МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
**«Тверской государственный технический университет»**
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по учебной работе
_____М.А. Смирнов
«20» 02 2026 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Междисциплинарного курса (дисциплины)
**«Очистка промышленных сточных вод и водоподготовка»**
профессионального модуля «Управление отходами»

Специальность: 20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов
направленность программы Промышленная безопасность и защита окружающей среды

Форма обучения – очная

Кафедра «Горное дело, природообустройство и промышленная экология»

Тверь 2026

Рабочая программа дисциплины предназначена для подготовки студентов среднего профессионального образования и соответствует ОХОП подготовки специалистов среднего звена на базе основного общего образования в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы: Л.В. Лобачева

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ГДПЭ
« 20 » 02 2026 г., протокол № 4.

Заведующий кафедрой ГДПЭ О.С. Мисников

Согласовано:
Начальник учебно-методического
отдела УМУ Е.Э. Наумова

Начальник отдела
комплектования
зональной научной библиотеки О.Ф. Жмыхова

## 1. Общая характеристика рабочей программы общеобразовательной дисциплины

### 1. Место дисциплины в структуре ООП СПО

Дисциплина Очистка промышленных сточных вод и водоподготовка относится к профессиональному модулю «Управление отходами» образовательной программы СПО в соответствии с ФГОС по специальности 20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов, направленность программы Промышленная безопасность и защита окружающей среды.

### 2. Цель и задачи дисциплины

**Задачами дисциплины** являются приобретение студентами знаний в области теоретических основ современных методов очистки промышленных сточных вод, подготовки воды для хозяйственно-питьевого водоснабжения и технологических нужд; ознакомление с основными аппаратами обезвреживания, очистки и переработки стоков и природных вод; обучение современным методам анализа, разработки и создания схем очистки сточных и природных вод; получение навыков анализа работы сооружений.

**Целью** изучения дисциплины «Очистка промышленных сточных вод и водоподготовка» является ознакомление студентов с технологиями, используемыми для обезвреживания, очистки промышленных стоков и природных вод; формирования навыков по созданию схем очистки сточных вод различных производств; ознакомление студентов с физико-химической сущностью методов анализа природных вод и методик улучшения качества природных вод .

## 3. Планируемые результаты освоения общеобразовательной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО и на основе ФГОС СОО

### 3.1. Компетенции, закрепленные за дисциплиной в УП:

ПК 3.1. Осуществлять сбор информации для расчета количественных показателей отходов.

**Показатели индикаторов достижения компетенций**

**Знания:**

З1.1. Проведения контроля за накоплением, утилизацией, обезвреживанием и размещением отходов на территории.

**Умения:**

У1.1. Определять виды и количество отходов подлежащих утилизации и обезвреживанию.

**Практическая подготовка (навыки):**

ПП 1.1. проведения учета отходов в электронном и бумажном виде.

**Компетенция, закрепленная за дисциплиной в УП**:

ПК 3.2. Осуществлять организацию учета обращения с отходами.

**Показатели индикаторов достижения компетенций**

**Знания:**

З2.1. Определять виды и количество отходов, подлежащих утилизации и обезвреживанию.

**Умения:**

У2.1. Определять виды и количество отходов, подлежащих утилизации и обезвреживанию.

У 2.2. Контролировать соблюдение норматива предельного накопления отходов на территории организации и своевременный вывоз отходов.

**Практическая подготовка (навыки):**

ПП2.1. Проведения учета отходов в электронном и бумажном виде.

ПП2.2. Контролировать соблюдение норматива предельного накопления отходов на территории организации и своевременный вывоз отходов.

**Компетенция, закрепленная за дисциплиной в УП**:

ПК 3.3. Выполнять экономический расчет оплаты отходов.

**Показатели индикаторов достижения компетенций**

**Знания:**

З3.1. Определять виды и количество отходов, подлежащих утилизации и обезвреживанию.

З3.2. Контролировать соблюдение норматива предельного накопления отходов на территории организации и своевременный вывоз отходов.

**Умения:**

У3.1. Определять виды и количество отходов, подлежащих утилизации и обезвреживанию.

У3.2. Контролировать соблюдение норматива предельного накопления отходов на территории организации и своевременный вывоз отходов.

**Практическая подготовка (навыки):**

ПП3.1. Расчета платы за негативное воздействие на окружающую среду, в части размещения отходов.

