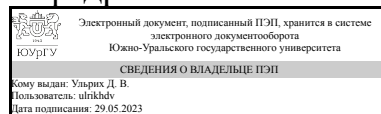


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



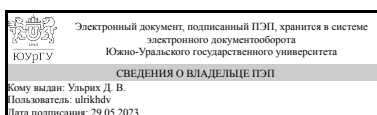
Д. В. Ульрих

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.18 Очистка 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

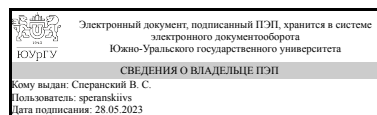
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 481

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



Д. В. Ульрих

Разработчик программы,
доцент



В. С. Сперанский

1. Цели и задачи дисциплины

овладение современными методами очистки сточных вод; теоретическая и практическая подготовка будущих специалистов по проектированию, строительству и эксплуатации очистных сооружений канализации

Краткое содержание дисциплины

Состав и свойства сточных вод, охрана водоёмов от загрязнения сточными водами, методы и сооружения для очистки сточных вод (решётки, песколовки, отстойники, аэротенки, биофильтры), обеззараживание сточных вод. Схемы очистки сточных вод. Особенности очистки сточных вод отдельных объектов и малых населённых мест.

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 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 и сооружений Имеет практический опыт: имеет практический опыт оформления графической части проектной и рабочей документации сооружений для очистки сточных вод

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Сети водоотведения, Гидравлика инженерных систем, Механика грунтов, Комплексное использование водных ресурсов, Водоснабжение и водоотведение, Водозаборные сооружения с основами гидрологии и гидрометрии, Насосы, вентиляторы, компрессоры, Водопроводные сети, Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения, Очистка и кондиционирование природных вод, Региональная водоохранная деятельность, Производственная практика (исполнительская) (6 семестр), Производственная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр)	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
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
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
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
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
Водозаборные сооружения с основами	Знает: знает нормативную документацию для

гидрологии и гидрометрии	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
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
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
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
Очистка и кондиционирование природных вод	Знает: знает нормативную документацию в области проектирования сооружений водоподготовки для питьевых целей Умеет: умеет осуществлять контроль технологических процессов работы сооружений водоподготовки, осуществлять выбор технических (технологических) решений сооружений водоподготовки, выполнять расчет инженерных систем сооружений Имеет практический опыт: имеет практический опыт оформления графической части проектной и рабочей документации сооружений водоподготовки
Водопроводные сети	Знает: Нормативно-техническую документацию

	по строительству, монтажу и наладке сетей водоснабжения, знает нормативную документацию для проектирования наружных сетей водоснабжения и сооружений 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
Региональная водоохранная деятельность	Знает: особенности водного хозяйства региона и структуру его управления Умеет: планировать мероприятия по рациональному и комплексному использованию региональных водных ресурсов и их охране от истощения и загрязнения, выполнять расчеты по разработке норм и нормативов водопотребления и водоотведения, показателей эффективного использования водных ресурсов региона Имеет практический опыт:
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 расчета и проектирования систем и водоснабжения (водоотведения), имеет практический опыт работы в производственном коллективе с соблюдением правил внутреннего распорядка и трудовой дисциплины
Производственная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр)	Знает: Принципы проектирования в универсальных и специализированных программах, Современные средства вычислительной техники и информационные технологии, универсальные и специализированные программы Умеет: Использовать современные информационные технологии, универсальные и специализированные программы в профессиональной деятельности, Обрабатывать, анализировать и представлять информацию в профессиональной деятельности с использованием информационных технологий, универсальных и специализированных программ Имеет практический опыт: Создания элементов цифровых моделей объектов профессиональной деятельности, Создания элементов цифровых моделей объектов профессиональной деятельности

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., 97,75 ч.
контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	8
Общая трудоёмкость дисциплины	180	108	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	84	48	36
Лекции (Л)	56	32	24
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	28	16	12
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	82,25	53,75	28,5
Подготовка к текущим мероприятиям	28	20	8
Подготовка к зачету	33,75	33,75	0
Подготовка к экзамену	12	0	12
Оформление курсового проекта	8,5	0	8,5
Консультации и промежуточная аттестация	13,75	6,25	7,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен, КП

