

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Ульрих Д. В.	
Пользователь: ulrikhdv	
Дата подписания: 26.06.2024	

Д. В. Ульрих

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.21 Обработка осадков природных и сточных вод
для направления 08.03.01 Строительство

уровень Бакалавриат

профиль подготовки Водоснабжение и водоотведение

форма обучения очная

кафедра-разработчик Градостроительство, инженерные сети и системы

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению
подготовки 08.03.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от
31.05.2017 № 481

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., доц.

Д. В. Ульрих

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Ульрих Д. В.	
Пользователь: ulrikhdv	
Дата подписания: 26.06.2024	

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент

Е. В. Николаенко

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Николаенко Е. В.	
Пользователь: nikolaenkoev	
Дата подписания: 26.06.2024	

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Изучение свойств осадков, образующихся при очистке природных и сточных вод с целью создания бессточных водохозяйственных комплексов.

Краткое содержание дисциплины

Изучение характеристик, свойств и классификации осадков, образующихся при очистке природных и сточных вод, а также современных методов, технологий, аппаратов и сооружений для их переработки, обезвреживания и утилизации.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен выполнять обоснование проектных решений и проектирование систем водоснабжения и водоотведения	Знает: знает основные методы обработки и направления утилизации осадков природных и сточных вод Умеет: умеет осуществлять выбор технических (технологических) решений сооружений по обработке осадков природных и сточных вод Имеет практический опыт: имеет практический опыт расчета и выбора технологического оборудования для сооружений по обработке осадков природных и сточных вод
ПК-5 Способен организовывать технологические процессы работы систем и сооружений водоснабжения и водоотведения, осуществлять технологический контроль	Знает: условия формирования осадков природных и сточных вод и их свойства Умеет: организовать контроль технологических процессов работы сооружений по обработке осадков природных и сточных вод

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Физико-химические основы очистки природных и сточных вод, Промышленное водоснабжение и водоотведение, Технология возведения зданий и сооружений, Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения, Очистка и кондиционирование природных вод, Очистка сточных вод, Насосы, вентиляторы, компрессоры, Водопроводные сети, Санитарно-техническое оборудование зданий, Комплексное использование водных ресурсов, Химия воды и микробиология, Гидравлика инженерных систем, Водозаборные сооружения с основами гидрологии и гидрометрии, Механика грунтов, Практикум по виду профессиональной	Не предусмотрены

деятельности, Водоснабжение и водоотведение, Сети водоотведения, Региональная водоохранная деятельность, Производственная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр), Производственная практика (технологическая) (4 семестр), Производственная практика (исполнительская) (6 семестр)	
--	--

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Региональная водоохранная деятельность	Знает: особенности водного хозяйства региона и структуру его управления Умеет: выполнять расчеты по разработке норм и нормативов водопотребления и водоотведения, показателей эффективного использования водных ресурсов региона, планировать мероприятия по рациональному и комплексному использованию региональных водных ресурсов и их охране от истощения и загрязнения Имеет практический опыт:
Промышленное водоснабжение и водоотведение	Знает: знает нормативную и техническую документацию в области проектирования систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий Умеет: умеет осуществлять выбор технических (технологических) решений сооружений для очистки сточных вод, выполнять расчет инженерных систем сооружений Имеет практический опыт: имеет практический опыт расчета и проектирования систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий, выбора технологического оборудования
Механика грунтов	Знает: знает нормативно-техническую документацию по определению физико-механических характеристик грунтов для строительства и реконструкции объектов профессиональной деятельности Умеет: умеет вычислять физико-механические характеристики грунтов на основе заданных характеристик Имеет практический опыт: методиками расчета давления грунтов на подземные сооружения и сооружений на грунты оснований
Водоснабжение и водоотведение	Знает: знает нормативно-техническую документацию, регулирующую деятельность в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства Умеет: умеет определять состав и последовательность выполнения работ по проектированию инженерных систем водоснабжения и

