

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

ФТД.01

(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Инженерно-экологическая защита водной среды

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки

08.04.01 Строительство

направленность (профиль)

Водоснабжение городов и промышленных предприятий

Форма обучения:

очная

Год набора: 2019

Общая трудоемкость: 2 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	2	Итого
Форма контроля	зачет	
Вид занятий		
Лекции	12	12
Лабораторные		
Практические	12	12
Руководство: курсовые работы		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	24,25	24,25
Самостоятельная работа	47,75	47,75
Контроль		
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>72</b>

Рабочую программу составил:

Доцент кафедры ТГВВиВ, канд. техн. наук, Лушкин И.А.

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

---

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

---

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки

08.04.01 Строительство

---

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2021 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения»

---

(Протокол заседания №1 от «19» сентября 2018 г.).

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – основные физико-химические, технологические и технические закономерности защиты водной среды.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Методология научных исследований», «Математическое моделирование. Специальные разделы высшей математики».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Аварийность систем водоснабжения на опасных производственных объектах 2», «Приборы контроля и управления технологическими процессами в водоснабжении 2», «Повышение надежности систем водоснабжения 2», «Ресурсосберегающие технологии в системах водного хозяйства 2», «Противопожарное водоснабжение и повторное использование воды 2», «Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы».

## 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-5. Способен выполнять и организовывать научные исследования в сфере водоснабжения	ПК-5.1. Формулирование целей, постановка задач исследования в сфере водоснабжения	Знать: принципы обоснования целей, постановки задач исследования в сфере водоснабжения
		Уметь: формулировать цели, ставить задачи исследования в сфере водоснабжения
		Владеть: навыками выбора цели и постановки задач исследования в сфере водоснабжения
	ПК-5.2. Выбор метода и/или методики проведения исследований в сфере водоснабжения	Знать: методики проведения исследований в области водоснабжения
		Уметь: выбирать методики проведения исследований в области водоснабжения
		Владеть: навыками выбора методик проведения исследований в области водоснабжения
	ПК-5.3. Составление плана исследований систем водоснабжения и окружающей среды	Знать: методики планирования исследований в сфере водоснабжения
		Уметь: планировать исследования в сфере теплогазоснабжения и вентиляции
		Владеть: навыками исследований в сфере водоснабжения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	ПК-5.4. Определение перечня ресурсов, необходимых для проведения исследования	Знать: перечень технических средств, необходимых для мониторинга и диагностики систем водоснабжения
		Уметь: осуществлять выбор необходимых средств измерения для мониторинга и диагностики систем водоснабжения
		Владеть: навыками выбора необходимых ресурсов для проведения мониторинга и диагностики систем водоснабжения
	ПК-5.5. Составление аналитического обзора научно- технической информации в сфере водоснабжения	Знать: принципы и подходы к составлению аналитического обзора научно-технической информации в сфере водоснабжения
		Уметь: систематизировать и анализировать научно-техническую информацию в сфере водоснабжения
		Владеть: навыками составления аналитического обзора научно-технической информации в сфере водоснабжения
	ПК-5.6. Разработка физических и/или математических моделей исследуемых объектов	Знать: физические и/или математические модели исследуемых объектов систем водоснабжения
		Уметь: разрабатывать физические и/или математические модели исследуемых объектов систем водоснабжения
		Владеть: навыками выбора критериев физических и/или математических моделей исследуемых объектов систем водоснабжения
	ПК-5.7. Проведение исследования в сфере водоснабжения в соответствии с его методикой	Знать: основные принципы математического моделирования в сфере водоснабжения
		Уметь: использовать для проведения математического моделирования компьютерные программы в сфере водоснабжения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		Владеть: методами математического моделирования процессов в сфере водоснабжения
	ПК-5.8. Обработка результатов исследования и получение экспериментально-статистических моделей, описывающих поведение исследуемого объекта	Знать: методы обработки и систематизации результатов исследования и получение экспериментально-статистических моделей, описывающих поведение исследуемого объекта
		Уметь: обрабатывать и систематизировать результаты исследования и получения экспериментально-статистических моделей, описывающих поведение исследуемого объекта
		Владеть: навыками обработки и систематизации результатов исследования и получение экспериментально-статистических моделей, описывающих поведение исследуемого объекта
	ПК-5.9. Оформление аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования	Знать: требования к оформлению аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования
		Уметь: оформлять аналитические научно-технические отчеты по результатам исследования
		Владеть: навыками оформления аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования
	ПК-5.10. Представление и защита результатов проведенных научных исследований, подготовка публикаций на основе принципов научной этики	Знать: требования к представлению и защите результатов проведенных научных исследований, подготовке публикаций на основе принципов научной этики
		Уметь: представлять и защищать результаты проведенных научных исследований, готовить публикации на основе принципов научной этики
		Владеть: навыками представления и защиты результатов проведенных научных исследований, подготовки публикаций на основе принципов научной этики
	ПК-5.11. Контроль соблюдения требований	Знать: требования охраны труда при выполнении исследований

