

Документ подписан простой электронной подписью  
Информационный вид:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 26.04.2024 11:11:43  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора по УМР

\_\_\_\_\_ Т.А. Харитонова

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Очистка и утилизация промышленных сточных вод

направление: 20.03.01. Техносферная безопасность

направленность (профиль): Инженерная защита окружающей среды

форма обучения: очная

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлению подготовки 20.03.01  
Техносферная безопасность, направленность (профиль) Инженерная защита окружающей среды.

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры Техносферной безопасности

Заведующий кафедрой ТБ \_\_\_\_\_ Ю.В. Сивков

Рабочую программу разработала:

А.А. Загорская, старший преподаватель \_\_\_\_\_

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины «Очистка и утилизация промышленных сточных вод» состоит в приобретении теоретических знаний и практических навыков, необходимых при реализации инженерных методов экологического усовершенствования производственных процессов.

Задачи дисциплины:

1. Изучение принципов организации экологически и экономически рациональной системы очистки сточных вод на промышленном предприятии.
2. Развитие профессиональных компетенций обучающихся путем установления связи между основными этапами очистки стоков на производстве и нормативно-технической базой, предназначенной для их регулирования
3. Актуализация проблем в области загрязнения водоемов промышленными сточными водами.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Очистка и утилизация промышленных сточных вод» относится к элективным дисциплинам Блока 1 учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

*Знание:* действующих нормативно-правовых стандартов в области очистки промышленных сточных вод; требований к обеспечению экологической безопасности при осуществлении очистки промышленных сточных вод; источники и условия образования промышленных сточных вод; требования обеспечения экологической безопасности в области очистки сточных вод; *нормативно правовые и технические* требования в области разработки и проектирования очистных сооружений промышленных сточных вод; направления утилизации сточных вод с учётом требований современных ресурсосберегающих технологий.

*умения:* оперативно находить нужную информацию в нормативно-правовых документах, актах, рекомендательных документах, грамотно ее использовать при организации системы водоотведения на предприятии; выбирать методы очистки и утилизации промышленных стоков с учетом поставленных производственных задач и требований экологической безопасности; анализировать факторы потенциального и реального вредного воздействия на организм человека и среду его обитания от образующихся промышленных стоков; выбирать методы контроля мер обеспечения экологической безопасности в соответствии с поставленными производственными задачами в области очистки сточных вод; выбирать методы очистки сточных вод в соответствии с поставленными производственными задачами и с соблюдением всех технических и экологических требований; выбирать технологию очистки и утилизации стоков с учётом требований современных ресурсосберегающих технологий.

*владение* : навыками применения нормативно – правовой базы при решении задач, связанных со сбором, транспортированием, очисткой и утилизацией промышленных стоков; навыками базовых расчетов в области очистки промышленных стоков; аналитическими и расчетными методами определения качественного и количественного состава сточных вод; аналитическими методами контроля работ в области очистки сточных вод; навыками расчета технологических узлов в системе очистки сточных вод; навыками проектирования технологических объектов очистки промышленных стоков.

Содержание служит основой для освоения дисциплины «Оценка воздействия на окружающую среду»

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
--------------------------------	--	---

ПКС-5 Способен разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов водоотведения, очистки сточных вод и обработки осадка	ПКС-5.1 Разработка природоохранных мероприятий на очистных сооружениях водоотведения	<i>Знать 31:</i> действующие нормативно-правовые стандарты в области очистки промышленных сточных вод
		<i>Уметь У1:</i> оперативно находить нужную информацию в нормативно-правовых документах, актах, рекомендательных документах, грамотно ее использовать при организации системы водоотведения на предприятии
		<i>Владеть В1:</i> навыками применения нормативно – правовой базы при решении задач, связанных со сбором, транспортированием, очисткой и утилизацией промышленных стоков
	ПКС-5.2 Совершенствование технологических процессов очистки сточных вод	<i>Знать 32:</i> требования к обеспечению экологической безопасности при осуществлении очистки промышленных сточных вод
		<i>Уметь У2:</i> выбирать методы очистки и утилизации промышленных стоков с учетом поставленных производственных задач и требований экологической безопасности
	ПКС-5.3 Оценка качества очистки сточных вод	<i>Владеть В2:</i> навыками базовых расчетов в области очистки промышленных стоков
		<i>Знать 33:</i> источники и условия образования промышленных сточных вод
		<i>Уметь У3:</i> анализировать факторы потенциального и реального вредного воздействия на организм человека и среду его обитания от образующихся промышленных стоков
	ПКС-5.4 Контроль соблюдения экологической безопасности очистки сточных вод	<i>Владеть В3:</i> аналитическими и расчетными методами определения качественного и количественного состава сточных вод.
		<i>Знать 34:</i> требования обеспечения экологической безопасности в области очистки сточных вод
<i>Уметь У4:</i> выбирать методы контроля мер обеспечения экологической безопасности в соответствии с поставленными производственными задачами в области очистки сточных вод		
ПКС-6 Способен разрабатывать проектную документацию сооружений очистки сточных вод	ПКС-6.1 Разработка проектных решений очистки сточных воды	<i>Владеть В4:</i> аналитическими методами контроля работ в области очистки сточных вод
		<i>Знать 35:</i> нормативно правовые и технические требования в области разработки и проектирования очистных сооружений промышленных сточных вод
		<i>Уметь У5:</i> выбирать методы очистки сточных вод в соответствии с поставленными производственными задачами и с соблюдением всех