	водоотведения в соответствии с техническим заданием на проектирование Имеет практический опыт: имеет практический опыт выполнения графической части проектной документации внутренних и наружных систем водоснабжения и водоотведения
Физико-химические основы очистки природных и сточных вод	Знает: знает методы и способы очистки природных и сточных вод в зависимости от фазово-дисперсного состава примесей Умеет: умеет осуществлять контроль технологических процессов работы сооружений водоподготовки и очистки сточных вод в соответствии с нормативными документами Имеет практический опыт:
Химия воды и микробиология	Знает: знает методы оценки качества природных и сточных вод Умеет: Имеет практический опыт: имеет практический опыт определения показателей качества воды
Очистка и кондиционирование природных вод	Знает: знает нормативную документацию в области проектирования сооружений водоподготовки для питьевых целей Умеет: осуществлять выбор технических (технологических) решений сооружений водоподготовки, выполнять расчет инженерных систем исооружений, умеет осуществлять контроль технологических процессов работы сооружений водоподготовки Имеет практический опыт: имеет практический опыт оформления графической части проектной и рабочей документации сооружений водоподготовки
Комплексное использование водных ресурсов	Знает: методы анализа затрат и результатов производственной деятельности, связанной с использованием водных ресурсов Умеет: планировать мероприятия по рациональному и комплексному использованию водных ресурсов и их охране от истощения и загрязнения, выполнять расчеты по разработке норм и нормативов водопотребления и водоотведения, показателей эффективного использования водных ресурсов Имеет практический опыт: анализа научно-технической информации
Очистка сточных вод	Знает: знает нормативную документацию в области проектирования сооружений для очистки сточных вод Умеет: осуществлять выбор технических (технологических) решений сооружений для очистки сточных вод, выполнять расчет инженерных систем исооружений Имеет практический опыт: имеет практический опыт оформления графической части проектной и рабочей документации сооружений для очистки сточных вод
Технология возведения зданий и сооружений	Знает: основные составляющие организационно-технологической документации в строительстве Умеет: умеет осуществить подготовку

	информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения), разрабатывать технологические документы в строительстве Имеет практический опыт:
Гидравлика инженерных систем	Знает: знает фундаментальные положения гидравлики, необходимые для понимания функционирования инженерных систем Умеет: умеет определять гидравлические сопротивления и потери напора при движении жидкости Имеет практический опыт: имеет практический опыт расчета гидравлических параметров инженерных систем
Сети водоотведения	Знает: знает нормативную документацию для проектирования наружных сетей водоотведения Умеет: умеет выполнять расчет сетей водоотведения Имеет практический опыт: имеет практический опыт выбора проектных решений и оформления графической части проектной и рабочей документации по наружным сетям водоотведения
Практикум по виду профессиональной деятельности	Знает: принципы функционирования основных сооружений и аппаратов для водоподготовки и очистки сточных вод Умеет: выполнять контроль технологических процессов работы станций водоподготовки и очистных сооружений водоотведения Имеет практический опыт: выбора и расчета расходов реагентов для обеспечения технологических процессов работы станций водоподготовки и очистных сооружений водоотведения
Насосы, вентиляторы, компрессоры	Знает: знает правила и технологии монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию нагнетательных установок , знает современные конструкции нагнетателей для обеспечения функционирования инженерных систем Умеет: умеет регулировать производительность и напор нагнетателей в зависимости от условий их эксплуатации, умеет осуществлять расчет и выбор нагнетателей для проектирования инженерных систем Имеет практический опыт: имеет практический опыт наладки и испытания нагнетательных установок, имеет практический опыт оценки результатов компьютерного подбора нагнетателей для инженерных систем; работы с каталогами насосов и вентиляторов, компьютерными программами для подбора нагнетательных машин
Санитарно-техническое оборудование зданий	Знает: знает нормативную документацию в области проектирования внутренних систем водоснабжения и водоотведения, знает нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие работу по эксплуатации, ремонту внутренних систем водоснабжения и водоотведения зданий Умеет:

	умеет осуществлять расчет и выбор санитарно-технического оборудования при проектировании внутренних систем водоснабжения и водоотведения, осуществлять контроль соблюдения норм, правил и методов эксплуатации для обеспечения санитарной безопасности функционирования внутренних систем водоснабжения и водоотведения зданий Имеет практический опыт: имеет практический опыт оформления графической части проектной и рабочей документации внутренних систем водоснабжения и водоотведения
Водопроводные сети	Знает: знает нормативную документацию для проектирования наружных сетей водоснабжения и сооружений, Нормативно-техническую документацию по строительству, монтажу и наладке сетей водоснабжения Умеет: умеет выполнять гидравлический расчет водопроводных сетей Имеет практический опыт: имеет практический опыт выбора проектных решений и оформления графической части проектной и рабочей документации по сетям водоснабжения и сооружениям
Водозаборные сооружения с основами гидрологии и гидрометрии	Знает: знает нормативную документацию для проектирования водозаборных сооружений Умеет: умеет осуществлять расчет основных технологических параметров работы водозаборных сооружений Имеет практический опыт: имеет практический опыт выбора проектных решений и оформления графической части проектной и рабочей документации по водозаборным сооружениям
Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения	Знает: знает устройство и принципы действия технических средств автоматизации; способы измерения, регистрации и обработки параметров технологических процессов Умеет: умеет осуществлять выбор технологических средств автоматизации при проектировании систем и сооружений водоснабжения и водоотведения, умеет составлять алгоритмические схемы для контроля параметров технологических процессов работы систем и сооружений водоснабжения и водоотведения Имеет практический опыт: имеет практический опыт выбора оборудования для автоматизации технологического процесса с учетом характеристик технических средств автоматизации
Производственная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр)	Знает: Современные средства вычислительной техники и информационные технологии, универсальные и специализированные программы, Принципы проектирования в универсальных и специализированных программах Умеет: Обрабатывать, анализировать и представлять информацию в профессиональной деятельности с

	использованием информационных технологий, универсальных и специализированных программ, Использовать современные информационные технологии, универсальные и специализированные программы в профессиональной деятельности Имеет практический опыт: Создания элементов цифровых моделей объектов профессиональной деятельности, Создания элементов цифровых моделей объектов профессиональной деятельности
Производственная практика (технологическая) (4 семестр)	Знает: знает нормативно-техническую документацию, регламентирующую работу по эксплуатации систем водоснабжения (водоотведения), знает техническую документацию, регламентирующую технологические процессы систем и сооружений водоснабжения (водоотведения) на предприятии, знает организационную структуру предприятия и взаимосвязи ее элементов для эффективного решения производственных задач Умеет: Имеет практический опыт: имеет практический опыт работы в производственном коллективе с соблюдением правил внутреннего распорядка и трудовой дисциплины, имеет практический опыт выполнения работ по строительству водопроводно-канализационных сетей и сооружений под руководством опытного специалиста
Производственная практика (исполнительская) (6 семестр)	Знает: Умеет: умеет установить возможные причины отказов и аварийных ситуаций в системах водоснабжения (водоотведения) Имеет практический опыт: имеет практический опыт организации выполнения работ по эксплуатации и техническому обслуживанию систем водоснабжения (водоотведения), имеет практический опыт работы в производственном коллективе с соблюдением правил внутреннего распорядка и трудовой дисциплины, имеет практический опыт расчета и проектирования систем и водоснабжения (водоотведения)

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 68,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	60	60

Лекции (Л)	36	36
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	12	12
Лабораторные работы (ЛР)	12	12
Самостоятельная работа (CPC)	39,5	39,5
Подготовка к экзамену	10	10
Подготовка к защите лабораторных работ	10	10
Подготовка к выполнению лабораторных работ	10	10
Подготовка к выполнению заданий текущего контроля: теста и заданий №1, 2, 3.	9,5	9,5
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение. Цели и задачи курса. Современное состояние и перспективы обработки осадков природных и сточных вод	2	2	0	0
2	Классификация и свойства осадков, образующихся при очистке природных и сточных вод	4	4	0	0
3	Механизм образования и структура осадков. Водоотдающие свойства. Удельное сопротивление осадков.	8	4	0	4
4	Способы определения и расчет удельного сопротивления фильтрации осадков.	8	2	2	4
5	Уплотнение и сгущение осадков. Интенсификация процессов водоотдачи. Кондиционирование осадков	11	5	2	4
6	Механическое обезвоживание осадков. Процессы и аппараты	7	5	2	0
7	Обезвоживание осадков в естественных условиях	7	5	2	0
8	Стабилизация осадков сточных вод	7	5	2	0
9	Утилизация осадков	6	4	2	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Цели и задачи курса. Современное состояние и перспективы обработки осадков природных и сточных вод.	2
1	2	Классификация и свойства осадков, образующихся при очистке природных и сточных вод	4
1	3	Механизм образования и структура осадков. Водоотдающие свойства. Удельное сопротивление фильтрации осадков.	4
1	4	Способы определения и расчет удельного сопротивления фильтрации осадков.	2
1	5	Уплотнение и сгущение осадков. Интенсификация процессов влагоотдачи. Кондиционирование осадков	5
1	6	Механическое обезвоживание осадков. Процессы и аппараты.	5
1	7	Обезвоживание осадков в естественных условиях	5
1	8	Стабилизация осадков сточных вод.	5

