

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет гидромелиорации
Комплексных систем водоснабжения

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
« УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПРИРОДНЫХ ВОД»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 20.03.02 Природообустройство и водопользование

Направленность (профиль): Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Формы обучения: очная, заочная

Год набора: 2024

Срок получения образования: Очная форма обучения – 4 года
Заочная форма обучения – 4 года 8 месяца(-ев)

Объем: в зачетных единицах: 4 з.е.
в академических часах: 144 ак.ч.

Разработчики:

Доцент, кафедра комплексных систем водоснабжения
Семерджян А.К.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки Направление подготовки: 20.03.02 Природообустройство и водопользование, утвержденного приказом Минобрнауки России от 26.05.2020 №685, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист по проектированию сооружений водоподготовки и водозаборных сооружений", утвержден приказом Минтруда России от 25.05.2021 № 339н; "Специалист по проектированию сооружений очистки сточных вод и обработки осадков", утвержден приказом Минтруда России от 18.01.2023 № 25н; "Специалист по эксплуатации насосных станций водопровода", утвержден приказом Минтруда России от 16.09.2022 № 574н; "Специалист по проектированию систем водоснабжения и водоотведения объектов капитального строительства", утвержден приказом Минтруда России от 19.04.2021 № 255н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
---	---------------------------------------	--------------------	-----	------	------------------------------

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - «Улучшение качества природных вод» является формирование комплекса знаний об основных технологических этапах подготовки питьевой воды для систем водоснабжения и обводнения при ее заборе из различных источников и формирование комплекса знаний для их применения при проектировании сооружений водоподготовки.

Задачи изучения дисциплины:

- — приобрести навыки в подготовке проектной документации по сооружениям водоподготовки;
- — приобрести навыки в выполнении компоновочных решений и специальных расчетов сооружений водоподготовки..

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-П4 Способен к проведению расчетов и выбору оборудования и арматуры систем водоснабжения, обводнения и водоотведения или их элементов

ПК-П4.1 Сравнивает технические и технологические требования предъявляемые к проектируемым сооружениям или элементам систем водоснабжения, обводнения и водоотведения

Знать:

ПК-П4.1/Зн1 Правила производственной и технической эксплуатации буровой установки с двигателем мощностью до 50 кВт

ПК-П4.1/Зн2

ПК-П4.1/Зн3 Технологические схемы и приемы улучшения качества природных вод до нормативных показателей

Уметь:

ПК-П4.1/Ум1 Контролировать рабочий процесс при возникновении нештатных ситуаций

ПК-П4.1/Ум2

Владеть:

ПК-П4.1/Нв1 Монтаж и демонтаж сменного навесного оборудования буровой установки с двигателем мощностью до 50 кВт

ПК-П4.1/Нв2

ПК-П4.2 Анализирует варианты и выбирает основное и вспомогательного оборудование, необходимое для проектирования и/или эксплуатации систем водоснабжения, обводнения и водоотведения или их элементов

Знать:

ПК-П4.2/Зн1 Технологии обработки воды коагулянтами и флокулянтами.

Уметь:

ПК-П4.2/Ум1 Производить расчет технологических процессов при водоподготовке поверхностных и подземных вод

Владеть:

ПК-П4.2/Нв1 Методологией обоснования водоочистных технологий.

ПК-П4.3 Определяет методы и методики проведения расчетов характеристик сооружений или их конструктивных элементов систем водоснабжения, обводнения и водоотведения

Знать:

ПК-П4.3/Зн1 Конструкции смесителей гидравлического типа.

Уметь:

ПК-П4.3/Ум1 Регулировать работу смесителей гидравлического типа.

Владеть:

ПК-П4.3/Нв1 Основами расчета и проектирования смесителей гидравлического типа.

ПК-П4.4 Применяет профессиональное компьютерное программное обеспечение для проведения расчетов или выбора технических решений систем водоснабжения, обводнения и водоотведения или их элементов

Знать:

ПК-П4.4/Зн1 Современных технологий обеззараживания обрабатываемой воды.

Уметь:

ПК-П4.4/Ум1 Обосновывать выбор технологии водоподготовки

Владеть:

ПК-П4.4/Нв1 Приемами расчета и проектирование.

ПК-П4.5 Рассчитывает и определяет основные параметры и режимы работы сооружений или их элементов систем водоснабжения, обводнения и водоотведения

Знать:

ПК-П4.5/Зн1 Технологи-ческие про-цессы водо-подготовки.

Уметь:

ПК-П4.5/Ум1 Состав-лять схе-мы ос-новных произ-вод-ственных зданий и сооруже-ний во-доподго-товки

Владеть:

ПК-П4.5/Нв1 Технологи-ческой настройкой систем и ра-бочего обо-рудования станций во-доподготов-ки.

ПК-П4.6 Составляет спецификации оборудования систем водоснабжения, обводнения и водоотведения или их элементов

Знать:

ПК-П4.6/Зн1 Основные показатели качества во-ды питьевого водоснабжения.