	ПКС-6.2 Выбор способов и методов очистки сточных вод	технических и экологических требований
		<i>Владеть В5:</i> навыками расчета технологических узлов в системе очистки сточных вод
		<i>Знать З6:</i> направления утилизации сточных вод с учётом требований современных ресурсосберегающих технологий.
		<i>Уметь У6:</i> выбирать технологию очистки и утилизации стоков с учётом требований современных ресурсосберегающих технологий.
		<i>Владеть В6:</i> навыками проектирования технологических объектов очистки промышленных стоков.

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	4/7	30	30	-	57	27	экзамен

#### 5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

##### очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Условия образования сточных вод на производстве	4	4	0	12	20	ПКС 5.1 ПКС 5.2 ПКС 5.3 ПКС 5.4 ПКС 6.1 ПКС 6.2	Тест, задачи
2	2	Физико-химические основы процессов очистки сточных вод	20	20	0	27	67	ПКС 5.1 ПКС 5.2 ПКС 5.3 ПКС 5.4 ПКС 6.1 ПКС 6.2	Тест, задачи
3	3	Технологические схемы очистки промышленных стоков от токсичных загрязнителей.	6	6	0	18	30	ПКС 5.1 ПКС 5.2 ПКС 5.3 ПКС 5.4 ПКС 6.1 ПКС 6.2	Тест, задачи
5	Экзамен		-	-	-	27	27	ПКС 5.1 ПКС 5.2 ПКС 5.3 ПКС 5.4 ПКС 6.1	Вопросы к экзамену

							ПКС 6.2	
	Итого:	30	30	0	84	144	X	X

## 5.2. Содержание дисциплины.

### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

#### Раздел 1. Условия образования сточных вод на производстве

Тема 1. Направления использования воды на промышленных предприятиях. Классификация промышленных систем водоотведения.

Тема 2 Классификация промышленных сточных вод по расходам и составам. Основные загрязнители промышленных стоков.

#### Раздел 2. Физико-химические основы процессов очистки сточных вод

Тема 1. Направления утилизации промышленных сточных вод. Основные требования к очищенным стокам.

Тема 2 Утилизация сточных вод в водоемах-приемниках

Тема 3. Утилизация промышленных сточных вод в системах водоотведения населенных пунктов

Тема 4 Захоронение промышленных стоков

Тема 5. Уничтожение промышленных стоков

Тема 6 Использование промышленных сточных вод.

Тема 7 Реагентная очистка промышленных стоков

Тема 8 Флотационная очистка промышленных стоков

Тема 9 Сорбция в практике очистки сточных вод

Тема 10 Электрохимические методы очистки сточных вод

Тема 11 Биологическая очистка промышленных сточных вод

Тема 12 Обработка и утилизация осадков промышленных стоков.

#### Раздел 3. Технологические схемы очистки промышленных стоков от токсичных загрязнителей.

Тема 1. Удаление из сточных вод токсичных веществ и соединений

Тема 2 Удаление радиоактивных примесей

Тема 3 Удаление из промышленных стоков нефтепродуктов и высококипящих органических соединений.