1	9	Утилизация осадков	4
---	---	--------------------	---

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	4	Способы определения и расчет удельного сопротивления фильтрации осадков	2
1	5	Уплотнение и сгущение осадков. Интенсификация процессов влагоотдачи. Кондиционирование осадков.	2
1	6	Механическое обезвоживание осадков. Процессы и аппараты.	2
1	7	Обезвоживание осадков в естественных условиях.	2
1	8	Стабилизация осадков сточных вод.	2
1	9	Утилизация осадков	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	3	Определение свойств осадков, образующихся при очистке природной воды.	4
1	4	Определение удельного сопротивления фильтрации осадков.	4
1	5	Изучение методов кондиционирования тиксотропных осадков.	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к экзамену	1. Николаенко, Е. В. Осадки природных вод. Характеристика и методы обработки [Текст] учеб. пособие по направлению "Стр-во" Е. В. Николаенко, В. И. Аксенов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Водоснабжение и водоотведение ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2015. - 78, [1] с. ил. электрон. версия 2. Туровский, И. С. Обработка осадков сточных вод Текст И. С. Туровский. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1988. - 257 с. ил.	8	10
Подготовка к защите лабораторных работ	1. Туровский, И. С. Обработка осадков сточных вод Текст И. С. Туровский. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1988. - 257 с. ил. 2. Николаенко, Е. В. Осадки природных вод. Характеристика и методы обработки [Текст] учеб. пособие по направлению "Стр-во" Е. В. Николаенко, В. И. Аксенов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Водоснабжение и водоотведение ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2015. - 78,	8	10

	[1] с. ил. электрон. версия		
Подготовка к выполнению лабораторных работ	Туровский, И. С. Обработка осадков сточных вод Текст И. С. Туровский. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1988. - 257 с. ил.	8	10
Подготовка к выполнению заданий текущего контроля: теста и заданий №1, 2, 3.	1. Туровский, И. С. Обработка осадков сточных вод Текст И. С. Туровский. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1988. - 257 с. ил. 2. Николаенко, Е. В. Осадки природных вод. Характеристика и методы обработки [Текст] учеб. пособие по направлению "Стр-во" Е. В. Николаенко, В. И. Аксенов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Водоснабжение и водоотведение ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2015. - 78, [1] с. ил. электрон. версия	8	9,5

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	8	Текущий контроль	Лабораторная работа №1	2	5	0 - лабораторная работа не выполнялась 1 - лабораторная работа выполнялась, но не был представлен и защищен отчет 2 - лабораторная работа выполнялась, но отчет представлен со значительными ошибками и не защищен 3 - лабораторная работа выполнялась, отчет представлен не в полном объеме и защищен с не значительными ошибками 4 - лабораторная работа выполнялась, отчет представлен в полном объеме и защищен с незначительными ошибками 5 - лабораторная работа выполнялась, отчет представлен в полном объеме и защищен без ошибок	экзамен
2	8	Текущий контроль	Задание №1	1	5	0 - задание не выполнялось 1 - задание выполнено не полностью и неверно 2 - задание выполнено не полностью и со значительными ошибками 3 - задание выполнено полностью и со значительными ошибками 4 - задание выполнено полностью и с не	экзамен