Уметь:

ПК-П4.6/Ум1 Оценить экологи-ческие, техни-ческие и эконо-миче-ские показа-тели при проектиро-вании, строи-тель-стве и экс-плуатации водо-хозяй-ственных систем

Владеть:

ПК-П4.6/Нв1 Технологи-ческая экс-плуатация систем и ра-бочего обо-рудования станций во-доподготов-ки

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Улучшение качества природных вод» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): Очная форма обучения - 5, Заочная форма обучения - 5.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Пятый семестр	144	4	85	5	36	44	32	Курсовая работа Экзамен (27)
Всего	144	4	85	5	36	44	32	27

Заочная форма обучения

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Пятый семестр	144	4	19	5	4	10	125	Курсовая работа Экзамен
Всего	144	4	19	5	4	10	125	

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий (часы промежуточной аттестации не указываются)

Очная форма обучения

Наименование раздела, темы	эго	заудиторная контактная работа	ционные занятия	активные занятия	остоятельная работа	нируемые результаты	чения, соответственные с	ультатами освоения	граммы

	Вс	Вн	Лег	Пр	Сам	Пл	обу	рез.	про
Раздел 1. Природные воды для водоснабжения населенных пунктов	12		4	4	4	ПК-П4.1	ПК-П4.2	ПК-П4.3	
Тема 1.1. Качество природных вод и требования к степени их очистки. Состав примесей природных вод. Требования потребителей к степени очистки воды. Влияние примесей на организм человека.	6		2	2	2				
Тема 1.2. Оценка качества исходной воды при выборе технологических схем водоочистки. Методы и технологические процессы водоподготовки.	6		2	2	2				
Раздел 2. Сооружения водоподготовки	60		18	22	20	ПК-П4.4	ПК-П4.5	ПК-П4.6	
Тема 2.1. Смешение воды с реагентами. Классификация смесителей и их сравнение. Смесители гидравлического типа.	6		2	2	2				
Тема 2.2. Хлопьеобразование, сущность процесса и область применения камер хлопьеобразования. Камеры хлопьеобразования гидравлического типа, контактные камеры хлопьеобразования.	6		2	2	2				
Тема 2.3. Отстаивание воды. Типы сооружений отстаивания воды и область их применения.	6		2	2	2				
Тема 2.4. Горизонтальные, вертикальные и радиальные отстойники. Область применения и принципы расчета. Горизонтальные, вертикальные и радиальные отстойники. Область применения и принципы расчета.	8		2	4	2				
Тема 2.5. Очистка воды в слое взвешенного осадка. Теоретические основы работы взвешенного слоя осадка. Типы осветлителей и область их применения.	8		2	4	2				

Тема 2.6. Интенсификация процессов освет-ления воды во взвешенном слое. Основы расчета и особенности эксплуатации осветлителей.	6		2	2	2	
Тема 2.7. Фильтрация водных суспензий через зернистую среду. Классификация и область применения зернистых фильтров.	6		2	2	2	
Тема 2.8. Фильтрующие материалы и их свойства. Конструкции и основы расчета фильтров.	8		2	2	4	
Тема 2.9. Компонентные решения станций очистки и кондиционирования во-ды. Технологические схемы очистки поверхностных вод. Технологические схемы очистки и кондиционирования подземных вод.	6		2	2	2	
Раздел 3. Водоподготовка и обеззараживание воды	40		14	18	8	ПК-П4.1 ПК-П4.2 ПК-П4.6
Тема 3.1. Обработка воды коагулянтами и флокулянтами. Физико-химические основы коагуляции примесей воды. Флокуляция неустойчивых частиц и комплексов.	8		2	4	2	
Тема 3.2. Реагенты, применяемые при обра-ботке природных вод. Реагентное хозяйство водопроводных стан-ций. Электрохимическое коагули-рование примесей.	7		2	4	1	
Тема 3.3. Кондиционирование вод. Дегаза-ция воды, удаление сероводорода, метана, кислорода. Фторирование и обесфторивание.	5		2	2	1	
Тема 3.4. Обезжелезивание и деманганация воды.	5		2	2	1	
Тема 3.5. Умягчение воды. Обессоливание и опреснение воды	5		2	2	1	
Тема 3.6. Обеззараживание воды. Современ-ные технологии обеззараживания. Обеззараживание хлорреагентами.	5		2	2	1	

Тема 3.7. Ультрафиолетовое облучение очищенных вод. Обеззараживание воды озоном.	5		2	2	1	
Раздел 4. Курсовая работа	5	5				ПК-П4.1
Тема 4.1. 1. Проектирование сооружений станции водоподготовки населенного пункта на р. Кубань. 2. Проектирование сооружений станции водоподготовки населенного пункта на р. Аксаут. Всего 50 тем по проектированию сооружений станций водоподготовки населенных пунктов на реках Краснодарского края.	5	5				ПК-П4.2 ПК-П4.3 ПК-П4.4 ПК-П4.5 ПК-П4.6
Итого	117	5	36	44	32	

Заочная форма обучения

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соответствующие результатам освоения программы
Раздел 1. Природные воды для водоснабжения населенных пунктов	15		1	2	12	ПК-П4.1 ПК-П4.2 ПК-П4.3
Тема 1.1. Качество природных вод и требования к степени их очистки. Состав примесей природных вод. Требования потребителей к степени очистки воды. Влияние примесей на организм человека.	8		1	1	6	
Тема 1.2. Оценка качества исходной воды при выборе технологических схем водоочистки. Методы и технологические процессы водоподготовки.	7			1	6	
Раздел 2. Сооружения водоподготовки	58		1	3	54	ПК-П4.4 ПК-П4.5
Тема 2.1. Смешение воды с реагентами. Классификация смесителей и их сравнение. Смесители гидравлического типа.	7		1		6	ПК-П4.6