### 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

#### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	Направления использования воды на промышленных предприятиях. Классификация промышленных систем водоотведения.
2	1	2	-	-	Классификация промышленных сточных вод по расходам и составам. Основные загрязнители промышленных стоков.
3	2	2	-	-	Направления утилизации промышленных сточных вод. Основные требования к очищенным стокам.
4	2	2	-	-	Утилизация сточных вод в водоемах-приемниках
5	2	2	-	-	Утилизация промышленных сточных вод в системах водоотведения населенных пунктов

6	2	2	-	-	Захоронение промышленных стоков
7	2	2	-	-	Уничтожение промышленных стоков
8	2	2	-	-	Использование промышленных сточных вод.
9	2	2	-	-	Реагентная очистка промышленных стоков
10	2	2	-	-	Флотационная очистка промышленных стоков
11	2	2	-	-	Сорбция в практике очистки сточных вод
12	2	2	-	-	Электрохимические методы очистки сточных вод
13	2	2	-	-	Биологическая очистка промышленных сточных вод
14	2	1	-	-	Обработка и утилизация осадков промышленных стоков.
15	3	1	-	-	Удаление из сточных вод токсичных веществ и соединений
16	3	1	-	-	Удаление радиоактивных примесей
17	30	1	-	-	Удаление из промышленных стоков нефтепродуктов и высококипящих органических соединений.
Итого:		30	-	-	Х

### Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	Направления использования воды на промышленных предприятиях. Классификация промышленных систем водоотведения.
2	1	2	-	-	Классификация промышленных сточных вод по расходам и составам. Основные загрязнители промышленных стоков.
3	2	2	-	-	Направления утилизации промышленных сточных вод. Основные требования к очищенным стокам.
4	2	2	-	-	Утилизация сточных вод в водоемах-приемниках
5	2	2	-	-	Утилизация промышленных сточных вод в системах водоотведения населенных пунктов
6	2	2	-	-	Захоронение промышленных стоков
7	2	2	-	-	Уничтожение промышленных стоков
8	2	2	-	-	Использование промышленных сточных вод.
9	2	2	-	-	Реагентная очистка промышленных стоков
10	2	2	-	-	Флотационная очистка промышленных стоков
11	2	2	-	-	Сорбция в практике очистки сточных вод
12	2	2	-	-	Электрохимические методы очистки сточных вод
13	2	2	-	-	Биологическая очистка промышленных сточных вод
14	2	1	-	-	Обработка и утилизация осадков промышленных стоков.
15	3	1	-	-	Удаление из сточных вод токсичных веществ и соединений
16	3	1	-	-	Удаление радиоактивных примесей
17	3	1	-	-	Удаление из промышленных стоков нефтепродуктов и высококипящих органических соединений.
Итого:		30	-	-	Х

### Лабораторные работы

*учебным планом не предусмотрены*

### Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 5.2.7

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО		

1	1	4	-	Направления использования воды на промышленных предприятиях. Классификация промышленных систем водоотведения.	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к практическим занятиям
2	1	4	-	Классификация промышленных сточных вод по расходам и составам. Основные загрязнители промышленных стоков.	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к практическим занятиям
3	2	1	-	Направления утилизации промышленных сточных вод. Основные требования к очищенным стокам.	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к практическим занятиям
4	2	1	-	Утилизация сточных вод в водоемах-приемниках	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к практическим занятиям
5	2	1	-	Утилизация промышленных сточных вод в системах водоотведения населенных пунктов	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к практическим занятиям
6	2	2	-	Захоронение промышленных стоков	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к практическим занятиям
7	2	4	-	Уничтожение промышленных стоков	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к практическим занятиям
8	2	4	-	Использование промышленных сточных вод.	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к практическим занятиям
9	2	4	-	Реагентная очистка промышленных стоков	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к практическим занятиям
10	2	4	-	Флотационная очистка промышленных стоков	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к практическим занятиям
11	2	4	-	Сорбция в практике очистки сточных вод	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к практическим занятиям
12	2	4	-	Электрохимические методы очистки сточных вод	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к практическим занятиям
13	2	4	-	Биологическая очистка промышленных сточных вод	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к практическим занятиям
14	2	4	-	Обработка и утилизация осадков промышленных стоков.	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к практическим занятиям
15	3	4	-	Удаление из сточных вод токсичных веществ и соединений	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к практическим занятиям
16	3	4	-	Удаление радиоактивных примесей	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к практическим занятиям
17	3	4	-	Удаление из промышленных стоков нефтепродуктов и высококипящих органических соединений.	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к практическим занятиям
	1,2,3	27	-	Х	Подготовка к экзамену



Итого:	84	0	X	X
--------	----	---	---	---

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- информационно-коммуникационная технология (визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- технология взаимодействия (работа в малых группах (практические занятия);
- репродуктивная технология (разбор практических ситуаций (практические занятия);
- проектная технология (метод проектов (практические занятия).