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	охраны труда при выполнении исследований	Уметь: контролировать соблюдение требований охраны труда при выполнении исследований
		Владеть: навыками соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Инженерно-экологическая защита водной среды	Лек	Введение. Основные физико-химические закономерности защиты водной среды	2	4	–	–	Реферат
	Лек	Характеристики загрязнений водной среды и основные методы ее защиты	2	4	–	–	Реферат
	Лек	Рассеивание и разбавление примесей в гидросфере	2	2	–	–	Реферат
	Лек	Защита гидросферы.	2	2	–	–	Реферат
Практические занятия	Пр	Расчет антропогенной нагрузки при сбросе сточных вод в водные объекты	2	2	–	–	Доклад
	Пр	Расчет разбавления сточных вод в воде водотоков и водоемов	2	2	–	–	Доклад
	Пр	Расчет фоновых концентраций химических веществ в воде водных объектов	2	2	–	–	Доклад
	Пр	Разработка нормативов допустимого воздействия (НДВ) на водные объекты	2	2	–	–	Доклад
	Пр	Разработка нормативов допустимого сброса (НДС) загрязняющих веществ, поступающих в водные объекты со сточными водами	2	2	–	–	Доклад
	Пр	Разработка схем комплексного использования и охраны водных ресурсов (СКИОВО)	2	2	–	–	Доклад
	СР	Подготовка реферата с докладом	2	47,75	–	–	
	ПА	Зачет	2	0,25	–	–	Вопросы к зачету
<b>Итого:</b>				<b>72</b>	–		

## 5. Образовательные технологии

Лекции проводятся в традиционной форме, в форме диалога, с использованием визуализации (плакаты, слайды, видеофильмы). Выделяются проблемные вопросы.

При проведении практических занятий используется демонстрационный метод, дискуссии, диспуты. Для решения предлагаются примеры и задачи по вопросам дисциплины, которые формируют тематику индивидуальных контрольных заданий. Контрольные задания выполняются студентами самостоятельно. Проверка выполнения контрольных заданий проводится на практических занятиях по мере освоения учебного материала.

## 6. Методические указания по освоению дисциплины

При освоении всех разделов дисциплины необходимо сочетание всех форм учебной деятельности: изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям, выполнение расчетно-графической работы, самостоятельная работа при выполнении заданий и с рекомендуемой литературой.

Прежде чем приступить к содержательному изучению учебного курса студент должен внимательно ознакомиться с требованиями Программы учебного курса. В лекциях находят освещение сложные вопросы Государственного образовательного стандарта, которые вызывают затруднения у студентов. Проработка лекционного курса является одной из важных активных форм самостоятельной работы. Используя лекционный материал, доступный учебник или учебное пособие, дополнительную литературу, студент готовится к практическим занятиям. Кроме лекций и практических занятий к активной форме самостоятельной работы относится и систематическая самостоятельная работа.