Тема 2.2. Хлопьеобразование, сущность процесса и область применения камер хлопьеобразования. Камеры хлопьеобразования гидравлического типа, контактные камеры хлопьеобразования.	6				6	
Тема 2.3. Отстаивание воды. Типы сооружений отстаивания воды и область их применения.	6				6	
Тема 2.4. Горизонтальные, вертикальные и радиальные отстойники. Область применения и принципы расчета. Горизонтальные, вертикальные и радиальные отстойники. Область применения и принципы расчета.	7			1	6	
Тема 2.5. Очистка воды в слое взвешенного осадка. Теоретические основы работы взвешенного слоя осадка. Типы осветлителей и область их применения.	7			1	6	
Тема 2.6. Интенсификация процессов осветления воды во взвешенном слое. Основы расчета и особенности эксплуатации осветлителей.	6				6	
Тема 2.7. Фильтрация водных суспензий через зернистую среду. Классификация и область применения зернистых фильтров.	6				6	
Тема 2.8. Фильтрующие материалы и их свойства. Конструкции и основы расчета фильтров.	6				6	
Тема 2.9. Компонентные решения станций очистки и кондиционирования воды. Технологические схемы очистки поверхностных вод. Технологические схемы очистки и кондиционирования подземных вод.	7			1	6	
Раздел 3. Водоподготовка и обеззараживание воды	48		2	5	41	ПК-П4.1 ПК-П4.2

Тема 3.1. Обработка воды коагулянтами и флокулянтами. Физико-химические основы коагуляции примесей воды. Флокуляция неустойчивых частиц и комплексов.	7		1		6	ПК-П4.6
Тема 3.2. Реагенты, применяемые при обработке природных вод. Реагентное хозяйство водопроводных станций. Электрохимическое коагулирование примесей.	6				6	
Тема 3.3. Кондиционирование вод. Дегазация воды, удаление сероводорода, метана, кислорода. Фторирование и обесфторивание.	7			1	6	
Тема 3.4. Обезжелезивание и деманганация воды.	7			1	6	
Тема 3.5. Умягчение воды. Обессоливание и опреснение воды	7			1	6	
Тема 3.6. Обеззараживание воды. Современные технологии обеззараживания. Обеззараживание хлорреагентами.	7			1	6	
Тема 3.7. Ультрафиолетовое облучение очищенных вод. Обеззараживание воды озоном.	7		1	1	5	
Раздел 4. Курсовая работа	23	5			18	ПК-П4.1
Тема 4.1. 1. Проектирование сооружений станции водоподготовки населенного пункта на р. Кубань. 2. Проектирование сооружений станции водоподготовки населенного пункта на р. Аксаут. Всего 50 тем по проектированию сооружений станций водоподготовки населенных пунктов на реках Краснодарского края.	23	5			18	ПК-П4.2 ПК-П4.3 ПК-П4.4 ПК-П4.5 ПК-П4.6
Итого	144	5	4	10	125	

5. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Природные воды для водоснабжения населенных пунктов

(Заочная: Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 12ч.; Очная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Тема 1.1. Качество природных вод и требования к степени их очистки. Состав примесей природных вод. Требования потребителей к степени очистки воды. Влияние примесей на организм человека.

(Заочная: Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Качество природных вод и требования к степени их очистки. Состав примесей природных вод. Требования потребителей к степени очистки воды. Влияние примесей на организм человека.

Тема 1.2. Оценка качества исходной воды при выборе технологических схем водоочистки. Методы и технологические процессы водоподготовки.

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Оценка качества исходной воды при выборе технологических схем водоочистки. Методы и технологические процессы водоподготовки.

Раздел 2. Сооружения водоподготовки

(Заочная: Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 54ч.; Очная: Лекционные занятия - 18ч.; Практические занятия - 22ч.; Самостоятельная работа - 20ч.)

Тема 2.1. Смешение воды с реагентами. Классификация смесителей и их сравнение. Смесители гидравлического типа.

(Заочная: Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Смешение воды с реагентами. Классификация смесителей и их сравнение. Смесители гидравлического типа.

Тема 2.2. Хлопьеобразование, сущность процесса и область применения камер хлопьеобразования. Камеры хлопьеобразования гидравлического типа, контактные камеры хлопьеобразования.

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 6ч.)

Хлопьеобразование, сущность процесса и область применения камер хлопьеобразования. Камеры хлопьеобразования гидравлического типа, контактные камеры хлопьеобразования.

Тема 2.3. Отстаивание воды. Типы сооружений отстаивания воды и область их применения.

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 6ч.)

Отстаивание воды. Типы сооружений отстаивания воды и область их применения.

Тема 2.4. Горизонтальные, вертикальные и радиальные отстойники. Область применения и принципы расчета. Горизонтальные, вертикальные и радиальные отстойники. Область применения и принципы расчета.

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Горизонтальные, вертикальные и радиальные отстойники. Область применения и принципы расчета.

Тема 2.5. Очистка воды в слое взвешенного осадка. Теоретические основы работы взвешенного слоя осадка. Типы осветлителей и область их применения.

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Очистка воды в слое взвешенного осадка. Теоретические основы работы взвешенного слоя осадка. Типы осветлителей и область их применения.

Тема 2.6. Интенсификация процессов осветления воды во взвешенном слое. Основы расчета и особенности эксплуатации осветлителей.