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

*Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.*

## 7. Контрольные работы

*Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.*

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
	Тестирование	0...10
	Решение задач	0...20
	<b>ИТОГО за первую текущую аттестацию</b>	<b>30</b>
2 текущая аттестация		
	Устные и письменные опросы	0...10
	Решение задач	0...20
	<b>ИТОГО за вторую текущую аттестацию</b>	<b>30</b>
3 текущая аттестация		
	Устный опрос	0...10
	Решение кейса	0...30
	<b>ИТОГО за третью текущую аттестацию</b>	<b>40</b>
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Электронная библиотека Тюменского индустриального университета  
<http://webirbis.tsogu.ru/>
- Научно-техническая библиотека ФГАОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина и ФГБОУ ВО «ТИУ» <http://elib.gubkin.ru/>

- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО «УГНТУ» и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» <http://bibl.rusoil.net>
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО «УГТУ» и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» <http://lib.ugtu.net/books>
- Научная электронная библиотека «eLibrary.ru»
- Консультант студента «Электронная библиотека технического ВУЗа» (ООО «Политехресурс») <http://www.studentlibrary.ru>
- ЭБС IPRbooks (ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа») <http://www.iprbookshop.ru/>
- ЭБС Лань (ООО «Издательство ЛАНЬ») <http://e.lanbook.com>
- ЭБС BOOK.ru (ООО «КноРус медиа») <https://www.book.ru>
- ЭБС ЮРАЙТ (ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ») [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru), [www.urait.ru](http://www.urait.ru)
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>.

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства

1. Microsoft Office;
2. Windows.

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

### Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин, практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
2	3	4
Разработка вопросов безопасности в проектах	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2, корп.1
	Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2, корп.1
	Самостоятельная работа: Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2 корп.1

обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 5 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт.
--

## 11. Методические указания по организации СРС

### 11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

Проведение практических занятий направлено на закрепление полученных теоретических знаний по дисциплине «Основы законодательства в области охраны окружающей среды».

Каждое практическое занятие имеет наименование и цель работы, основные теоретические положения, методику решения практического задания, а также контрольные вопросы. После выполнения практического задания, каждый из обучающихся представляет преподавателю отчет, отвечает на теоретические вопросы, демонстрирует уровень сформированности компетенций. Отчет о проделанной работе должен быть представлен обучающимся либо в день выполнения задания, либо на следующем занятии. Отчеты о проделанных работах следует выполнять на отдельных листах формата А4; схемы, графики, рисунки необходимо выполнять простым карандашом либо с использованием графических редакторов в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД. На выполнение каждой работы отводится определенное количество часов в соответствии с тематическим планом изучения дисциплины. Отчет включает в себя: титульный лист, цель работы, решение практического задания со всеми необходимыми пояснениями, графики и векторные диаграммы при необходимости, вывод по работе.

### 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка мультимедиа-сообщений/докладов, подготовка реферата, тестирование, решение заданий по образцу, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа с преподавателем включает в себя индивидуальные консультации студентов в течение семестра.

Самостоятельная работа с группой включает проведение текущих консультаций перед промежуточными видами контроля или итоговой аттестации.

Самостоятельная работа студента без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ.

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы студент должен внимательно выслушать инструктаж преподавателя по выполнению задания, который включает определение цели задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает студентов о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. В методических указаниях к практическим занятиям приведены как индивидуальные, так и групповые задания в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности. В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов используются аудиторские занятия, аттестационные мероприятия, самоотчеты.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических заданий;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

## Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Очистка и утилизация промышленных сточных вод

направление подготовки: 20.03.01 Техносферная безопасность

профиль: Инженерная защита окружающей среды

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-5 Способен разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов водоотведения, очистки сточных вод и обработки осадка	ПКС-5.1 Разработка природоохранных мероприятий на очистных сооружениях водоотведения	<i>Знать З1:</i> действующие нормативно-правовые стандарты в области очистки промышленных сточных вод	Не знает действующие нормативно-правовые стандарты в области очистки промышленных сточных вод	Знает перечень федеральных законов в области очистки промышленных сточных вод	Знает федеральные законы и их подзаконные акты в области очистки промышленных сточных вод	Знает федеральные законы, их подзаконные акты и технические нормативы в области очистки промышленных сточных вод
		<i>Уметь У1:</i> оперативно находить нужную информацию в нормативно-правовых документах, актах, рекомендательных документах, грамотно ее использовать при организации системы водоотведения на предприятии	Не умеет находить нужную информацию в НПА	Умеет находить нужную информацию в НПА без идентификации	Умеет находить нужную информацию в НПА с идентификацией	Умеет находить нужную информацию в НПА с идентификацией
		<i>Владеть В1:</i> навыками применения нормативно – правовой базы при решении задач, связанных со сбором, транспортированием, очисткой и утилизацией промышленных стоков	Не может применить нормативный документ к решению поставленной задачи	Может частично применить необходимый нормативный документ к решению поставленной задачи	Может применить необходимый нормативный документ к решению поставленной задачи и получить конкретный результат	Может применить необходимый нормативный документ к решению поставленной задачи, получить конкретный результат и проанализировать его