**Компетенция, закрепленная за дисциплиной в УП**:

ПК 3.4. Обеспечивать работоспособность очистных установок и сооружений.

**Показатели индикаторов достижения компетенций**

**Знания:**

З4.1. Устройство и принцип действия очистных установок и сооружений.

З4.2. Технические характеристики и устройство очистных установок и сооружений.

З4.3. Эксплуатационные характеристики фильтрующих и сорбирующих материалов.

**Умения:**

У4.1. Контролировать технологические параметры очистных установок и сооружений.

У4.2. Контролировать эффективность работы очистных установок и сооружений.

У4.3. Поддерживать работоспособность очистных установок и сооружений.

**Практическая подготовка (навыки):**

ПП4.1. Оценки и поддержания работоспособности очистных установок и сооружений.

### 3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных занятий, практических и лабораторных занятий.

## 4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

| **Вид учебной работы** | **Академических часов** |
|---|---|
| Общая трудоемкость дисциплины | 72 |
| **Аудиторные занятия (всего)** | 52 |
| В том числе: | |
| Лекции | 26 |
| Практические занятия (ПЗ) | 13 |
| Лабораторный практикум (ЛР) | 13 |
| **Самостоятельная работа (всего)** | 14+6(экз) |
| В том числе: | |
| Курсовая работа | не предусмотрена |
| Другие виды самостоятельной работы:<br>- подготовка к практическим занятиям<br>- подготовка к лабораторным занятиям | <br>4<br>4 |
| Контроль текущий и промежуточный (экзамен) | 6 |
| **Практическая подготовка (навыки) при реализации дисциплины (всего)** | 26 |
| Практические занятия (ПЗ) | 13 |
| Лабораторный практикум (ЛР) | 13 |
| Курсовая работа | не предусмотрена |

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины

Таблица 2. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

| **№** | **Наименование разделов** | **Трудоемкость часы** | **Лекции** | **Практич. занятия** | **Лаб. практикум** | **Сам. работа** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Раздел 1. Классификация сточных вод. Схемы | 14 | 4 | 3 | 3 | 4 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | водообеспечения и водоотведения. | | | | | |
| 2 | Раздел 2. Методы очистки промышленных сточных вод | 22 | 8 | 4 | 4 | 6 |
| 3 | Раздел 3. Оценка качества природных вод | 14 | 6 | 2 | 2 | 4 |
| 4 | Раздел 4. Методы подготовки воды для хозяйственно-питьевого водоснабжения и технологических нужд | 22 | 8 | 4 | 4 | 6 |
| Всего на дисциплину | | 72 | 26 | 13 | 13 | 20 |

## 5.2. Содержание дисциплины

### Раздел 1. Классификация сточных вод. Схемы водообеспечения и водоотведения.

*Тема 1.1.* Классификация сточных вод промышленных предприятий.

*Тема 1.2.* Схемы водообеспечения и водоотведения.

### Раздел 2. Методы очистки промышленных сточных вод

*Тема 2.1.* Механическая очистка сточных вод.

*Тема 2.2.* Адсорбционная и ионообменная очистка сточных вод.

Тема 2.3. Реагентные и электрохимические методы очистки сточных вод.

Тема 2.4. Очистка сточных вод методом экстракции.

### Раздел 3. Оценка качества природных вод.

*Тема 3.1.* Источники природных вод и оценка качества этих вод.

*Тема 3.2.* Свойства природных вод.

*Тема 3.3.* Технологические схемы водопроводных очистных сооружений.

### Раздел 4. Методы подготовки воды для хозяйственно-питьевого водоснабжения и технологических нужд.

*Тема 4.1.* Осветление и обесцвечивание воды.

*Тема 4.2.* Умягчение и стабилизация воды. Обезжелезивание воды.

*Тема 4.3.* Обессоливание и опреснение воды. Обеззараживание воды, удаление запахов и привкусов

*Тема 4.4.* Фторирование и обесфторивание воды.

