вод.

Механическая очистка сточных вод: очистка от крупных отходов, извлечение песка, осаждение взвеси. Коагулирование, отстаивание, фильтрование.

Реагентная очистка сточных вод (реакции нейтрализации, окисления-восстановления).

Аэробная биохимическая очистка. Аэротенк.

Анаэробная биохимическая очистка. Метанотенк.

Эффективность биохимической очистки.

Дезинфекция очищенных сточных вод: хлорирование, озонирование, бактерицидное облучение, электролиз.

### **Задания для самостоятельной работы.**

Способы очистки сточных вод.

Локальные системы очистки сточных вод.

Аэробная биохимическая очистка. Аэротенк.

Анаэробная биохимическая очистка. Метанотенк.

Дезинфекция очищенных сточных вод: хлорирование, озонирование, бактерицидное облучение, электролиз.

## Тема 7. 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. Суммарные показатели качества воды. Методы анализа качества воды.

### Практическое занятие.

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.

Суммарные показатели качества воды.

Щелочность и кислотность воды.

БПК

ХПК

Суммарное содержание органических веществ.

Сухой остаток.

### Задания для самостоятельной работы.

Методы анализа качества воды.

## 4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства

### 4.1. Распределение баллов:

4 семестр

- посещаемость – 10 баллов
- текущий контроль – 70 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 10 баллов каждый
- премиальные баллы – 10 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.	Общее представление о гидросфере	Опрос	10	<p>10-8 балла – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию с использованием терминологии современной экологии</p> <p>7-5 баллов - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии современной экологии</p> <p>4-1 балл – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается.</p>



2.	Физические и химические свойства воды и водных растворов	Опрос	10	<p>10-8 балла – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию с использованием терминологии современной экологии</p> <p>7-5 баллов - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии современной экологии</p> <p>4-1 балл – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается.</p>
3.	Вода в биологических системах.	Опрос	10	<p>10-8 балла – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию с использованием терминологии современной экологии</p> <p>7-5 баллов - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии современной экологии</p> <p>4-1 балл – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается.</p>
4.	Водная токсикология.	Опрос	10	<p>10-8 балла – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию с использованием терминологии современной экологии</p> <p>7-5 баллов - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии современной экологии</p> <p>4-1 балл – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается.</p>
		Тестирование(контрольный срез)	10	<p>10- баллов – студент правильно отвечает на 75-100% вопросов в тесте</p> <p>7-5 баллов – студент правильно отвечает на 50-74% вопросов в тесте</p> <p>4-1 балл – студент правильно отвечает на 25-50% вопросов в тесте.</p> <p>Менее 25% правильных ответов баллов не дает</p>

5.	Экотоксиканты и живые организмы.	Опрос	10	<p>10-8 балла – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию с использованием терминологии современной экологии</p> <p>7-5 баллов - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии современной экологии</p> <p>4-1 балл – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается.</p>
6.	Сточные воды.	Опрос	10	<p>10-8 балла – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию с использованием терминологии современной экологии</p> <p>7-5 баллов - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии современной экологии</p> <p>4-1 балл – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается.</p>
7.	Контроль качества воды	Опрос	10	<p>10-8 балла – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию с использованием терминологии современной экологии</p> <p>7-5 баллов - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии современной экологии</p> <p>4-1 балл – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается.</p>
		Тестирование(контрольный срез)	10	<p>10- баллов – студент правильно отвечает на 75-100% вопросов в тесте</p> <p>7-5 баллов – студент правильно отвечает на 50-74% вопросов в тесте</p> <p>4-1 балл – студент правильно отвечает на 25-50% вопросов в тесте.</p> <p>Менее 25% правильных ответов баллов не дает</p>

