

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.10 Процессы и аппараты защиты гидросферы

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль)

20.03.01 Техносферная безопасность

Форма обучения

очная

Год набора

2022

Красноярск 2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

к.т.н., Доцент, Гаврилова Ю.В.

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

«Процессы и аппараты защиты гидросферы» комплексная дисциплина, изучающая круг проблем, связанных с очисткой и утилизацией сбросов сточных вод в гидросферу инженерными средствами. Целью преподавания дисциплины является формирование у инженеров-экологов специальных профессиональных навыков, связанных с эксплуатацией и проектированием промышленных очистных сооружений, инженерными расчетами процессов и аппаратов, составляющих основу очистных сооружений и утилизацией сбросов сточных вод в гидросферу, научными исследованиями новых технологий, направленных на защиту гидросферы инженерными средствами.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

- Изучение теоретических основ и аппаратного оформления процессов очистки промышленных сточных вод,
- Изучение конструкций и принципов работы очистных сооружений и оборудования,
- Выбор и расчёт очистных сооружений, компоновка технологических схем;
- Развитие творческих способностей и приобретение навыков использования, научной, технической, нормативно-справочной и другой литературы,
- Развитие способности ориентироваться в перспективах развития техники и технологии защиты гидросферы.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-7: Способен проводить экологический анализ проектов действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации.</b>	
ПК-7.1: Анализ эффективности действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации.	
ПК-7.2: Проведение расчетов для обоснования проектов расширения и реконструкции действующих производств	

### 1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: .

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>2 (72)</b>	
занятия лекционного типа	1 (36)	
практические занятия	1 (36)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2 (72)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Да	
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п		Модули, темы (разделы) дисциплины		Контактная работа, ак. час.							
				Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
						Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
				Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Модуль 1. Классификация сточных вод и методы их очистки.</b>											
		1. Лекция 1. Источники загрязнения гидросферы. Виды сточных вод и методы их очистки.		2							
		2. «Требования санитарного законодательства к отведению сточных вод».								6	
		3. Лекция 2. Нормирование содержания вредных веществ в сточных водах. Необходимая степень очистки сточных вод.		2							
		4. Практическая работа № 1 Расчет необходимой степени очистки сточных вод*(А)				4					
		5. «Оценка риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих гидросферу».								8	
		6. «Оценка качества природной воды для питьевого и хозяйственного назначения».								6	

7. Лекция 3. Методы очистки производственных сточных вод и их краткая характеристика.	2							
8. Лекция 4. Выбор методов очистки производственных сточных вод и технологическая последовательность их проведения.	2							
9. Практическая работа №2 Составление технологической схемы локальных очистных сооружений предприятия *(А)			4					
10. «Очистка поверхностных и сточных вод от радиоактивных загрязнений».							6	
11. Лекция 5. Механическая очистка сточных вод. Усреднители, барабанные сетки и микрофильтры, гидроциклоны, решетки, песколовки и принцип их работы.	2							
12. Лекция 6. Механическая очистка сточных вод. Отстойники, отстойники-осветлители, нефтеловушки и принцип их работы.	2							
13. Лекция 7. Фильтрационные установки. Барабанные сетки и микрофильтры, зернистые фильтры, фильтры с полимерной загрузкой, электромагнитные фильтры и принцип их работы.	2							
14. Практическая работа №3 Расчет сооружений механической очистки сточных вод. *(А)			6					
15. «Физико-химические свойства воды и водных растворов»							4	

16. Лекция 8. Физико-химическая очистка сточных вод. Коагуляция, флокуляция, флотация, эвапорация, экстракция, адсорбция, ионно-обменный метод.	2							
17. Лекция 9. Аппараты для физико-химической очистки сточных вод и принцип их работы.	2							
18. Лекция 10. Химическая очистка сточных вод. Нейтрализация, окислительно-восстановительный метод.	2							
19. Лекция 11. Электрохимическая очистка сточных вод. Электролизеры, электрофлотационные установки, установки для электрокоагуляции, гальванокоагуляции и принцип их работы.	2							
20. Практическая работа №4 Расчет сооружений физико-химической и химической очистки сточных вод *(А)			6					
21. «Влияние различных примесей на здоровье человека».							12	
22. Лекция 12. Основы биологической очистки сточных вод.	2							
23. Лекция 13. Биологическая очистка сточных вод. Поля фильтрации, аэротенки, биологические пруды, биологические фильтры.	2							
24. Практическая работа №5 Расчет сооружений биологической очистки сточных вод *(А)			6					
25. Лекция 14. Обеззараживание сточных вод. Хлорирование, озонирование, обработка ультрафиолетом. Аппараты для обеззараживания и принцип их работы.	2							