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 6ч.)

Интенсификация процессов осветления воды во взвешенном слое. Основы расчета и особенности эксплуатации осветлителей.

Тема 2.7. Фильтрование водных суспензий через зернистую среду. Классификация и область применения зернистых фильтров.

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 6ч.)

Фильтрование водных суспензий через зернистую среду. Классификация и область применения зернистых фильтров.

Тема 2.8. Фильтрующие материалы и их свойства. Конструкции и основы расчета фильтров.

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 6ч.)

Фильтрующие материалы и их свойства. Конструкции и основы расчета фильтров.

Тема 2.9. Компонентные решения станций очистки и кондиционирования воды. Технологические схемы очистки поверхностных вод. Технологические схемы очистки и кондиционирования подземных вод.

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Компонентные решения станций очистки и кондиционирования воды. Технологические схемы очистки поверхностных вод. Технологические схемы очистки и кондиционирования подземных вод.

Раздел 3. Водоподготовка и обеззараживание воды

(Заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 5ч.; Самостоятельная работа - 41ч.; Очная: Лекционные занятия - 14ч.; Практические занятия - 18ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Тема 3.1. Обработка воды коагулянтами и флокулянтами. Физико-химические основы коагуляции примесей воды. Флокуляция неустойчивых частиц и комплексов.

(Заочная: Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Обработка воды коагулянтами и флокулянтами. Физико-химические основы коагуляции примесей воды. Флокуляция неустойчивых частиц и комплексов.

Тема 3.2. Реагенты, применяемые при обработке природных вод. Реагентное хозяйство водопроводных станций. Электрохимическое коагулирование примесей.

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 1ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 6ч.)

Реагенты, применяемые при обработке природных вод. Реагентное хозяйство водопроводных станций. Электрохимическое коагулирование примесей.

Тема 3.3. Кондиционирование вод. Дегазация воды, удаление сероводорода, метана, кислорода. Фторирование и обесфторивание.

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.; Заочная: Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Кондиционирование вод. Дегазация воды, удаление сероводорода, метана, кислорода. Фторирование и обесфторивание.

Тема 3.4. Обезжелезивание и деманганация воды.

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.; Заочная: Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Обезжелезивание и деманганация воды.

Тема 3.5. Умягчение воды. Обессоливание и опреснение воды

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.; Заочная: Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Умягчение воды. Обессоливание и опреснение воды

Тема 3.6. Обеззараживание воды. Современные технологии обеззараживания. Обеззараживание хлорреактивами.

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.; Заочная: Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Обеззараживание воды. Современные технологии обеззараживания. Обеззараживание хлорреактивами.

Тема 3.7. Ультрафиолетовое облучение очищенных вод. Обеззараживание воды озоном.

(Заочная: Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 5ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Ультрафиолетовое облучение очищенных вод. Обеззараживание воды озоном.

Раздел 4. Курсовая работа

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 5ч.; Самостоятельная работа - 18ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 5ч.)

Тема 4.1. 1. Проектирование сооружений станции водоподготовки населенного пункта на р. Кубань.

2. Проектирование сооружений станции водоподготовки населенного пункта на р. Аксаут. Всего 50 тем по проектированию сооружений станций водоподготовки населенных пунктов на реках Краснодарского края.

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 5ч.; Самостоятельная работа - 18ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 5ч.)

Содержание пояснительной записки курсовой работы

Введение

1. Показатели качества исходной воды
 - 1.1 Анализ исходной воды
 - 1.2 Выбор метода очистки
 2. Определение производительности очистной станции
 3. Высотная схема очистной станции
 4. Реагентное хозяйство
 - 4.1 Расчетные дозы реагентов
 - 4.2 Расчет растворных, расходных баков
 - 4.3 Выбор дозирующих устройств
 - 4.4 Приготовление известкового молока
 - 4.5 Выбор воздухоудовки
 - 4.6 Расчет складских помещений реагентного хозяйства
 - 4.7 Расчет хлораторной
 5. Расчет смесителей
 - 5.1 Расчет вихревого смесителя гидравлического типа
 - 5.2 Расчет дырчатого смесителя
 - 5.3 Расчет перегородчатого смесителя
 6. Расчет коридорного осветлителя
 - 6.1 Определение размеров осветлителя
 - 6.2 Расчет водораспределительного коллектора
 - 6.3 Расчет водосборных желобов
 - 6.4 Расчет осадкоприемных окон
 - 6.5 Расчет дырчатых труб для отвода из осадкоуплотнителя
 - 6.6 Определение высоты осветлителя
 - 6.7 Расчет осадкоуплотнителя
 7. Расчет скорого фильтра
 - 7.1 Определение размеров фильтра
 - 7.2 Расчет дренажной распределительной системы
 - 7.3 Расчет верхней распределительной системы
- Заключение
- Приложения
- Список использованной литературы

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Природные воды для водоснабжения населенных пунктов

Форма контроля/оценочное средство: Компетентностно-ориентированное задание

Вопросы/Задания:

1. Состоянием витрификации воды называют:
 - 1 газообразное состояние
 - 2 жидкое состояние
 - 3 твердое кристаллическое состояние
 - 4 твердое некристаллическое состояние
2. ПРИ ДАВЛЕНИИ 1 АТМ МАКСИМАЛЬНАЯ ПЛОТНОСТЬ ВОДЫ НАБЛЮДАЕТСЯ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ:
 - 0°С
 - 4°С
 - 100°С
 - 4°С
3. КАЖДАЯ МОЛЕКУЛА ВОДЫ СПОСОБНА ОБРАЗОВЫВАТЬ ВОДОРОДНЫЕ СВЯЗИ:
 - с одной соседней молекулой воды