8.	Посещаемость	10	<p>Общее количество занятий в семестре равняется 100%, баллы начисляются в зависимости от % посещенных занятий с округлением до целого числа</p> <p>10 баллов – студент посетил все 100% занятий  7-9 баллов – студент посетил не менее 80% занятий  4-6 баллов – студент посетил не менее 50% занятий  1-3 балла – студент посетил не менее 25% занятий  Если студент посетил менее 25% занятий, баллы не начисляются</p>
9.	Премиальные баллы	10	<p>Дополнительные премиальные баллы могут быть начислены:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- за проект, выполненный по заказу работодателя и реализованный на практике – 20 баллов;</li> <li>- постоянная активность во время практических занятий – 10 баллов;</li> <li>- полностью подготовленная к публикации статья по тематике в рамках дисциплины – 10 баллов;</li> <li>- победа в межрегиональной олимпиаде по социологии образования – 20 баллов;</li> <li>- участие с докладом во всероссийской олимпиаде по тематике изучаемой дисциплины – 20 баллов;</li> <li>- участие в выставке по тематике изучаемой дисциплины – 20 баллов;</li> <li>- публикация статьи по тематике изучаемой дисциплины в сборнике студенческих работ / материалах всероссийской конференции / журнале из перечня ВАК – 10 / 15 / 20</li> </ul> <p>Добор: студент может предоставить все задания текущего контроля и контрольные срезы</p> <p>Индивидуальные задания  Провести подготовительную работы для подготовки к дебатам по статье из научного журнала с формулировкой тезисов «за» и «против» (30 баллов)  Прохождение тестирования (30 вопросов) по всему курсу дисциплины (10 баллов)</p>
10.	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. Общее представление о гидросфере

1. Роль воды в неживой природе и биологических процессах.
2. Оценка распределения и запасов воды на планете.
3. Основные водные запасы пресной воды на планете Земля.

#### 4. Способы добычи пресной воды в труднодоступных районах.

##### Тема 2. Физические и химические свойства воды и водных растворов

Растворенное состояние вещества.

Растворение твердых веществ в воде.

Растворимость, произведение растворимости.

Водородный показатель.

Буферные системы.

Жесткость воды.

Связь константы равновесия сильного электролита с ионной силой раствора.

Влияние на растворимость температуры и давления.

Растворимость газов и жидкостей.

Температура кипения и замерзания водных растворов.

Взаимная растворимость жидкостей.

Критическая температура растворения.

##### Тема 3. Вода в биологических системах.

Роль воды в живой и неживой природе.

Связь круговорота воды и химических элементов.

Вода в живых организмах.

Потребность различных организмов в воде.

Водная активность.

Ферментативные реакции.

Отношение разных групп организмов к воде.

Особенности использования воды различными организмами.

Вода как среда обитания.

##### Тема 4. Водная токсикология.

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.

Перенос химических продуктов на границе вода-воздух.

Летучесть, скорость улетучивания.

Уравнение скорости общего переноса.

##### Тема 5. Экоотоксиканты и живые организмы.

Поступление и накопления токсикантов в организмах.

Особенности действия токсических веществ в водной среде.

Пути поступления и накопление токсических веществ в организмах растений, животных и человека.

Классификация загрязнений водных систем.

Загрязнение водных объектов нефтью и нефтепродуктами.

Пути поступления нефти и нефтепродуктов в водные системы.

Превращение нефти при попадании в природную водную среду.

Особенность влияния нефтяных загрязнений на экологическое равновесие водных объектов.

## Тема 6. Сточные воды.

Классификация сточных вод.

Состав бытовых и производственных сточных вод.

Ливневые сточные воды.

Способы очистки сточных вод.

Механическая очистка сточных вод: очистка от крупных отбросов, извлечение песка, осаждение взвеси. Коагулирование, отстаивание, фильтрование.

Реагентная очистка сточных вод (реакции нейтрализации, окисления-восстановления).

Аэробная биохимическая очистка. Аэротенк.

Анаэробная биохимическая очистка. Метанотенк.

Эффективность биохимической очистки.

Дезинфекция очищенных сточных вод: хлорирование, озонирование, бактерицидное облучение, электролиз.