## 5.3. Лабораторные работы

Таблица 3. Тематика, форма лабораторных работ (ЛР) и их трудоемкость

| Порядковый номер раздела. № Темы | Тематика лабораторных работ | Трудоемкость в часах |
|---|---|---|
| **Раздел 1.** | Фотометрическое определение загрязняющих веществ в сточных водах на примере Cr (VI) | 3 |
| **Раздел 2.** | Определение адсорбционной емкости активированных углей при очистке сточных вод сорбционным методом | 4 |
| **Раздел 3.** | Определение щелочности воды. | 2 |
| **Раздел 4.** | Удаление железа из воды упрощенной аэрацией и фильтрованием. | 4 |

### 5.4. Практические занятия

Таблица 3. Тематика, форма практических занятий (ПЗ) и их трудоемкость

| Порядковый номер раздела. № Темы | Тематика практического занятия | Трудоемкость в часах |
|---|---|---|
| **Раздел 1.** | Определение числа фильтров периодического действия. | 3 |
| **Раздел 2.** | Определение общей, равновесной и рабочей обменной емкости ионита | 4 |
| **Раздел 3.** | Выбор технологической схемы осветления и обесцвечивания воды. | 2 |
| **Раздел 4.** | Расчет осветлителей и отстойников. | 4 |

## 6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль их успеваемости

### 6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

### 6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, подготовке к практическим и лабораторным занятиям, к экзамену.

После вводных лекций, в которых обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость, студентам выдаются задания на самостоятельную работу. Студенты выполняют задания в часы СР в течение семестра в соответствии с освоением учебных разделов. Защита выполненных заданий производится поэтапно в часы лабораторных занятий. Оценивание осуществляется по содержанию и качеству выполненного задания. Форма оценивания – экзамен.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература по дисциплине


1. Зиганшина, С. К. Водоподготовка : учебное пособие для СПО / С. К. Зиганшина, А. А. Кудинов. — Саратов : Профобразование, 2022. — 87 с. — ISBN 978-5-4488-1398-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/116255.html (дата обращения: 06.03.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: https://doi.org/10.23682/116255 . - (ID=190070-0)
2. Кольцов, В. Б. Очистка сточных вод : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. Б. Кольцов, О. В. Кондратьева ; под общей редакцией В. И. Каракеяна. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 164 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-19485-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/589810. – (ID=190057-0)
3. Родионов, *А. И.* Охрана окружающей среды: процессы и аппараты защиты гидросферы : учебник для среднего профессионального образования / А. И. Родионов, В. Н. Клушин, В. Г. Систер. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 263 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-21335-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/586022. – (ID=190056-0)
4. 2. Карманов, А.П. Технология очистки сточных вод : учебное пособие / А.П. Карманов, И.Н. Полина. - 2-е изд. - Москва : Инфра-Инженерия, 2018. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ЭБС Лань. - ISBN 978-5-9729-0238-5. - (ID=147263-0) URL: https://e.lanbook.com/book/1086883 . - (ID=147263-0)


### 7.2 Дополнительная литература по дисциплине


1. Обработка и утилизация осадков городских сточных вод: учебник / Э.П. Доскина [и др.]. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. - Текст: электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ЭБС Лань. - ISBN 978-5-9729-0324-5. - (ID=147245-0) URL: https://e.lanbook.com/book/124650. – (ID=147245-0)
2. Водоснабжение и водоотведение. ВКР: учебное пособие / Е.В. Вильсон [и др.]; Донской государственный технический университет. - Ростов-на-Дону : Донской государственный технический университет, 2018. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 01.12.2022. - ЭБС

Лань. - ISBN 978-5-7890-1454-7. - URL: https://e.lanbook.com/book/238088/ - (ID=152091-0)

3. Чудновский, С.М. Улучшение качества природных вод : учебное пособие / С.М. Чудновский. - Москва : Инфра-Инженерия, 2017. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - Текст : электронный. - ЦОР IPR SMART. - ISBN 978-5-9729-0164-7. - URL: https://www.iprbookshop.ru/69017 . - (ID=147248-0)

4. Водоподготовка и очистка сточных вод: справочник / ред. О. Комарова. - [Москва] : Отраслевые ведомости, 2018. - Текст: электронный. - CD. - 150 р. - (ID=132479-1)

5. Водоподготовка и очистка сточных вод : справочник / авт.-сост. А.С. Козин. - [Москва] : Концепция связи XXI век, 2017. - Текст : электронный. - CD. - 150 р. - (ID=129798-1).