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Состав и свойства сточных вод	6	4	2	0
2	Охрана водоёмов от загрязнения сточными водами	2	2	0	0
3	Методы очистки сточных вод	6	4	2	0
4	Методы обеззараживания сточных вод	2	2	0	0
5	Основные схемы очистки сточных вод	6	4	2	0
6	Конструкции и расчёт основных сооружений очистки сточных вод	40	24	16	0
7	Разработка генплана и высотной схемы ОСК	14	10	4	0
8	Особенности очистки сточных вод отдельных зданий и малых населённых мест	8	6	2	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Бытовые и городские сточные воды. Показатели качества.	4
2	2	Самоочищение воды водоёмов. Определение необходимой степени очистки сточных вод.	2
3	3	Механическая очистка сточных вод.	2
4	3	Биологическая очистка сточных вод	2
5	4	Реагентные и физические методы обеззараживания сточных вод.	2
6	5	Схемы механической и биологической очистки сточных вод.	4
7	6	Приёмные камеры и решётки. Транспортирование и дробление отходов.	6

8	6	Песколовки различных типов. Песковые площадки и бункеры.	6
9	6	Первичные отстойники, интенсификация процесса отстаивания.	6
10	6	Сооружения биологической очистки с прикрепленной и взвешенной культурой.	6
11	7	Особенности генплана и высотной схемы в зависимости от типа сооружений.	6
12	7	Разработка высотной схемы сооружений	4
13	8	Септики и сооружения подземной фильтрации.	4
14	8	Локальные очистные сооружения заводской готовности.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Вычисление расчетных расходов и концентраций загрязнений городских сточных вод.	2
2	3	Выбор методов очистки сточных вод в зависимости от их расхода и качественного состава	2
3	5	Разработка схем очистки для различных методов очистки сточных вод	2
4	6	Расчёты решёток, песколовков, первичных отстойников и преаэраторов	4
5	6	Расчёты сооружений биологической очистки с прикрепленной культурой	6
6	6	Расчет аэротенков	6
7	7	Разработка генплана очистных сооружений	4
8	8	Расчет сооружений подземной фильтрации	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

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 текущим мероприятиям	Основная литература, конспект лекций	7	20
Подготовка к зачету	Основная литература, конспект лекций	7	33,75
Подготовка к экзамену	Основная литература, конспект лекций	8	12
Подготовка к текущим мероприятиям	Основная литература, конспект лекций	8	8
Оформление курсового проекта	Основная литература, конспект лекций	8	8,5

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- местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи- тыва- ется в ПА
1	7	Текущий контроль	Задание 1	1	5	Правильное определение концентрации каждого вида загрязнений (БПК и взвешенные вещества) оценивается в 2 балла, за ошибку в каждом вычислении снимается 1 балл, невыполнение каждого вычисления – 0 баллов. Сдача задания в срок – 1 балл.	зачет
2	7	Текущий контроль	Задание 2	1	5	Правильное определение расчетных секундных расходов, поступающих на ОСК сточных вод оценивается в 2 балла, Правильный расчет параметров канала оценивается в 2 балла . Сдача задания в срок – 1 балл. За ошибку в каждом из этих вычислений снимается 1 балл, невыполнение каждого вычисления – 0 баллов.	зачет
3	7	Текущий контроль	Задание 3	1	4	Правильное определение необходимой для работы биологической очистки эффективности очистки от взвешенных веществ – 2 балла; Правильное вычисление БПК 5 осветленное от одного жителя и его пересчет в БПКп – 1 балл , своевременное предоставление ответа – 1 балл, невыполнение каждого вычисления – 0 баллов. Итого максимальное число баллов за задание = 4.	зачет
4	7	Проме- жуточная аттестация	зачет	-	4	Полный ответ на поставленный вопрос 4 балла, правильный ответ с 1 наводящим вопросом 3 балла, Незнание ответа на первый вопрос, правильный ответ на второй вопрос 2 балла, правильный ответ с 1 наводящим вопросом 1 балл. Неправильные ответы на 2 вопроса - 0 баллов	зачет
5	8	Текущий контроль	Задание 4	1	5	Правильный выбор числа рабочих и резервных песколовков, рабочей глубины песколовки и вычисление длины и ширины песколовков с учетом их числа - 2 балла; вычисление суточного объема песка, выпадающего в песколовке и расчет площади песковых площадок - 2 балла, сдача задания в срок – 1балл. Итого максимальное число баллов за задание = 5. За ошибку в каждом из этих вычислений снимается 1 балл,	экзамен