- с двумя соседними молекулами воды
- с тремя соседними молекулами воды
- с четырьмя соседними молекулами воды

4. ОСМОТИЧЕСКИ СВЯЗАННОЙ ВОДОЙ НАЗЫВАЕТСЯ:

- вода, связанная с ионами
- вода, связанная с биополимерами
- вода, связанная с соседними молекулами воды
- вода, связанная с атомами

5. НА ДОЛЮ МИРОВОГО ОКЕАНА ПРИХОДИТСЯ ОКОЛО:

- 20% от площади поверхности земного шара
- 70% от площади поверхности земного шара
- 30% от площади поверхности земного шара
- 50% от площади поверхности земного шара

6. ОТ ОБЩЕГО МИРОВОГО ЗАПАСА ПРЕСНЫХ ПОВЕРХНОСТНЫХ И ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ДОЛЮ РОССИИ ПРИХОДИТСЯ:

- 5 - 10%
- 10 - 20%
- более 20%
- более 40%

7. ОСНОВНОЙ ДВИЖУЩЕЙ СИЛОЙ КРУГОВОРОТА ВОДЫ ЯВЛЯЕТСЯ:

- хозяйственная деятельность человека
- энергия солнца
- жизнедеятельность растений и животных
- все варианты ответов

8. НАИБОЛЬШЕЙ АКТИВНОСТЬЮ ВОДООБМЕНА ХАРАКТЕРИЗУЮТСЯ:

- подземные воды
- болота
- озера и водохранилища
- реки

Раздел 2. Сооружения водоподготовки

Форма контроля/оценочное средство: Компетентностно-ориентированное задание

Вопросы/Задания:

1. ТЕЛО ВЗРОСЛОГО ЧЕЛОВЕКА СОСТОИТ ИЗ ВОДЫ НА:

- 30-40%
- 50-60%
- 65-70%
- 80-85%

2. К ВОДОТОКАМ ОТНОСЯТ СЛЕДУЮЩИЕ ВОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ:

- реки и ручьи
- озера
- каналы
- пруды и водохранилища

3. К ВОДОЕМАМ ОТНОСЯТ СЛЕДУЮЩИЕ ВОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ:

- реки и ручьи
- озера
- каналы
- пруды и водохранилища

4. ВОДА ЯВЛЯЕТСЯ НЕПОСРЕДСТВЕННЫМ УЧАСТНИКОМ СЛЕДУЮЩИХ ПРОЦЕССОВ:

- гликолиза
- цикла трикарбонных кислот

фотосинтеза

все варианты ответов

5. ВОДА ВЫПОЛНЯЕТ ФУНКЦИЮ ТЕРМОРЕГУЛЯЦИИ, БЛАГОДАРЯ:

низкой температуре замерзания

высокой теплоемкости

большой удельной теплоте парообразования

высокой плотности

6. К ФИЗИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ КАЧЕСТВА ВОДЫ ОТНОСЯТ СЛЕДУЮЩИЕ ПОКАЗАТЕЛИ:

вязкость

мутность

температуру

цветность

7. ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ НЕОБХОДИМОЙ СТЕПЕНИ ОЧИСТКИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД УЧИТЫВАЮТ СЛЕДУЮЩИЕ ПОКАЗАТЕЛИ:

самоочищающую способность водного объекта

расход воды в водном объекте

величину предельно допустимого сброса

концентрацию вредного вещества в сточных водах

предельно допустимую концентрацию вредного вещества в водном объекте

Раздел 3. Водоподготовка и обеззараживание воды

Форма контроля/оценочное средство: Компетентностно-ориентированное задание

Вопросы/Задания:

1. ПО ОБЪЕМУ РЕЧНОГО СТОКА РОССИЯ ЗАНИМАЕТ В МИРЕ:

1-е место

2-е место

3-е место

4-е место

2. В ЦЕЛОМ ПО РОССИИ ОБЪЕМЫ ВОДОЗАБОРА СОСТАВЛЯЮТ

около 2% от возобновляемых водных ресурсов

около 10% от возобновляемых водных ресурсов

около 20% от возобновляемых водных ресурсов

около 30% от возобновляемых водных ресурсов

3. НА ЕВРОПЕЙСКУЮ ЧАСТЬ ТЕРРИТОРИИ РОССИИ, ГДЕ СОСРЕДОТОЧЕНО ОКОЛО 80% НАСЕЛЕНИЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПОТЕНЦИАЛА, ПРИХОДИТСЯ:

около 20% речного стока

около 8% речного стока

около 30% речного стока

около 15% речного стока

4. В СТРУКТУРЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДЫ ОСНОВНОЕ ЕЕ КОЛИЧЕСТВО ПРИХОДИТСЯ:

на долю жилищно-коммунального хозяйства

на долю промышленности

на долю сельского хозяйства

одинаковое количество на все

5. НА ДОЛЮ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В СТРУКТУРЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДЫ ПРИХОДИТСЯ:

около 20%

около 60%

около 50%

около 40%

6. СРЕДИ ПРИЧИН ОБОСТРЕНИЯ ПРОБЛЕМ ХОЗЯЙСТВЕННО-ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ НАИБОЛЕЕ ВАЖНЫМИ ЯВЛЯЮТСЯ:

- прекращение строительства водохранилищ питьевого назначения
- увеличение объемов забора воды для питьевых нужд
- нерациональное использование очищенных питьевых вод
- все вышеперечисленные

7. ПРОЦЕССАМИ, НЕ СВЯЗАННЫМИ С ВРЕДНЫМ ВОЗДЕЙСТВИЕМ ВОД, ЯВЛЯЮТСЯ:

- паводки и наводнения
- землетрясения и вулканическая деятельность
- заболачивание и засоление земель
- эрозия почв и развитие оврагов

8. ОБЪЕКТАМИ УПРАВЛЕНИЯ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОЙ И ВОДООХРАНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ НА ФЕДЕРАЛЬНОМ УРОВНЕ ЯВЛЯЮТСЯ:

- озера и водохранилища
- пруды
- болота
- речные бассейны

Раздел 4. Курсовая работа

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. 1.Проектирование сооружений станции водоподготовки населенного пункта на р. Кубань.

2.Проектирование сооружений станции водоподготовки населенного пункта на р. Аксаут. Всего 50 тем по проектированию сооружений станций водоподготовки населенных пунктов на реках Краснодарского края.

Введение

1. Показатели качества исходной воды
 - 1.1 Анализ исходной воды
 - 1.2 Выбор метода очистки
2. Определение производительности очистной станции
3. Высотная схема очистной станции
4. Реагентное хозяйство
 - 4.1 Расчетные дозы реагентов
 - 4.2 Расчет растворных, расходных баков
 - 4.3 Выбор дозирующих устройств
 - 4.4 Приготовление известкового молока
 - 4.5 Выбор воздухоудовки
 - 4.6 Расчет складских помещений реагентного хозяйства
 - 4.7 Расчет хлораторной
5. Расчет смесителей
 - 5.1 Расчет вихревого смесителя гидравлического типа
 - 5.2 Расчет дырчатого смесителя
 - 5.3 Расчет перегородчатого смесителя
6. Расчет коридорного осветлителя
 - 6.1 Определение размеров осветлителя
 - 6.2 Расчет водораспределительного коллектора
 - 6.3 Расчет водосборных желобов
 - 6.4 Расчет осадкоприемных окон
 - 6.5 Расчет дырчатых труб для отвода из осадкоуплотнителя
 - 6.6 Определение высоты осветлителя
 - 6.7 Расчет осадкоуплотнителя
7. Расчет скорого фильтра
 - 7.1 Определение размеров фильтра

7.2 Расчет дренажной распределительной системы

7.3 Расчет верхней распределительной системы

Заключение

Приложения

Список использованной литературы

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Очная форма обучения, Пятый семестр, Курсовая работа

Контролируемые ИДК: ПК-П4.1 ПК-П4.2 ПК-П4.3 ПК-П4.4 ПК-П4.5 ПК-П4.6

Вопросы/Задания:

1. 1. Проектирование сооружений станции водоподготовки населенного пункта на р. Кубань.

2. Проектирование сооружений станции водоподготовки населенного пункта на р. Аксаут.

Всего 50 тем по проектированию сооружений станций водоподготовки населенных пунктов на реках Краснодарского края.

Содержание пояснительной записки курсовой работы

Введение

1. Показатели качества исходной воды

1.1 Анализ исходной воды

1.2 Выбор метода очистки

2. Определение производительности очистной станции

3. Высотная схема очистной станции

4. Реагентное хозяйство

4.1 Расчетные дозы реагентов

4.2 Расчет растворных, расходных баков

4.3 Выбор дозирующих устройств

4.4 Приготовление известкового молока

4.5 Выбор воздухоудовки

4.6 Расчет складских помещений реагентного хозяйства

4.7 Расчет хлораторной

5. Расчет смесителей

5.1 Расчет вихревого смесителя гидравлического типа

5.2 Расчет дырчатого смесителя

5.3 Расчет перегородчатого смесителя

6. Расчет коридорного осветлителя

6.1 Определение размеров осветлителя

6.2 Расчет водораспределительного коллектора

6.3 Расчет водосборных желобов

6.4 Расчет осадкоприемных окон

6.5 Расчет дырчатых труб для отвода из осадкоуплотнителя

6.6 Определение высоты осветлителя

6.7 Расчет осадкоуплотнителя

7. Расчет скорого фильтра

7.1 Определение размеров фильтра

7.2 Расчет дренажной распределительной системы

7.3 Расчет верхней распределительной системы

Заключение

Приложения

Список использованной литературы

Очная форма обучения, Пятый семестр, Экзамен

Вопросы/Задания:

1. Качество природных вод, показатели качества.
2. Физические свойства воды. Бактерии и вирусы из числа патогенных.
3. Требования потребителей к степени очистки воды.
4. Влияние примесей на организм человека.
5. Оценка качества исходной воды при выборе технологических схем водоочистки.
6. Методы и технологические процессы водоподготовки.
7. Физико-химические основы коагуляции примесей воды. Флокуляция неустойчивых частиц и комплексов.
8. Реагенты, применяемые при обработке природных вод.
9. Реагентное хозяйство водопроводных станций.
10. Смешение воды с реагентами. Классификация смесителей и их сравнение.
11. Смесители гидравлического типа. Вертикальные вихревые смесители. Конструкция, принцип работы, расчет.
12. Смесители дырчатого типа. Конструкция, принцип работы, расчет.
13. Перегородчатые смесители. Конструкция, принцип работы, расчет.
14. Хлопьеобразование, сущность процесса и область применения камер хлопьеобразования.
15. Водоворотные камеры хлопьеобразования, область применения, конструкция, работа, расчет.
16. Перегородчатые камеры хлопьеобразования, область применения, конструкция, работа, расчет.
17. Горизонтальные отстойники, область применения, конструкция, работа, расчет.
18. Вертикальные отстойники, область применения, конструкция, работа, расчет.
19. Очистка воды в слое взвешенного осадка. Типы осветлителей и область их применения.
20. Коридорный осветлитель, конструкция, работа, расчет.
21. Фильтрация водных суспензий через зернистую среду. Классификация и область применения зернистых фильтров.

22. Фильтрующие материалы и их свойства.
23. Конструкции и основы расчета фильтров.
24. Обеззараживание воды. Современные технологии обеззараживания. Обеззараживание хлорреагентами.
25. Ультрафиолетовое облучение очищенных вод. Обеззараживание воды озонотом. Физико-химические методы интенсификации процессов обеззараживания.
26. Кондиционирование воды. Дегазация воды, удаление сероводорода, метана, кислорода. Фторирование и обесфторивание.
27. Обезжелезивание воды. Методы обезжелезивания. Основы расчета сооружений по обезжелезиванию воды. Деманганация воды.
28. Умягчение воды. Реагентные методы умягчения. Термохимические и ионообменные методы умягчения воды.
29. Обессоливание и опреснение воды.
30. Компонентные решения станций очистки и кондиционирования воды.
31. Технологические схемы очистки поверхностных вод.
32. Технологические схемы очистки и кондиционирования подземных вод.
33. Электрохимическое коагулирование примесей.

Заочная форма обучения, Пятый семестр, Курсовая работа

Контролируемые ИДК: ПК-П4.1 ПК-П4.2 ПК-П4.3 ПК-П4.4 ПК-П4.5 ПК-П4.6

Вопросы/Задания:

1. 1. Проектирование сооружений станции водоподготовки населенного пункта на р. Кубань.
2. Проектирование сооружений станции водоподготовки населенного пункта на р. Аксаут. Всего 50 тем по проектированию сооружений станций водоподготовки населенных пунктов на реках Краснодарского края.

Содержание пояснительной записки курсовой работы

Введение

1. Показатели качества исходной воды
 - 1.1 Анализ исходной воды
 - 1.2 Выбор метода очистки
2. Определение производительности очистной станции
3. Высотная схема очистной станции
4. Реагентное хозяйство
 - 4.1 Расчетные дозы реагентов
 - 4.2 Расчет растворных, расходных баков
 - 4.3 Выбор дозирующих устройств
 - 4.4 Приготовление известкового молока
 - 4.5 Выбор воздухоудовки

- 4.6 Расчет складских помещений реагентного хозяйства
- 4.7 Расчет хлораторной
- 5. Расчет смесителей
 - 5.1 Расчет вихревого смесителя гидравлического типа
 - 5.2 Расчет дырчатого смесителя
 - 5.3 Расчет перегородчатого смесителя
- 6. Расчет коридорного осветлителя
 - 6.1 Определение размеров осветлителя
 - 6.2 Расчет водораспределительного коллектора
 - 6.3 Расчет водосборных желобов
 - 6.4 Расчет осадкоприемных окон
 - 6.5 Расчет дырчатых труб для отвода из осадкоуплотнителя
 - 6.6 Определение высоты осветлителя
 - 6.7 Расчет осадкоуплотнителя
- 7. Расчет скорого фильтра
 - 7.1 Определение размеров фильтра
 - 7.2 Расчет дренажной распределительной системы
 - 7.3 Расчет верхней распределительной системы
- Заключение
- Приложения
 - Список использованной литературы

Заочная форма обучения, Пятый семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ПК-П4.1 ПК-П4.2 ПК-П4.3 ПК-П4.4 ПК-П4.5 ПК-П4.6

Вопросы/Задания:

1. Качество природных вод, показатели качества.
2. Физические свойства воды. Бактерии и вирусы из числа патогенных.
3. Требования потребителей к степени очистки воды.
4. Влияние примесей на организм человека.
5. Оценка качества исходной воды при выборе технологических схем водоочистки.
6. Методы и технологические процессы водоподготовки.
7. Физико-химические основы коагуляции примесей воды. Флокуляция неустойчивых частиц и комплексов.
8. Реагенты, применяемые при обработке природных вод.
9. Реагентное хозяйство водопроводных станций.
10. Смешение воды с реагентами. Классификация смесителей и их сравнение.
11. Смесители гидравлического типа. Вертикальные вихревые смесители. Конструкция, принцип работы, расчет.
12. Смесители дырчатого типа. Конструкция, принцип работы, расчет.