### 7.3. Методические материалы

1. Учебно-методический комплекс междисциплинарного курса (дисциплины) "Очистка промышленных сточных вод и водоподготовка" профессионального модуля "Управление отходами". Специальность: 20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов . Направленность (профиль): Промышленная безопасность и защита окружающей среды : ФГОС 3++ / Каф. Горное дело, природообустройство и промышленная экология ; сост.: Л.В. Лобачева . - 2026. - (УМК). - Текст : электронный. - Сервер. - URL: https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/190069 . - (ID=190069-0)

2. **Очистка сточных вод от нефтемаслопродуктов сорбционным методом** : лаб. практикум / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ПОЭ ; сост.: В.И. Косов, С.Р. Испирян. - Тверь, 2001. - ил. - [б. ц.]. - (ID=7309-6)

### 7.4. Программное обеспечение по дисциплине

- ОС "Альт Образование" 8
- Учебный комплект программного обеспечения КОМПАС-3D v18 для преподавателя

Программное обеспечение КОМПАС-3D v18
- МойОфис Стандартный
- WPS Office
- Libre Office
- Lotus Notes!Domino,
- LMS Moodle
- Marc-SQL
- МегаПро,
- Office для дома и учебы 2013
- 7zip,
- «Консультант Плюс»
- «Гарант»

- ОС РЕД ОС
- 1С:Предприятие 8.
- ПО РІХ.

### 7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res
2. ЭБ ТвГТУ: https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web
3. ЭБС "Лань": https://e.lanbook.com/
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": https://biblioclub.ru/
5. Национальная электронная библиотека: https://rusneb.ru
6. ЦОР IPRSmart: https://www.iprbookshop.ru/
7. Электронная образовательная платформа "Юрайт": https://urait.ru/
8. Научная электронная библиотека eLIBRARY: https://elibrary.ru/
9. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ" : сетевая версия (годовое обновление) : [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНиПы и др.]. Диск 1, 2, 3, 4. - М. :Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст : электронный. - 119600 р. – (105501-1)
10. База данных учебно-методических комплексов: https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html

    УМК размещен: https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/190069

## 8. Материально-техническое обеспечение

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа
- учебные столы
- стулья
- интерактивная доска
- мультимедийное оборудование
- наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий

Мастерская по эксплуатации водозаборных сооружений для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:
- учебные столы
- стулья
- мультимедийное оборудование
- персональные компьютеры
- LCD-телевизор;
- лабораторная установка «Исследование фильтрации в грунте»;
- лабораторная установка «Параметрические испытания центробежного насоса»;
- лабораторная установка «Кавитационные испытания центробежного насоса»;

- лабораторная установка «Исследование истечения воды в атмосферу из малых отверстий в тонкой стенке и насадков»;
- лабораторная установка «Изучение гидравлического удара в напорном трубопроводе»;
- лабораторная установка «Кольцевая водопроводная сеть»;
- лабораторная установка «Тупиковая водопроводная сеть»;
- лабораторная установка «Опрессовывание водопроводных сетей».

Помещение для организации самостоятельной и воспитательной работы:
- учебные столы
- стулья
- мультимедийное оборудование
- персональные компьютеры с комплектами лицензионного программного обеспечения, подключены к сети Интернет, обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду вуза

Адаптированный кабинет для междисциплинарной подготовки инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
- специализированная мебель
- мультимедийное оборудование
- технические средства обучения
- слайд-проекторы,
- электронные доски с технологией лазерного сканирования
- комплекты учебно-наглядных пособий и демонстрационного, материала адаптированы под особенности восприятия
- беспроводные динамические передатчики с миниатюрным петличным микрофоном для лиц с нарушениями слуха.
- приемники, совместимые со всеми типами слуховых аппаратов.
- видеоувеличители, дисплеи, клавиатура,
принтеры Брайля, специальные мышки, наушники, адаптированные для инвалидов
- электронные учебно-методические комплексы
- персональные компьютеры с комплектами лицензионного программного обеспечения, подключены к сети Интернет, обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду вуза
- электронно-библиотечные системы, онлайн-курсы, адаптированные для пользователей с ОВЗ

## 9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### 9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

1. Экзаменационный билет соответствует форме, утвержденной Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих федеральным государственным образовательным стандартам среднего специального образования с учетом профессиональных стандартов. Типовой образец экзаменационного билета приведен в Приложении.

Обучающемуся даётся право выбора заданий из числа, содержащихся в билете, принимая во внимание оценку, на которую он претендует.