## Тема 7. Контроль качества воды

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.

Суммарные показатели качества воды.

Щелочность и кислотность воды.

БПК

ХПК

Суммарное содержание органических веществ.

Сухой остаток.

## Тестирование

### Тема 4. Водная токсикология.

1. Основные источники загрязнения и засорения водоёмов:

- а) кислотный дождь
- б) загрязнение вод бактериями и микроорганизмами
- в) отходы жизнедеятельности человека
- г) недостаточно очищенные сточные воды

2. Основные загрязнители внутренних водоемов и Мирового океана на современном этапе:

- а) нефть и нефтепродукты
- б) органические и неорганические удобрения
- в) сплавы древесины
- г) черная и цветная металлургия

3. Воды, которые образуются в результате жизнедеятельности человека, называются:

- а) атмосферными сточными водами
- б) биологическими сточными водами
- в) бытовыми сточными водами
- г) производственными сточными водами

## Тема 7. Контроль качества воды

1. Метод обеззараживания воды, который считается наиболее прогрессивным на сегодняшний день

Варианты ответа:

- а) йодирование

- б) хлорирование
- в) озонирование
- г) ультрафиолетовое облучение

2. Физико-химическим методом очистки сточных вод является ...

Варианты ответа:

- а) применение электролиза
- б) добавляют различные химические реагенты
- в) фильтрация сточных вод через активированный (порошкообразны древесный уголь)
- г) продолжительное отстаивание воды в специальных прудах

3. Механический метод очистки сточных вод

Варианты ответа:

- а) фильтрация сточных вод через активированный (порошкообразны древесный уголь)
- б) добавляют различные химические реагенты
- в) установление решеток
- г) продолжительное отстаивание воды в специальных прудах

4. Биологический метод очистки сточных вод

Варианты ответа:

- а) продолжительное отстаивание воды в специальных прудах
- б) установление решеток
- в) фильтрация сточных вод через активированный (порошкообразны древесный уголь)
- г) добавляют различные химические реагенты

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме

### **Типовые вопросы**

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?

### **Типовые задания для**

Как определяется концентрация насыщения и коэффициент накопления экотоксикантов в организмах.

Приведите уравнения, характеризующие кинетику накопления химических продуктов из водной среды живыми организмами.

Опишите классификацию загрязнений водных систем.

Охарактеризуйте пути поступления нефти и нефтепродуктов в водные системы.

Опишите приемы механической очистки сточных вод.

#### 4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«отлично» (85 - 100 баллов)		
«хорошо» (70 - 84 баллов)		
«удовлетворительно» (50 - 69 баллов)		
«неудовлетворительно» (менее 50 баллов)		

### 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.
2. Максимова Т. А., Мишаков И. В. Экология гидросферы : Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 136 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/448758>
3. Стрелков А.К., Теплых С.Ю. Охрана окружающей среды и экология гидросферы : учебник. - Москва: АСВ, 2015. - 240 с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300423.html>

### 6.2 Дополнительная литература:

1. Стрелков А. К., Теплых С. Ю. Охрана окружающей среды и экология гидросферы : учебник. - 2-е изд. перераб. и доп.. - Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2013. - 488 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=256154>
2. Арсеньев, Г. С. Основы управления гидрологическими процессами. Водные ресурсы : учебник. - 2023-06-06; Основы управления гидрологическими процессами. Водные ресурсы. - Санкт-Петербург: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2005. - 228 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/12511.html>
3. Черемисинов, А. А., Жердев, В. Н., Черемисинов, А. Ю., Радцевич, Г. А. Климатические и водные ресурсы, формирующие сельскохозяйственный потенциал Центрального Черноземья. Серия - Природообустройство : монография. - Весь срок охраны авторского права; Климатические и водные ресурсы, формирующие сельскохозяйственный . - Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2015. - 300 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/72677.html>
4. Дмитриева В. А. Водные ресурсы Воронежской области в условиях меняющихся климата и хозяйственной деятельности : монография. - Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2015. - 192 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=441587>
5. Каракеян В. И. Экономика природопользования : Учебник для вузов. - испр. и доп; 2-е изд.. - Москва: Юрайт, 2021. - 478 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/468414>
6. Егоров В.В. Экологическая химия : учебное пособие. - 2-е изд., стер.. - Санкт-Петербург, Москва, Краснодар: Лань, 2017. - 181 с.
7. Исидоров, В. А. Экологическая химия : учебное пособие для вузов. - 2022-06-21; Экологическая химия. - Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ, 2016. - 304 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/49802.html>
8. Ветошкин А. Г. Инженерная защита гидросферы от сбросов сточных вод : учебное пособие. - 2-е изд. испр. и доп.. - Москва|Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. - 296 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444179>