	ПКС-5.2 Совершенство технологичес ких процессов очистки сточных вод	<i>Знать</i> 32.требования к обеспечению экологическо й безопасности при осуществлени и очистки промышленн ых сточных вод	Не знает перечень документов обязательной экологическо й отчётности в области очистки промышленн ых сточных вод	Частично знает перечень документов обязательн ой экологичес кой отчётности в области очистки промысле нных сточных вод	Знает весь перечень документов обязательной экологическо й отчётности в области очистки промышленн ых сточных вод	Знает весь перечень документов обязательной экологическо й отчётности в области очистки промышленн ых сточных вод
		<i>Уметь</i> У2: выбирать методы очистки и утилизации промышленн ых стоков с учетом поставленных производстве нных задач и требований экологическо й безопасности	Не может заполнять технические документы в области очистки промышленн ых сточных вод	Может частично заполнять технически е документы в области очистки промысле нных сточных вод	Может заполнять технические документы в области очистки промышленн ых сточных вод без анализа результатов	Может заполнять технические документы в области очистки промышленн ых сточных вод с анализом результатов
		<i>Владеть</i> В2: навыками базовых расчетов в области очистки промышленн ых стоков	Не владеет навыками базовых расчетов в области очистки промышленн ых стоков	Может определять расход и состав для одной группы сточных вод	Может определять расход и состав для двух групп сточных вод	Может определять расход и состав для всех групп сточных вод
	ПКС-5.3 Оценка качества очистки сточных вод	<i>Знать</i> 33: источники и условия образования промышленн ых сточных вод	Не знает источники образования промышленн ых сточных вод	Знает некоторые источники образовани я промысле нных сточных вод	Знает некоторые источники образования промышленн ых сточных вод на производстве может связать их с загрязнением окружающей среды	Знает некоторые источники образования промышленн ых сточных вод на производстве может оценить их степень опасности для окружающей среды и человека
		<i>Уметь</i> У3: анализироват ь факторы потенциально го и реального вредного воздействия на организм	Не знает опасных свойств промышленн ых сточных вод	Частично знает опасные свойства промысле нных сточных вод	Знает опасные свойства промышленн ых сточных вод и их влияние на условия утилизации	Знает опасные свойства промышленн ых сточных вод и их влияние на условия утилизации

		человека и среду его обитания от образующихся промышленных стоков			стоков	стоков с обоснованием
		<i>Владеть В3:</i> аналитически и расчетными методами определения качественного и количественного состава сточных вод.	Не знает факторы, подлежащие контролю при очистки сточных вод	Частично знает факторы, подлежащие контролю при очистки сточных вод	Знает факторы, подлежащие контролю при очистки сточных вод и методы их определения	Знает факторы, подлежащие контролю при очистки сточных вод методы их определения и нормативное значение величин
		<i>Знать 34:</i> требования обеспечения экологической безопасности в области очистки сточных вод	Не знает основные принципы минимизации и негативного воздействия стоков на окружающую среду	Частично знает основные принципы минимизации и негативного воздействия стоков на окружающую среду	Знает основные принципы минимизации и негативного воздействия стоков на окружающую среду и методы их достижения	Знает основные принципы минимизации и негативного воздействия стоков на окружающую среду, методы их достижения и способы оценки их эффективности
	ПКС-5.4 Контроль соблюдения экологической безопасности очистки сточных вод	<i>Уметь У4:</i> выбирать методы контроля мер обеспечения экологической безопасности в соответствии с поставленными и производственными задачами в области очистки сточных вод	Не умеет выбирать методы контроля мер обеспечения экологической безопасности в соответствии с поставленными производственными задачами в области очистки сточных вод	Может выбрать методы контроля мер обеспечения экологической безопасности из предложенных вариантов	Может предлагать методы контроля мер обеспечения экологической безопасности в соответствии с поставленными производственными задачами	Может предлагать методы контроля мер обеспечения экологической безопасности в соответствии с поставленными производственными задачами и оценить их эффективность
		<i>Владеть В4:</i> аналитически методами контроля работ в области очистки сточных вод	Не владеет аналитическими методами контроля работ в области очистки сточных вод	Владеет навыками измерения нескольких параметров	Владеет навыками измерения обязательных для контроля параметров	Владеет навыками измерения обязательных для контроля параметров с последующим анализом

