

Документ подписан простой электронной подписью
Информационная система
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 26.04.2024 11:13:08
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: 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 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 разработал:

С. В. Максимова, доцент кафедры ИСиС СТРОИН ТИУ,
канд. техн. наук, доцент

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	Знать (З2): нормативно-технические и нормативно-методические документы, регламентирующие разработку и экспертизу проектов станций водоподготовки природных вод
		Уметь (У2): определять факторы негативных воздействий на человека и окружающую среду проектируемых и действующих сооружений водоподготовки
	ПК-3.2. Разработка и внедрение проектов новой техники и технологии в области охраны окружающей среды	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.	Контроль, 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 ПКС-3.1 ПКС-3.2	Вопросы к письменному опросу Расчетная работа
2	2	Методы и сооружения для обработки воды	12	20	-	35	67	УК-8.1 ПКС-3.1 ПКС-3.2	Вопросы к письменному опросу Реферат Расчетная работа
3	3	Повторное использование промывной воды и обработка осадка на водоочистных комплексах	2	4	-	13	19	УК-8.1 ПКС-3.1 ПКС-3.2	Вопросы к письменному опросу
4		Зачет	-	-	-	3	3	УК-8.1 ПКС-3.1 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 промывных вод	Изучение теоретического материала по разделу
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
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-40
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
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-60
	ВСЕГО	0-100

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
- Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
- Образовательная платформа ЮРАЙТ 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»
- ЭКБСОН - информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки.

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	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: 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 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 (модулю)	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 (модулю)	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 (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть (В2): 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 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 (В3): 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: https://www.iprbookshop.ru/69017.html	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: https://www.iprbookshop.ru/28352.html	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: https://www.iprbookshop.ru/117712.html	ЭР*	30	100	+

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