Число экзаменационных билетов – 20. Число вопросов (заданий) в экзаменационном билете – 3 (2 вопроса для категории «знать» и 1 вопрос для категории «уметь»).

Продолжительность экзамена – 60 минут.

2. Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

3. Критерии оценки за экзамен:

для категории «знать»:

выше базового – 2;

базовый – 1;

ниже базового – 0;

критерии оценки и ее значение для категории «уметь»:

отсутствие умения – 0 балл;

наличие умения – 2 балла.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

4. Вид экзамена – устный.

5. База заданий, предъявляемая обучающимся на экзамене:

1. Классификация промышленных сточных вод: по характеру примесей, по концентрации загрязняющих веществ, по степени агрессивности, по назначению.
2. Условия выпуска промышленных сточных вод в проточный водоем. Кратность разбавления, коэффициент смешения. Необходимая степень очистки сточных вод.
4. Механическая очистка промышленных сточных вод.
5. Флотация. Флотационные машины Конструкции и принцип действия.
6. Реагентные методы очистки промышленных сточных вод.
7. Очистка промышленных сточных вод методом экстракции.
8. Адсорбционная очистка промышленных сточных вод.
9. Ионообменная очистка промышленных сточных вод.
10. Электрохимические методы очистки промышленных сточных вод.
11. Источники природных вод и оценка качества этих вод.
12. Требования к качеству воды основных потребителей.
13. Методы борьбы с естественными запахами и привкусами воды природных источников водоснабжения.
14. Свойства воды источников водоснабжения и методики их определения.
15. Реагентный способ осветления воды. Реагентное хозяйство.
16. Методы опреснения воды.
17. Фильтрование воды. Основы теории процесса фильтрования.

18. Умягчение воды диализом. Область применения данного метода.
19. Технологические схемы осветления и обесцвечивания воды. Методика выбора технологических схем.
20. Использование ионитов для улучшения качества воды. Регенерация катионитов.
21. Классификация фильтров. Область применения скорых фильтров.
22. Обессоливание воды.
23. Задачи и способы обеззараживания воды.
24. Методы умягчения воды. Реагентное умягчение воды.
25. Фторирование воды.
26. Методы обезжелезивания воды.
27. Методы обесфторивания воды. Безреагентные методы умягчения воды.
28. Стабильность воды. Стабилизация воды.
29. Отстаивание воды. Типы отстойников.
30. Методы удаления из воды растворенных газов.

### 9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета

Учебным планом зачет по дисциплине не предусмотрен.

### 9.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсовой работы или курсового проекта

Учебным планом курсовая работа (проект) по дисциплине не предусмотрены.

## 10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Обучающиеся перед началом изучения дисциплины должны быть ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки, которые опубликованы и размещены на сайте вуза или кафедры.

В учебном процесс рекомендуется внедрение субъект-субъектной педагогической технологии, при которой в расписании каждого преподавателя определяется время консультаций студентов по закрепленному за ним модулю дисциплины.

Обучающиеся, изучающие дисциплину, обеспечены учебниками, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания к выполнению всех видов самостоятельной работы.

## 11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины

Содержание рабочих программ дисциплин ежегодно обновляется протоколами заседаний кафедры по утвержденной «Положением о структуре, содержании и оформлении рабочих программ дисциплин по образовательным программам, соответствующим ФГОС СПО с учетом профессиональных стандартов» форме.

**Приложение**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

**«Тверской государственный технический университет»**

Специальность: 20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов направленность программы Промышленная безопасность и защита окружающей среды
Кафедра «Горное дело, природообустройство и промышленная экология»
Дисциплина «Очистка промышленных сточных вод и водоподготовка»

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_1__

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:
**Классификация промышленных сточных вод: по характеру примесей, по концентрации загрязняющих веществ, по степени агрессивности, по назначению.**
2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» по разделу 4 - 0 или 1 балл:
**Технологические схемы осветления и обесцвечивания воды.**
3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» по разделу 5 - 0 или 1 балл:
**Использование ионитов для очистки воды.**

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;
«хорошо» - при сумме баллов 4;
«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;
«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: Л.В. Лобачева

Заведующий кафедрой О.С. Мисников

**Лист регистрации изменений в рабочей программе**

| № изме нения | Номер листа | | | № протокола и дата заседания кафедры | Дата внесения изменения в РПД | Ф.И.О. лица, ответствен ного за внесение изменений |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | измененного | нового | изъятого | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |