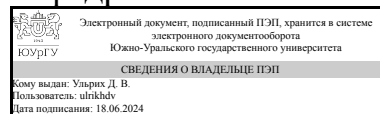


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



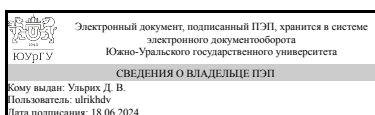
Д. В. Ульрих

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

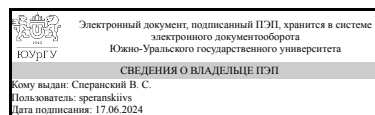
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 481

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

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

Дисциплина	Требования
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
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
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:
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
Очистка и кондиционирование природных вод	Знает: знает нормативную документацию в области проектирования сооружений водоподготовки для питьевых целей Умеет: осуществлять выбор технических (технологических) решений сооружений

	<p>водоподготовки, выполнять расчет инженерных систем сооружений, умеет осуществлять контроль технологических процессов работы сооружений водоподготовки Имеет практический опыт: имеет практический опыт оформления графической части проектной и рабочей документации сооружений водоподготовки</p>
Водозаборные сооружения с основами гидрологии и гидрометрии	<p>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</p>
Водопроводные сети	<p>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</p>
Сети водоотведения	<p>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</p>
Комплексное использование водных ресурсов	<p>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</p>
Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения	<p>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</p>

	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
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
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)
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: Обработать, 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

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
Оформление курсового проекта	8,5	0	8.5
Подготовка к зачету	33,75	33.75	0
Подготовка к экзамену	12	0	12
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 прикреплённой 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, песколовок, первичных отстойников и преаэраторов	4
5	6	Расчёты сооружений биологической очистки с прикреплённой 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	8	8
Оформление курсового проекта	Основная литература, конспект лекций	8	8,5
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

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): <ul style="list-style-type: none"> • 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
экзамен	Экзамен проводится в устной форме, на подготовку к ответу дается 30 минут	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
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
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(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
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)