### 6.3 Методические разработки:

1. Латыпова, М. М., Смоленская, Л. М. Практикум по экологическому мониторингу. Часть 1. Экологический мониторинг гидросферы : учебное пособие. - Весь срок охраны авторского права; Практикум по экологическому мониторингу. Часть 1. Экологический м. - Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2016. - 79 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/80436.html>
2. Алехина О.В. Лабораторные работы по химии и экологии гидросферы с использованием анализатора жидкости "Эксперт-001" : метод. указания к лаб. практикуму по хим. экологии. - Тамбов: [Издат. дом ТГУ им. Г.Р. Державина], 2012. - 33 с.

#### 6.4 Иные источники:

1. Сайт Тамбовского государственного университета <http://tsutmb.ru> - <http://tsutmb.ru>
2. Библиотека ГОСТов - [www.vsegost.com](http://www.vsegost.com)
3. Библиотека РАН - <http://www.rasl.ru/>
4. Библиотека Русского географического общества - <https://elib.rgo.ru>
5. Геопортал Русского географического общества - <https://geoportal.rgo.ru>
6. Горная энциклопедия онлайн - <https://catalogmineralov.ru>
7. Журнал «География» - <https://geo.1sept.ru/>
8. Институт Географии РАН - <http://igras.ru/>
9. Институт Географии Российской Академии Наук - <http://www.igras.ru>
10. Институт проблем экологии и эволюции РАН - <http://sevin.ru>
11. Национальный портал «Природа России» - <http://www.priroda.ru/>
12. Российская национальная библиотека - <http://www.nlr.ru/>
13. ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека имени А.С. Пушкина» <http://www.tambovlib.ru> - <http://www.tambovlib.ru>
14. Химическая энциклопедия на сайте «Химик.ру» - <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/>
15. Экосистема.ру - <http://www.ecosystema.ru/08nature/moss/index.htm>
16. Экоцентр Заповедники - <http://www.wildnet.ru>
17. Электронная библиотека Геологической школы МГУ - <http://geoschool.web.ru/library/ucheb.html>
18. Электронная библиотека учебников для вузов - <http://4du.ru/>

### **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 10 для Windows "Лаборатория Касперского" 26.07.2018

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

Microsoft Windows 10

Office 2007, 2010, 2016

ГАРАНТ аэро (Рабочая) Текущий Пользователь

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Scopus: база данных . – URL: <https://www.scopus.com>
2. Web of Science: политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных . – URL: <https://apps.webofknowledge.com>
3. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». – URL: <https://cyberleninka.ru>
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>
5. Научная электронная библиотека Российской академии естествознания. – URL: <https://www.monographies.ru>
6. Российская государственная библиотека. – URL: <https://www.rsl.ru>
7. Справочная правовая система "Консультант плюс". – URL: <http://www.consultant.ru>
8. Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина. – URL: <http://www.tambovlib.ru>
9. Юрайт: электронно-библиотечная система. – URL: <https://urait.ru>
10. Электронная библиотека ТГУ. – URL: <https://elibrary.tsutmb.ru/>

### **Электронная информационно-образовательная среда**

[https://auth.tsutmb.ru/authorize?response\\_type=code&client\\_id=moodle&state=xyz](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.