26. «Основные мероприятия по водосбережению».							6	
27. «Требования санитарного законодательства к обеззараживанию всех видов сточных вод».							6	
<b>2. Модуль 2. Методы обработки и утилизации осадков сточных вод.</b>								
1. Лекция 15. Первичная обработка осадков сточных вод. Уплотнение, фильтрация, центрифугирование.	2							
2. Лекция 16. Способы и методы утилизации осадков сточных вод.	2							
3. Лекция 17. Особенности обработки и утилизации нефтесодержащих осадков сточных вод.	2							
4. Практическая работа №6 Расчет сооружений обезвоживания осадков сточных вод *(А)			6					
5. «Обработка осадков производственных сточных вод»							12	
6. Лекция 18. Определение эколого-экономического ущерба от размещения осадков сточных вод.	2							
7. Практическая работа №7 Расчет эколого-экономического ущерба от размещения осадков сточных вод*(А)			4					
8. «Малая канализация».							6	
Всего	36		36				72	



## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Халтурина Т. И., Чурбакова О. В. Процессы и устройства для очистки сточных вод: учебно-методическое пособие [для магистров программы подготовки 08.04.01.00.01 «Водоотведение и очистка сточных вод», напр. 08.04.01. «Строительство»](Красноярск: СФУ).
2. Халтурина Т.И. Процессы и устройства для очистки сточных вод: [учеб-метод. материалы к изучению дисциплины для ...08.04.01.01 Водоотведение и очистка сточных вод](Красноярск: СФУ).
3. Матюшенко А. И. Основы комплексного водопользования: учебное пособие(Москва: Русайнс).
4. Курилина Т. А., Матюшенко А. И., Пазенко Т. Я. Водоснабжение и водоотведение. Конспект лекций для самостоятельной работы: учебно-методическое пособие(Красноярск: СФУ).
5. Ветошкин А. Г. Процессы и аппараты защиты окружающей среды: учебное пособие для вузов по специальности "Инженерная защита окружающей среды" направления подготовки "Защита окружающей среды"(Москва: Высшая школа).
6. Приймак Л.В., Дубровская О. Г. Водоотведение и очистка сточных вод. Водоотведение поверхностного стока с территории населенных пунктов и площадок промышленных предприятий: учебно-методическое пособие [для студентов напр. подг. 08.03.01 «Строительство» (профиль 08.03.01.0006 «Водоснабжение и водоотведение»), 20.03.01 «Природообустройство и водопользование» (профиль 20.03.01.0006 «Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения»)](Красноярск: СФУ).
7. Халтурина Т. И. Водоотводящие системы промышленных предприятий: учебно-методическое пособие [для студентов специальности 270112.65 – "Водоснабжение и водоотведение"](Красноярск: СФУ).
8. Ласков Ю.М., Воронов Ю.В., Калищун В.И. Примеры расчетов канализационных сооружений: учеб. пособие для студентов вузов, обуч. по специальностям "Водоснабжение и канализация" и "Рациональное использование водных ресурсов и обезвреживание пром. стоков"(Москва: Альянс).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Операционная система Windows (7 версии и выше).
2. Пакет прикладных программ Microsoft Office – для создания и демонстрации презентаций по теоретическому курсу.
3. Система компьютерного тестирования АСТ – для промежуточной аттестации студентов.

#### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам.– Режим доступа: <http://window.edu.ru/>
2. Электронная законодательно-правовая база (Консультант плюс).– Режим доступа: <http://www.consultant.ru/online/>
3. Научная библиотека СФУ. – Режим доступа: <http://bik.sfu-kras.ru/>

#### **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

#### **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для проведения занятий лекционного типа используются аудитории, оснащённые компьютерным и мультимедийным оборудованием (проекционная техника) и имеющие доступ в корпоративную сеть СФУ и Internet.

Для проведения практических занятий используются следующие материально-технические средства:

- видео-моноблок;
- ноутбук и видеопроектор для проведения презентаций студенческих работ;
- персональные компьютеры для проведения тестового промежуточного контроля знаний студентов.