

Документ подписан простой электронной подписью  
Информационная система  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 09.04.2024 15:31:55  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой ТБ

\_\_\_\_\_ Ю.В. Сивков

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Анализ и контроль процесса водоподготовки природных вод

направление подготовки: 20.03.01. Техносферная безопасность

направленность (профиль): Инженерная защита окружающей среды

форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры Техносферной безопасности

Протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_ 2023 г.

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью дисциплины «Анализ и контроль процесса водоподготовки природных вод» является формирование базовых знаний для выполнения проектных работ в рамках раздела по предварительной оценке воздействия объекта на окружающую среду; для оценки состояния действующих водопроводных очистных сооружений; для проведения экологической экспертизы проектов водопроводных очистных сооружений.

Задачи дисциплины:

- Сформировать базовые знания нормативно-технических документов, регламентирующих условия проектирования и эксплуатации водопроводных очистных сооружений; технических решений, применяемых при разработке технологических процессов очистки природных вод как источников воздействия на человека и окружающую среду;
- Обучить методологии выявления основных факторов воздействия на человека и окружающую среду проектируемых и действующих водопроводных очистных сооружений;
- Привить практические навыки выполнения расчетов основных сооружений для очистки природных вод; навыки работы с нормативно-техническими документами, регламентирующими условия проектирования и эксплуатации водопроводных очистных сооружений как источников воздействия на человека и окружающую среду.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к элективным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

*знание:*

- причин, признаков и последствий загрязнения источников питьевого водоснабжения;
- физико-химических процессов, протекающих между различными веществами, содержащимися в природных и сточных водах;

*умения:*

- оценивать воздействие на качество воды природных источников различных факторов природного и техногенного происхождения;

*владение:*

- методиками экспериментального определения показателей качества природной воды как объекта окружающей среды.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин Инженерная экология, Основы инженерной химии, Физико-химические методы анализа компонентов окружающей среды / Методы анализа объектов окружающей среды и служит основой для освоения дисциплин Экологический мониторинг, Экологическое сопровождение хозяйственной деятельности.

## 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   |
|---|---|--|
| 1   | 2   | 3  |
| УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной | УК-8.1.Идентифицирует угрозы (опасности) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека | Знать (З1): основные источники воздействия на водные объекты природного и техногенного происхождения, причины, признаки и последствия загрязнения источников |

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)   | Код и наименование результата обучения по дисциплине  |
|--|--|---|
| 1  | 2  | 3   |
| деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов |  | питьевого водоснабжения   |
|  |  | Уметь (У1): идентифицировать источники воздействия на водные объекты, оценивать последствия их воздействия на человека; прогнозировать возможные результаты профессиональной деятельности; разрабатывать стратегии обеспечения экологической безопасности |
| ПКС-3. Способен разрабатывать и проводить мероприятия по повышению эффективности природоохранной деятельности  | ПКС-3.1. Оценка воздействия на окружающую среду и экспертиза проектов                                | Владеть (В1): навыками выбора целесообразных методов по защите и сохранению среды обитания  |
|  |  | Знать (З2): нормативно-технические и нормативно-методические документы, регламентирующие разработку и экспертизу проектов станций водоподготовки природных вод  |
|  | ПК-3.2. Разработка и внедрение проектов новой техники и технологии в области охраны окружающей среды | Уметь (У2): определять факторы негативных воздействий на человека и окружающую среду проектируемых и действующих сооружений водоподготовки  |
|  |  | Владеть (В2): навыками выполнения расчетов для оценки воздействий на человека и окружающую среду проектируемых и действующих сооружений водоподготовки  |
|  |  | Знать (З3): современные технологические решения в области водоподготовки природных вод  |
|  |  | Уметь (У3): выбирать современные технологические схемы очистки природных вод, направленные на снижение негативных воздействий на человека и окружающую среду  |
|  |  | Владеть (В3): навыками выполнения расчетов основных сооружений для очистки природных вод  |

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

| Форма обучения | Курс/ семестр | Аудиторные занятия/контактная работа, час. |                      |                      | Самостоятельная работа, час. | Форма промежуточной аттестации |
|----------------|---------------|--|----------------------|----------------------|------------------------------|--------------------------------|
|                |               | Лекции                                     | Практические занятия | Лабораторные занятия |                              |                                |
| очная          | 4/7           | 16   | 30                   | -                    | 62                           | зачет                          |

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины.

#### - очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

| № п/п | Структура дисциплины |  | Аудиторные занятия, час. |     |      | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК                      | Оценочные средства  |
|-------|----------------------|--|--------------------------|-----|------|-----------|-------------|------------------------------|---|
|       | Номер раздела        | Наименование раздела   | Л.                       | Пр. | Лаб. |           |             |                              |   |
| 1     | 1                    | Оценка качества природных вод. Выбор технологических схем очистки воды               | 2                        | 6   | -    | 11        | 19          | УК-8.1<br>ПКС-3.1<br>ПКС-3.2 | Вопросы к письменному опросу<br>Расчетная работа            |
| 2     | 2                    | Методы и сооружения для обработки воды   | 12                       | 20  | -    | 35        | 67          | УК-8.1<br>ПКС-3.1<br>ПКС-3.2 | Вопросы к письменному опросу<br>Реферат<br>Расчетная работа |
| 3     | 3                    | Повторное использование промывной воды и обработка осадка на водоочистных комплексах | 2                        | 4   | -    | 13        | 19          | УК-8.1<br>ПКС-3.1<br>ПКС-3.2 | Вопросы к письменному опросу                                |
| 4     |                      | Зачет  | -                        | -   | -    | 3         | 3           | УК-8.1<br>ПКС-3.1<br>ПКС-3.2 | Вопросы к зачету  |
|       |                      | ИТОГО  | 16                       | 30  | -    | 62        | 108         | X                            | X   |

#### - заочная форма обучения (ЗФО)

Не реализуется.

#### - очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не реализуется.

### 5.2. Содержание дисциплины.

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

##### **Раздел 1 Оценка качества природных вод. Выбор технологических схем очистки воды**

###### **Тема 1: Общие понятия и определения.**

Цель и задачи изучения дисциплины, общие понятия и определения.

###### **Тема 2: Технологические схемы очистки природных вод.**

Характеристика источников водоснабжения. Классификация примесей воды по их фазово-дисперсному состоянию. Показатели качества воды. Классификация технологических схем. Основные критерии для выбора технологической схемы и состава сооружений для водоподготовки.

##### **Раздел 2 Методы и сооружения для обработки воды.**

###### **Тема 3: Обработка воды химическими реагентами**

Теоретические основы коагулирования примесей воды. Коагулянты и флокулянты, применяемые при водоподготовке. Дозы реагентов. Хранение реагентов. Приготовление растворов реагентов. Дозаторы. Смесители. Контроль процесса коагулирования воды.

**Тема 4: Осветление воды осаждением.**

Камеры хлопьеобразования. Теоретические основы осаждения взвеси. Типы отстойников и область их применения. Конструкции отстойников. Эксплуатация отстойников. Контроль процесса отстаивания воды.

**Тема 5: Обработка воды в слое взвешенного осадка.**

Принцип работы осветлителей. Типы осветлителей и область их применения. Конструкции осветлителей. Эксплуатация осветлителей.

**Тема 6: Фильтрация воды.**

Теоретические основы очистки воды фильтрованием через зернистые материалы. Типы фильтров. Фильтрующие материалы. Скорые фильтры. Промывка скорых фильтров. Распределительные системы скорых фильтров. Контроль процесса фильтрации воды.

**Тема 7: Обеззараживание воды.**

Методы обеззараживания воды. Хлорирование: сущность процесса, установки для хлорирования воды, хранение хлора. Озонирование: сущность процесса, конструкции озонаторов. Обеззараживание воды ультрафиолетовыми лучами: сущность процесса, конструкции бактерицидных установок. Контроль процессов обеззараживания воды.

**Тема 8: Специальные методы обработки воды.**

Обезжелезивание и деманганация. Дезодорация, обесцвечивание и снижение окисляемости воды. Умягчение воды. Обессоливание и опреснение воды. Контроль процессов обработки воды.

**Раздел 3 Повторное использование промывной воды и обработка осадка на водоочистных комплексах.**

**Тема 9: Повторное использование промывной воды и обработка осадка на водоочистных комплексах.**

Технологические схемы обработки осадка. Конструкции сооружений: сгустителей, резервуаров промывных вод. Методы и сооружения для обезвоживания осадка: иловые площадки; устройства для механического обезвоживания осадка.

**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                        | 1           | -   | -    | Общие понятия и определения  |
| 2.     |                          | 1           | -   | -    | Технологические схемы очистки природных вод  |
| 3.     | 2                        | 2           | -   | -    | Обработка воды химическими реагентами  |
| 4.     |                          | 2           | -   | -    | Осветление воды осаждением   |
| 5.     |                          | 2           | -   | -    | Обработка воды в слое взвешенного осадка   |
| 6.     |                          | 2           | -   | -    | Фильтрация воды  |
| 7.     |                          | 2           | -   | -    | Обеззараживание воды   |
| 8.     |                          | 2           | -   | -    | Специальные методы обработки воды  |
| 9.     | 3                        | 2           | -   | -    | Повторное использование промывной воды и обработка осадка на водоочистных комплексах |
| Итого: |                          | 16          | -   | -    | X  |

## Практические занятия

Таблица 5.2.2

| № п/п  | Номер раздела дисциплины | Объем, час. |     |      | Тема практического занятия   |
|--------|--------------------------|-------------|-----|------|--|
|        |                          | ОФО         | ЗФО | ОЗФО |  |
| 1.     | 1                        | 4           | -   | -    | Оценка качества природных вод. Выбор технологических схем очистки воды                               |
| 2.     |                          | 2           | -   | -    | Составление высотной схемы водоочистной станции  |
| 3.     | 2                        | 2           | -   | -    | Определение доз реагентов  |
| 4.     |                          | 2           | -   | -    | Проектирование реагентного хозяйства   |
| 5.     |                          | 2           | -   | -    | Расчет смесителей  |
| 6.     |                          | 2           | -   | -    | Расчет камер хлопьеобразования   |
| 7.     |                          | 2           | -   | -    | Расчет горизонтального отстойника и встроенной камеры хлопьеобразования со слоем взвешенного осадка. |
| 8.     |                          | 2           | -   | -    | Расчет осветлителя со слоем взвешенного осадка коридорного типа                                      |
| 9.     |                          | 2           | -   | -    | Расчет скорого фильтра с боковым карманом  |
| 10.    |                          | 2           | -   | -    | Расчет устройств для обеззараживания воды  |
| 11.    |                          | 2           | -   | -    | Проектирование установок для умягчения воды  |
| 12.    |                          | 2           | -   | -    | Проектирование установок для обезжелезивания воды  |
| 13.    | 3                        | 4           | -   | -    | Расчет сооружений для повторного использования промывной воды и обработки водопроводного осадка      |
| Итого: |                          | 30          | -   | -    | X  |

## Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрены

## Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 5.2.3

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. |     |      | Тема  | Вид СРС  |
|-------|--------------------------|-------------|-----|------|---|--|
|       |                          | ОФО         | ЗФО | ОЗФО |   |  |
| 1     | 1                        | 3           | -   | -    | Технологические схемы обработки воды из источников с повышенной антропогенной нагрузкой | Изучение теоретического материала по разделу   |
| 2     |                          | 8           | -   | -    | Технологические схемы очистки природных вод   | Изучение теоретического материала по разделу, выполнение расчетной работы                      |
| 3     | 2                        | 17          | -   | -    | Современные методы и сооружения для очистки природных вод                               | Изучение теоретического материала по разделу, подготовка реферата, выполнение расчетной работы |
| 4     |                          | 6           | -   | -    | Обеззараживание воды гипохлоритом натрия  | Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к практическим занятиям               |
| 5     |                          | 6           | -   | -    | Умягчение воды методом ионного обмена   | Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к практическим занятиям               |
| 6     |                          | 6           | -   | -    | Процессы очистки воды подземных источников  | Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к практическим занятиям               |
| 7     | 3                        | 6           | -   | -    | Утилизация обезвоженных осадков   | Изучение теоретического материала по разделу   |
| 8     |                          | 7           | -   | -    | Классификация систем повторного использования   | Изучение теоретического материала по разделу   |

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. |     |      | Тема          | Вид СРС             |
|-------|--------------------------|-------------|-----|------|---------------|---------------------|
|       |                          | ОФО         | ЗФО | ОЗФО |               |                     |
|       |                          |             |     |      | промывных вод |                     |
| 9     | 1, 2, 3                  | 3           | -   | -    | -             | Подготовка к зачету |
|       | Итого:                   | 62          |     |      | 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 |   |                   |
| 1                    | Письменный опрос  | 0-16              |
| 2                    | Расчетная работа по теме «Выбор технологической схемы очистки воды»                     | 0-24              |
|                      | <b>ИТОГО за первую текущую аттестацию</b>   | <b>0-40</b>       |
| 2 текущая аттестация |   |                   |
| 3                    | Письменный опрос  | 0-14              |
| 4                    | Подготовка реферата по теме «Современные методы и сооружения для очистки природных вод» | 0-26              |
| 5                    | Расчетная работа на тему «Расчет сооружения для очистки воды»                           | 0-20              |
|                      | <b>ИТОГО за вторую текущую аттестацию</b>   | <b>0-60</b>       |
|                      | <b>ВСЕГО</b>  | <b>0-100</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:

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
- Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
- Образовательная платформа ЮРАЙТ [www.urait.ru](http://www.urait.ru)
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>
- Национальная электронная библиотека (НЭБ)
- Библиотеки нефтяных вузов России:
- Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>
- Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://bibl.rusoil.net/>
- Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ <http://lib.ugtu.net/books>
- Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив».

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

1. Microsoft Office Professional Plus;
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

| № п/п | 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) |
|-------|--|--|--|
| 1     | 2  | 3  | 4  |
| 1     | Анализ и контроль процесса водоподготовки природных вод  | Лекционные занятия:<br>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.<br>Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.<br>Практические занятия: | 625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2, корп.1  |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | 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 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. | 625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2 корп.1  |

## 11. Методические указания по организации СРС

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

На практических занятиях обучающиеся изучают методику и выполняют типовые расчеты. Для эффективной работы обучающиеся должны иметь инженерные калькуляторы и соответствующие канцелярские принадлежности. В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя. Наличие конспекта лекций на практическом занятии обязательно.

Задания на выполнение типовых расчетов на практических занятиях обучающиеся получают индивидуально. Порядок выполнения типовых расчетов изложены в следующих методических указаниях:

Максимова, С. В. Технология очистки природных вод: учебно-методическое пособие / С. В. Максимова, Л. В. Белова ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2018. - 53 с. - Режим доступа: <http://webirbis.tsogu.ru/>

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

Самостоятельная работа обучающихся заключается в выполнении заданий для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации, необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны выполнить типовые задания по выбору технологической схемы очистки природной воды и расчету сооружений, входящих в состав схемы, подготовить реферат и изучить теоретический материал по разделам. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

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

Дисциплина «Анализ и контроль процесса водоподготовки природных вод»

Код, направление подготовки **20.03.01. Техносферная безопасность**

Направленность (профиль) **Инженерная защита окружающей среды**

| Код компетенции | Код, наименование ИДК   | Код и наименование результата обучения по дисциплине  | Критерии оценивания результатов обучения   |  |   |   |
|-----------------|---|---|--|--|---|---|
|                 |   |   | 1-2  | 3  | 4   | 5   |
| УК-8            | УК-8.1.Идентифицирует угрозы (опасности) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности и человека | Знать (З1): основные источники воздействия на водные объекты природного и техногенного происхождения, причины, признаки и последствия загрязнения источников питьевого водоснабжения  | Не знает основные источники воздействия на водные объекты природного и техногенного происхождения, причины, признаки и последствия загрязнения источников питьевого водоснабжения  | В целом верно демонстрирует знания основных источников воздействия на водные объекты природного и техногенного происхождения, причины, признаки и последствия загрязнения источников питьевого водоснабжения, но допускает ошибки                            | В целом верно демонстрирует знания основных источников воздействия на водные объекты природного и техногенного происхождения, причины, признаки и последствия загрязнения источников питьевого водоснабжения, но допускает незначительные ошибки  | Корректно и полно демонстрирует знания основных источников воздействия на водные объекты природного и техногенного происхождения, причины, признаки и последствия загрязнения источников питьевого водоснабжения                                    |
|                 |   | Уметь (У1): идентифицировать источники воздействия на водные объекты, оценивать последствия их воздействия на человека; прогнозировать возможные результаты профессиональной деятельности; разрабатывать стратегии обеспечения экологической безопасности | Не умеет идентифицировать источники воздействия на водные объекты, оценивать последствия их воздействия на человека; прогнозировать возможные результаты профессиональной деятельности; разрабатывать стратегии обеспечения экологической безопасности | Умеет частично идентифицировать источники воздействия на водные объекты, оценивать последствия их воздействия на человека; прогнозировать возможные результаты профессиональной деятельности; разрабатывать стратегии обеспечения экологической безопасности | Умеет идентифицировать источники воздействия на водные объекты, оценивать последствия их воздействия на человека; прогнозировать возможные результаты профессиональной деятельности; разрабатывать стратегии обеспечения экологической безопасности, но допускает незначительные ошибки | Умеет идентифицировать источники воздействия на водные объекты, оценивать последствия их воздействия на человека; прогнозировать возможные результаты профессиональной деятельности; разрабатывать стратегии обеспечения экологической безопасности |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК   | Код и наименование результата обучения по дисциплине   | Критерии оценивания результатов обучения  |  |  |  |
|-----------------|---|--|---|--|--|--|
|                 |   |  | 1-2   | 3  | 4  | 5  |
|                 |   | Владеть (В1): навыками выбора целесообразных методов по защите и сохранению среды обитания   | Не владеет навыками выбора целесообразных методов по защите и сохранению среды обитания   | Владеет базовыми навыками выбора целесообразных методов по защите и сохранению среды обитания  | Владеет необходимым набором навыков выбора целесообразных методов по защите и сохранению среды обитания  | Владеет необходимым набором навыков выбора целесообразных методов по защите и сохранению среды обитания, верно комментирует их с необходимой степенью глубины  |
| ПКС-3           | ПКС-3.1. Оценка воздействия на окружающую среду и экспертиза проектов | Знать (З2): нормативно-технические и нормативно-методические документы, регламентирующие разработку и экспертизу проектов станций водоподготовки природных вод | Не знает нормативно-технические и нормативно-методические документы, регламентирующие разработку и экспертизу проектов станций водоподготовки и природных вод | В целом верно демонстрирует знания нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих разработку и экспертизу проектов станций водоподготовки и природных вод | В целом верно демонстрирует знания нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих разработку и экспертизу проектов станций водоподготовки и природных вод | Корректно и полно демонстрирует знания нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих разработку и экспертизу проектов станций водоподготовки и природных вод, верно комментирует их с необходимой степенью глубины |
|                 |   | Уметь (У2): определять факторы негативных воздействий на человека и окружающую среду проектируемых и действующих сооружений водоподготовки                     | Не умеет определять факторы негативных воздействий на человека и окружающую среду проектируемых и действующих сооружений водоподготовки                       | Не в полном объеме умеет определять факторы негативных воздействий на человека и окружающую среду проектируемых и действующих сооружений водоподготовки                                  | Умеет выявлять определять факторы негативных воздействий на человека и окружающую среду проектируемых и действующих сооружений водоподготовки  | Умеет корректно и полно определять факторы негативных воздействий на человека и окружающую среду проектируемых и действующих сооружений водоподготовки   |

| Код компетенции  | Код, наименование ИДК   | Код и наименование результата обучения по дисциплине  | Критерии оценивания результатов обучения  |   |  |  |
|--|---|---|---|---|--|--|
|  |   |   | 1-2   | 3   | 4  | 5  |
|  |   | Владеть (B2): навыками выполнения расчетов для оценки воздействий на человека и окружающую среду проектируемых и действующих сооружений водоподготовки    | Не владеет навыками выполнения расчетов для оценки воздействий на человека и окружающую среду проектируемых и действующих сооружений водоподготовки                       | Владеет базовым набором навыков выполнения расчетов для оценки воздействий на человека и окружающую среду проектируемых и действующих сооружений водоподготовки | Владеет необходимым набором навыков выполнения расчетов для оценки воздействий на человека и окружающую среду проектируемых и действующих сооружений водоподготовки      | Владеет необходимым набором навыков выполнения расчетов для оценки воздействий на человека и окружающую среду проектируемых и действующих сооружений водоподготовки с необходимой степенью глубины |
|  | ПК-3.2.Разработка и внедрение проектов новой техники и технологии в области охраны окружающей среды | Знать (З3): современные технологические решения в области водоподготовки природных вод  | Не знает современные технологические решения в области водоподготовки и природных вод   | В целом верно демонстрирует знания современных технологических решений в области водоподготовки и природных вод   | В целом верно демонстрирует знания современных технологических решений в области водоподготовки и природных вод, верно комментирует их                                   | Корректно и полно демонстрирует знания современных технологических решений в области водоподготовки и природных вод, верно комментирует их с необходимой степенью глубины                          |
| Уметь (У3): выбирать современные технологические схемы очистки природных вод, направленные на снижение негативных воздействий на человека и окружающую среду |   | Не умеет выбирать современные технологические схемы очистки природных вод, направленные на снижение негативных воздействий на человека и окружающую среду | Не в полном объеме умеет выбирать современные технологические схемы очистки природных вод, направленные на снижение негативных воздействий на человека и окружающую среду | Умеет выбирать современные технологические схемы очистки природных вод, направленные на снижение негативных воздействий на человека и окружающую среду          | Умеет корректно и полно выбирать современные технологические схемы очистки природных вод, направленные на снижение негативных воздействий на человека и окружающую среду |  |
| Владеть (B3): навыками выполнения расчетов основных сооружений для очистки природных вод   |   | Не владеет навыками выполнения расчетов основных сооружений для очистки природных вод   | Владеет базовым набором навыков выполнения расчетов основных сооружений для очистки природных вод   | Владеет необходимым набором навыков выполнения расчетов основных сооружений для очистки природных вод   | Владеет необходимым набором навыков выполнения расчетов основных сооружений для очистки природных вод  |  |

## КАРТА

## обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина «Анализ и контроль процесса водоподготовки природных вод»

Код, направление подготовки 20.03.01. Техносферная безопасность

Направленность (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 (+/-) |
|---------------------------|---|------------------------------|---|---|---|
| Основная литература       |   |                              |   |   |   |
| 1                         | Чудновский, С. М. Улучшение качества природных вод : учебное пособие / С. М. Чудновский. — Москва : Инфра-Инженерия, 2017. — 184 с. — ISBN 978-5-9729-0164-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/69017.html">https://www.iprbookshop.ru/69017.html</a>   | ЭР*                          | 30  | 100                                       | +   |
| 2                         | Алифанова, А. И. Контроль качества воды : учебное пособие / А. И. Алифанова. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013. — 103 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/28352.html">https://www.iprbookshop.ru/28352.html</a>                                       | ЭР*                          | 30  | 100                                       | +   |
| 3                         | Максимова, С. В. Технология очистки природных вод: учебно-методическое пособие / С. В. Максимова, Л. В. Белова ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2018. - 53 с. — Текст: непосредственный   | 5+ЭР*                        | 30  | 100                                       | +   |
| Дополнительная литература |   |                              |   |   |   |
| 4                         | Вильсон, Е. В. Малоотходные технологии в системах водоснабжения и водоотведения : учебное пособие / Е. В. Вильсон. — Ростов-на-Дону : Донской государственный технический университет, 2020. — 250 с. — ISBN 978-5-7890-1785-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/117712.html">https://www.iprbookshop.ru/117712.html</a> | ЭР*                          | 30  | 100                                       | +   |

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

## Лист согласования

Внутренний документ "Анализ и контроль процесса водоподготовки природных вод\_2023\_20.03.01\_ИЗОС"

Документ подготовил: Максимова Светлана Валентиновна

Документ подписал: Сивков Юрий Викторович

| Серийный номер ЭП | Должность  | ФИО                          | ИО                         | Результат   | Дата | Комментарий |
|-------------------|--|------------------------------|----------------------------|-------------|------|-------------|
|                   | Заведующий кафедрой, имеющий ученую степень кандидата наук | Сидоренко Ольга Владимировна |                            | Согласовано |      |             |
|                   | Специалист 1 категории                                     |                              | Руммо Екатерина Леонидовна | Согласовано |      |             |
|                   | Директор   | Каюкова Дарья Хрисановна     |                            | Согласовано |      |             |