<p>ПКС-6 Способен разрабатывать проектную документацию сооружений очистки сточных вод</p>	<p>ПКС-6.1 Разработка проектных решений очистки сточных воды</p>	<p><i>Знать 35:</i> нормативно правовые и технические требования в области разработки и проектирования очистных сооружений промышленных сточных вод</p>	<p>Не знает нормативно правовые и технические требования в области разработки и проектирования очистных сооружений промышленных сточных вод</p>	<p>Частично знает нормативно правовые и технические требования в области разработки и проектирования очистных сооружений промышленных сточных вод</p>	<p>Знает нормативно правовые и технические требования в области разработки и проектирования очистных сооружений промышленных сточных вод и область их применения</p>	<p>Знает нормативно правовые и технические требования в области разработки и проектирования очистных сооружений промышленных сточных вод и методы их достижения</p>
		<p><i>Уметь У5:</i> выбирать методы очистки сточных вод в соответствии с поставленным и производственными задачами и с соблюдением всех технических и экологических требований</p>	<p>Не знает методы очистки сточных вод</p>	<p>Частично знает методы очистки сточных вод</p>	<p>Может выбирать методы очистки сточных вод в соответствии с поставленными производственными задачами и с соблюдением всех технических и экологических требований</p>	<p>Может выбирать методы очистки сточных вод в соответствии с поставленными производственными задачами и с соблюдением всех технических и экологических требований и оценивать их эффективность</p>
		<p><i>Владеть В5:</i> навыками расчета технологических узлов в системе очистки сточных вод</p>	<p>Не владеет навыками расчета технологических узлов в системе очистки сточных вод</p>	<p>Частично владеет навыками расчета технологических узлов в системе очистки сточных вод</p>	<p>Может проводить базовые расчеты технологических узлов</p>	<p>Может проводить расчеты технологических узлов с последующим анализом</p>
	<p>ПКС-6.2 Выбор способов и методов очистки сточных вод</p>	<p><i>Знать 36:</i> направления утилизации сточных вод с учётом требований современных ресурсосберегающих технологий.</p>	<p>Не знает направления утилизации сточных вод</p>	<p>Частично знает направления утилизации сточных вод</p>	<p>Знает направления утилизации сточных вод и может оценить их эффективность</p>	<p>Знает направления утилизации сточных вод, может оценить их эффективность и подобрать соответствующий</p>



						ющее оборудование
		<i>Уметь Уб:</i> выбирать технологию очистки и утилизации стоков с учётом требований современных ресурсосберегающих технологий.	Не может выбрать технологию утилизации стоков	Может выбрать технологию утилизации стоков без оценки эффективности	Может выбрать технологию утилизации стоков с оценкой эффективности	Может выбрать технологию утилизации стоков с оценкой эффективности и расчетом отдельных узлов
		<i>Владеть Вб:</i> навыками проектирования технологических объектов очистки промышленных стоков.	Не владеет навыками проектирования	Может разработать базовую технологическую схему	Может разработать комплексную технологическую схему	Может разработать комплексную технологическую схему с обоснованием

**КАРТА**  
**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина Очистка и утилизация промышленных сточных вод  
направление подготовки: 20.03.01 Техносферная безопасность  
профиль: Инженерная защита окружающей среды

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	<i>Родионов, А. И.</i> Технологические процессы экологической безопасности. Гидросфера : учебник для вузов / А. И. Родионов, В. Н. Клушин, В. Г. Систер. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 283 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05700-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/468290">https://urait.ru/bcode/468290</a> (дата обращения: 09.12.2021).	ЭР*	30	100	+
2	<i>Павлинова, И. И.</i> Водоснабжение и водоотведение : учебник и практикум для вузов / И. И. Павлинова, В. И. Баженов, И. Г. Губий. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 380 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00626-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/468626">https://urait.ru/bcode/468626</a> (дата обращения: 09.12.2021).	ЭР*	30	100	+

\*ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru>.