						невыполнение каждого вычисления – 0 баллов.	
6	8	Текущий контроль	Задание 5	1	5	Обоснование и вычисление необходимого эффекта работы отстойника – 1 балл ; вычисление длины и ширины отстойников с учетом их числа в соответствии с рекомендациями нормативной литературы – 2 балла; вычисление суточного объема сырого осадка – 1 балл; сдача задания в срок – 1балл. Итого максимальное число баллов за задание = 5. За ошибку в каждом из этих вычислений снимается 1 балл, невыполнение каждого вычисления – 0 баллов.	экзамен
7	8	Текущий контроль	Задание 6	1	7	Правильное решение каждого из 3 вопросов – 2 балла; правильное решение каждого вопросов с подсказкой преподавателя – 1 балл; сдача задания в срок – 1балл. Итого максимальное число баллов за задание = 7. За ошибку в каждом из этих вычислений снимается 1 балл, невыполнение каждого вычисления – 0 баллов.	экзамен
8	8	Курсовая работа/проект	Проект очистных сооружений канализации	-	10	Порядок начисления баллов Отметка складывается из оценивания пояснительной записки и графической части (генплан). Максимальный балл – 10 баллов Пояснительная записка (не более 6 баллов): • Полный и правильный расчет решеток – 1 балл; ошибки в расчете – 0. • Полный и правильный расчет песколовков – 1 балл; ошибки в расчете – 0. • Полный и правильный расчет первичного отстойника (с преаэратором) – 1 балл; ошибки в расчете – 0. • Полный и правильный расчет аэротенков и регенератора – 1 балл; ошибки в Полный и правильный расчет вторичного отстойника – 1 балл; ошибки в расчете – 0. • Полный и правильный расчет сооружений по обеззараживанию – 1 балл; ошибки в расчете – 0. • Полный и правильный расчет сооружений по обработке осадков – 1 балл; ошибки в расчете – 0. Графическая часть (не более 4 баллов):	кур- совые проекты

						• Тип сооружений на Генплане соответствует пояснительной записке – 1 балл; неверно – 0.	
9	8	Промежуточная аттестация	экзамен	-	4	Полный ответ на поставленный вопрос - 4 балла; правильный ответ с одним наводящим вопросом - 3 балла; Незнание ответа на поставленный вопрос и правильный ответ после замены вопроса - 2 балла; Незнание ответа на поставленный вопрос и правильный ответ после замены вопроса с наводящим вопросом - 1 балл. Неправильные ответы на все вопросы - 0 баллов.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
курсовые проекты	Защита курсового производится после проверки пояснительной записки и графической части преподавателем. Проводится на занятиях в устной форме по графику защит, составляемому в соответствии с готовностью проектов.	В соответствии с п. 2.7 Положения
экзамен	Экзамен проводится в устной форме, на подготовку к ответу дается 30 минут	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
зачет	Зачет проводится в устной форме, на подготовку к ответу дается 20 минут	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПК-3	Знает: знает нормативную документацию в области проектирования сооружений для очистки сточных вод	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-3	Умеет: осуществлять выбор технических (технологических) решений сооружений для очистки сточных вод, выполнять расчет инженерных систем и сооружений	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-3	Имеет практический опыт: имеет практический опыт оформления графической части проектной и рабочей документации сооружений для очистки сточных вод					+			+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Воронов, Ю. В. Водоотведение и очистка сточных вод Текст учеб. для вузов по специальности "Водоснабжение и водоотведение" направления

"Стр-во" Ю. В. Воронов ; под общ. ред. Ю. В. Воронова. - Изд. 5-е, перераб. и доп. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2009. - 760 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Воронов, Ю. В. Водоотведение и очистка сточных вод Учеб. для вузов по специальности "Водоснабжение и водоотведение" направления подгот. дипломир. специалистов "Стр-во" Ю. В. Воронов, С. В. Яковлев; Под общ. ред. Ю. В. Воронова. - 4-е изд., доп. и перераб. - М.: АСВ, 2006. - 702 с. ил.

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

1. Журнал Водоснабжение и санитарная техника.

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Сперанский, В.С. , Николаенко, Е.В. Водоснабжение и водоотведение: Сборник задач по специальности [Текст]. -Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2013. – 43с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Сперанский, В.С. , Николаенко, Е.В. Водоснабжение и водоотведение: Сборник задач по специальности [Текст]. -Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2013. – 43с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Проектирование очистных сооружений канализации [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / Е. В. Николаенко, В. В. Авдин, В. С. Сперанский; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Общ. и инженер. экология. - Челябинск , 2006. - 41 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000308186
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Шлёкова, И. Ю. Механическая очистка сточных вод : учебное пособие / И. Ю. Шлёкова, А. И. Кныш. — Омск : Омский ГАУ, 2020. — 82 с. — ISBN 978-5-89764-917-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/153575 (дата обращения: 18.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Рехтин, А. Ф. Проектирование сооружений для очистки сточных вод : учебное пособие / А. Ф. Рехтин, Е. Ю. Курочкин, Б. П. Лашкинский. — Томск : ТГАСУ, 2016. — 314 с. — ISBN 978-5-93057-623-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/138996 (дата обращения: 18.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

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

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Техэксперт(31.12.2022)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	206 (ЛкАС)	ПК, медиапроектор, Microsoft-Office(бессрочно), Microsoft-Windows(бессрочно)
Лекции	206 (ЛкАС)	ПК, медиапроектор, Microsoft-Office(бессрочно), Microsoft-Windows(бессрочно)