13. Перегородчатые смесители. Конструкция, принцип работы, расчет.
14. Хлопьеобразование, сущность процесса и область применения камер хлопьеобразования.
15. Водоворотные камеры хлопьеобразования, область применения, конструкция, работа, расчет.
16. Перегородчатые камеры хлопьеобразования, область применения, конструкция, работа, расчет.
17. Горизонтальные отстойники, область применения, конструкция, работа, расчет.
18. Вертикальные отстойники, область применения, конструкция, работа, расчет.
19. Очистка воды в слое взвешенного осадка. Типы осветлителей и область их применения.
20. Фильтрация водных суспензий через зернистую среду. Классификация и область применения зернистых фильтров.
21. Фильтрующие материалы и их свойства.
22. Конструкции и основы расчета фильтров.
23. Обеззараживание воды. Современные технологии обеззараживания. Обеззараживание хлорреагентами.
24. Ультрафиолетовое облучение очищенных вод. Обеззараживание воды озоном. Физико-химические методы интенсификации процессов обеззараживания.
25. Кондиционирование воды. Дегазация воды, удаление сероводорода, метана, кислорода. Фторирование и обесфторивание.
26. Обезжелезивание воды. Методы обезжелезивания. Основы расчета сооружений по обезжелезиванию воды. Деманганизация воды.
27. Умягчение воды. Реагентные методы умягчения. Термохимические и ионообменные методы умягчения воды.
28. Обессоливание и опреснение воды.
29. Компонентные решения станций очистки и кондиционирования воды.
30. Технологические схемы очистки поверхностных вод.
31. Технологические схемы очистки и кондиционирования подземных вод.
32. Электрохимическое коагулирование примесей.

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. СЕМЕРДЖЯН А. К. Гидротехнические сооружения машинного водоподъема мелиоративных систем: метод. указания / СЕМЕРДЖЯН А. К.. - Краснодар: КубГАУ, 2022. - 109 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=10592> (дата обращения: 02.05.2024). - Режим доступа: по подписке

2. Испытания наземных транспортно-технологических систем: учебное пособие / А. Ю. Попов,, Л. В. Кравченко,, В. В. Журба,, Е. А. Чайка,. - Испытания наземных транспортно-технологических систем - Ростов-на-Дону: Донской государственный технический университет, 2020. - 112 с. - 978-5-7890-1814-9. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/118041.html> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

3. Чудновский, С.М. Улучшение качества природных вод: Учебное пособие / С.М. Чудновский. - 2 - Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. - 184 с. - 978-5-9729-0516-4. - Текст: электронный. // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: <https://znanium.com/cover/2102/2102005.jpg> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Малинина,, З. З. Контроль качества воды: учебно-методическое пособие к выполнению лабораторных работ для студентов направления подготовки 08.04.01 «строительство» профиль «водоснабжение и водоотведение» / З. З. Малинина,. - Контроль качества воды - Макеевка: Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2020. - 87 с. - 2227-8397. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/99381.html> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <https://znanium.com/> - Znanium.com
2. <https://edu.kubsau.ru> - Образовательный портал КубГАУ
3. <http://e.lanbook.com> - Издательство «Лань»
4. <https://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLibrary

8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

- 1 Microsoft Windows - операционная система.
- 2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- 1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>
- 2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>
- 3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

1. Виртуальная лаборатория сопротивления материалов;

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата, специалитета, магистратуры по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне его. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

Лаборатория

7гд

ФИЛЬТР СЕТЕВОЙ - 1 шт.

Лекционный зал

202гд

Облучатель-рециркулятор воздуха 300 - 0 шт.

Сплит-система LS-H24KPA2/LU-H24KPA2 - 0 шт.

Компьютерный класс

420гд

- 0 шт.

Компьютер персональный iRU/8Гб/512Гб - 0 шт.

9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

Методические указания по формам работы

Лекционные занятия

Передача значительного объема систематизированной информации в устной форме достаточно большой аудитории. Дает возможность экономно и систематично излагать учебный материал. Обучающиеся изучают лекционный материал, размещенный на портале поддержки обучения Moodle.

Практические занятия

Форма организации обучения, проводимая под руководством преподавателя и служащая для детализации, анализа, расширения, углубления, закрепления, применения (или выполнения) разнообразных практических работ, упражнений) и контроля усвоения полученной на лекциях учебной информации. Практические занятия проводятся с использованием учебно-методических изданий, размещенных на образовательном портале университета.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением зрения:

– устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;

– с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;

– при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением слуха:

- письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
- с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;

- при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением опорно-двигательного аппарата:

- письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;

- устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;

- с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ.

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;

- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;

- увеличение продолжительности проведения аттестации;

- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями зрения:

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскочечную информацию в аудиальную или тактильную форму;

- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;

- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;

- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;

- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;

- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;

- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;

- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;

- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчетливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;

- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;

- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме

(аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);

- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;

- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;

- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей):

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);

- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;

- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;

- опора на определенные и точные понятия;

- использование для иллюстрации конкретных примеров;

- применение вопросов для мониторинга понимания;

- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;

- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;

- наличие четкой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;

- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);

- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскочечатную информацию;

- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;

- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;

- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);

- наличие четкой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;

- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;

- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);

- четкое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов

их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);

– соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);

– минимизация внешних шумов;

– предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;

– сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания):

– наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;

– наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;

– наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;

– наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;

– обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;

– предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;

– сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);

– предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;

– предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;

– возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);

– применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы;

– стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;

– наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)

"Улучшение качества природных вод" ведется в соответствии с календарным учебным планом и расписанием занятий по неделям. Темы проведения занятий определяются тематическим планом рабочей программы дисциплины.