## 7. Оценочные средства

### 7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
2	ПК-5	Контрольные задания Реферат, доклад Вопросы к зачету №1-20

### 7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

#### 7.2.1. Перечень дискуссионных тем (рефератов)

1. Основные физико-химические свойства воды
2. Основные гидрологические характеристики и их использование в водохозяйственных расчетах
3. Изменение водных ресурсов под влиянием хозяйственной деятельности
4. Формирование качества вод.
5. Оценка качества вод (гидрохимические и гидробиологические характеристики)
4. Структура и динамика использования воды в России и регионах мира
5. Проблемы составления водохозяйственных и гидрохимических балансов
6. Оценка трансграничного воздействия на водные ресурсы и качество вод
7. Разработка нормативов допустимого воздействия (НДВ) на водные объекты
8. Разработка нормативов допустимого сброса (НДС) загрязняющих веществ, поступающих в водные объекты со сточными водами
9. Разработка схем комплексного использования и охраны водных ресурсов (СКИОВО)



10. Расчет фоновых концентраций химических веществ в воде водных объектов
11. Расчет разбавления сточных вод в воде водотоков и водоемов
12. Основные принципы и критерии управления водными ресурсами
13. Методология принятия управленческих решений, нормирование водопользования, экономические механизмы управления речными бассейнами.
14. Информационное обеспечение водопользования, мониторинг и водный кадастр
15. Мероприятия по сокращению потребностей в воде.
16. Мероприятия по предотвращению и сокращению загрязнения от сосредоточенных сбросов сточных вод
17. Мероприятия по охране водных объектов от рассредоточенных источников загрязнения.
18. Приоритетные водохозяйственные и водоохранные мероприятия в бассейнах крупных и малых речных бассейнах
15. Необходимость, целесообразность и история развития международного сотрудничества по водным проблемам.
16. Конфликты при использовании трансграничных водных объектов и основные принципы международного сотрудничества
17. Конвенция по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер
18. Водная рамочная директива Европейского союза, международные программы и проекты по бассейнам трансграничных рек

### **Краткое описание и регламент выполнения**

Студент выбирает дискуссионную тему. Предварительно готовится к ней, готовит реферат, выступает на практическом занятии по выбранной теме с докладом, участвует в обсуждении.

### **Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

- оценка «хорошо», если основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

- оценка «удовлетворительно», если имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

- оценка «неудовлетворительно», если тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Оценка не выставляется – реферат студентом не представлен.

### **7.2.2. Контрольные задания**

#### **Типовой(ые) пример(ы) задания(ий)**

1. Расчет антропогенной нагрузки при сбросе сточных вод в водные объекты
2. Расчет разбавления сточных вод в воде водотоков и водоемов

3. Расчет фоновых концентраций химических веществ в воде водных объектов
4. Разработка нормативов допустимого воздействия (НДВ) на водные объекты
5. Разработка нормативов допустимого сброса (НДС) загрязняющих веществ, поступающих в водные объекты со сточными водами
6. Разработка схем комплексного использования и охраны водных ресурсов (СКИОВО)

### **Краткое описание и регламент выполнения**

Студент получает контрольное задание. Подготовка выполняется согласно полученному заданию.

### **Критерии оценки:**

- оценка «зачтено» - контрольное задание к моменту текущего контроля верно выполнено и оформлено в объеме изученного на практических занятиях материала;
- оценка «не зачтено» - выставляется студенту, если он не выполнил необходимых условий для получения оценки «зачтено».