						значительными ошибками 5 - задание выполнено полностью и без ошибок	
3	8	Текущий контроль	Задание №2	1	5	0 - задание не выполнялось 1 - задание выполнено не полностью и неверно 2 - задание выполнено не полностью и со значительными ошибками 3 - задание выполнено полностью и со значительными ошибками 4 - задание выполнено полностью и с не значительными ошибками 5 - задание выполнено полностью и без ошибок	экзамен
4	8	Текущий контроль	Задание №3	1	5	0 - задание не выполнялось 1 - задание выполнено не полностью и неверно 2 - задание выполнено не полностью и со значительными ошибками 3 - задание выполнено полностью и со значительными ошибками 4 - задание выполнено полностью и с не значительными ошибками 5 - задание выполнено полностью и без ошибок	экзамен
5	8	Текущий контроль	Тест	2	5	0 - тест не выполнялся 1 - тест выполнен не полностью 2 - количество правильных ответов менее 60 % 3 - количество правильных ответов от 60% до 75% 4 - количество правильных ответов от 76% до 90% 5 - количество правильных ответов более 90%	экзамен
6	8	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	5	0 - студент не явился на экзамен 1 - ни на один вопрос экзаменационного билета не был дан ответ 2 - на вопросы экзаменационного билета были даны ответы со значительными ошибками 3 - был дан верный ответ на один вопрос экзаменационного билета 4 - был дан верный ответ на все вопросы экзаменационного билета, но с небольшими неточностями 5 - был дан верный ответ на все вопросы экзаменационного билета	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Экзамен проводится очно по билетам после выполнения	В соответствии с пп.

	всех мероприятий текущего контроля на портале Электронного ЮУрГУ и получения положительных оценок.	2.5, 2.6 Положения
--	--	--------------------

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ					
		1	2	3	4	5	6
ПК-3	Знает: знает основные методы обработки и направления утилизации осадков природных и сточных вод	+++	+++	+++	+++	+++	+++
ПК-3	Умеет: умеет осуществлять выбор технических (технологических) решений сооружений по обработке осадков природных и сточных вод	+++	+++	+++	+++	+++	+++
ПК-3	Имеет практический опыт: имеет практический опыт расчета и выбора технологического оборудования для сооружений по обработке осадков природных и сточных вод	+++	+++	+++	+++	+++	+++
ПК-5	Знает: условия формирования осадков природных и сточных вод и их свойства	+++	+++	+++	+++	+++	+++
ПК-5	Умеет: организовать контроль технологических процессов работы сооружений по обработке осадков природных и сточных вод	+++	+++	+++	+++	+++	+++

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

a) основная литература:

1. Туровский, И. С. Обработка осадков сточных вод Текст И. С. Туровский. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1988. - 257 с. ил.
2. Николаенко, Е. В. Осадки природных вод. Характеристика и методы обработки [Текст] учеб. пособие по направлению "Стр-во" Е. В. Николаенко, В. И. Аксенов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Водоснабжение и водоотведение ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2015. - 78, [1] с. ил. электрон. версия

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Водоснабжение. Современные методы кондиционирования осадков станций водоподготовки: учебно-методическое пособие [Электронный ре-урс]: для студентов специальности 270112.65 – «Водоснабжение и водо- отведение» / сост. Т. И. Халтурина, Т. А. Курилина, О. В. Чурбакова. – Электрон. дан. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. – 1 диск. – Систем. требования: РС не ниже класса Pentium I; 128 Mb RAM; Windows 98/XP/7; Microsoft Word 97-2003/2007.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Водоснабжение. Современные методы кондиционирования осадков станций водоподготовки: учебно-методическое пособие [Электронный ре-сурс]: для студентов специальности 270112.65 – «Водоснабжение и водо-отведение» / сост. Т. И. Халтурина, Т. А. Курилина, О. В. Чурбакова. – Электрон. дан. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. – 1 диск. – Систем. требования: РС не ниже класса Pentium I; 128 Mb RAM; Windows 98/XP/7; Microsoft Word 97-2003/2007.

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Техэксперт(04.02.2024)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	201 (ЛкАС)	Лабораторное оборудование
Практические занятия и семинары	456 (Л.к.)	компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение: Microsoft-Office(бессрочно), Microsoft-Windows(бессрочно)
Лекции	456 (Л.к.)	компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение: Microsoft-Office(бессрочно), Microsoft-Windows(бессрочно)