## **7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

### **7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации**

Семестр 2

<b>№ п/п</b>	<b>Вопросы к зачету</b>
1.	Удаление из воды содержащихся в ней взвешенных веществ (осветление воды)
2.	Устранение веществ, обуславливающих цветность воды (обесцвечивание воды).
3.	Уничтожение содержащихся в воде бактерий, в том числе болезнетворных (обеззараживание воды).
4.	Удаление из воды катионов кальция и магния (умягчение воды).
5.	Снижение общего солесодержания в воде (обессоливание воды).
6.	Частичное обессоливание воды до остаточной концентрации солей не более 1000 мг/л (опреснения воды).
7.	Удаление отдельных видов солей из воды (обескремнивание, обезжелезивание).
8.	Удаление растворенных в воде газов (дегазация).
9.	Устранение запахов и привкусов природной воды и др.
10.	Достижение требуемого значения pH, придание воде свойств стабильности.
11.	Удаление из воды планктона.
12.	Уничтожение содержащихся в воде бактерий, в том числе болезнетворных (обеззараживание (дезинфекция)).
13.	Ускорение процесса осаждения взвеси коагулированием.
14.	Двухступенчатая система осветления при очистке речной воды, используемой для питьевого водоснабжения.
15.	Грубая механическая очистка воды — процеживание на решетках и сетках
16.	Схемы очистных сооружений с самотечным движением воды.
17.	Решение вопроса о компоновке очистных сооружений водоснабжения.
18.	Выбор схемы технологического процесса очистки воды.
19.	Установление типа, числа и размеров отдельных сооружений (отстойников, фильтров).
20.	Исторические аспекты очистки природных вод.

№ п/п	Вопросы к зачету
21.	Удаление неприятного вкуса и запаха с помощью насыщения воды кислородом воздуха (аэрация).
22.	Способы устранения жесткости воды.
23.	Классификация методов очистки воды по целевому назначению
24.	Классификация методов очистки воды по характеру протекания процесса.
25.	Методы умягчения воды.
26.	Характерные загрязнения артезианских скважин.
27.	Применение нано - технологий для улучшения качества воды.
28.	Эпидемиологическая безопасность воды.

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
2	Зачёт устно	«зачтено»	<p>Студент полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой, изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя терминологию и символику; правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу; показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; отвечал самостоятельно, могут иметься следующие недостатки:</p> <p>в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;</p> <p>допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя;</p> <p>допущена ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные, по замечанию преподавателя.</p>
		«не зачтено»	<p>не раскрыто основное содержание учебного материала;</p> <p>обнаружено незнание или непонимание студентом большей или наиболее важной части учебного материала;</p> <p>допущены ошибки в определении понятий, при использовании технической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в</p>

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
			<p>выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя.</p> <p>преподаватель обнаружил у студента полное незнание и непонимание изучаемого учебного материала или студент не смог ответить ни на один из поставленных вопросов по изучаемому материалу.</p>

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Филенков В.М., Лушкин И.А., Кучеренко М.Н.	Аварийность систем водоснабжения на опасных производственных объектах	учебное пособие	2016	15
2	Бешенцев В.А. Трофимова Н.С.	Водоснабжение [Электронный ресурс]	учебное пособие	2016	ЭБС «IPRbooks»
3	К.В. Беспалова, И.А. Лушкин, Селезнева А.В., Селезнев В.А.	Рациональное использование и инженерно-экологическая защита водной среды	учебное пособие	2020	Репозиторий ТГУ
4	Орлов Е.В.	Водозаборные сооружения из поверхностных источников	учебное пособие	2017	ЭБС "Znanium "
5	Первов А. Г.	Водоснабжение промышленных предприятий [Электронный ресурс]	учебное пособие	2019	ЭБС "Консультант студента"
6	Воронов Ю.В. [и др.]	Водоотведение [Электронный ресурс]	учебник	2018	ЭБС "Консультант студента"

### 8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Филенков В.М., Лушкин И.А., Кучеренко М.Н.	Замкнутые системы водного хозяйства промышленных предприятий	учебное пособие	2016	15
2	Филенков В.М., Лушкин И.А., Кучеренко М.Н.	Повышение надежности систем водоснабжения	учебное пособие	2016	15

### 8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – N etherlands : Elsevier, 2004– . – Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. –Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ

### 8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно
2	Office Standart	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно
3	Консультант +	Договор №1522 от 25.12.2015 бессрочный

### 8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Помещение для самостоятельной работы студентов (Г-401)	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет
2	Лаборатория "Санитарно-техническое оборудование зданий и сооружений". Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации ( С-307 )	Доска аудиторная , стол преподавательский , Столы ученические двухместные (моноблоки) , проектор переносной.