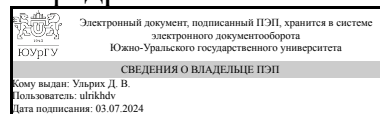


УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



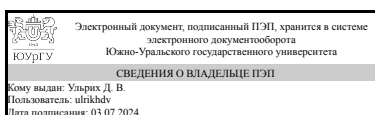
Д. В. Ульрих

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М7.09 Естественные и устойчивые системы очистки сточных вод
для направления 08.04.01 Строительство
уровень Магистратура
магистерская программа Инженерия водных ресурсов
форма обучения очная
кафедра-разработчик Градостроительство, инженерные сети и системы

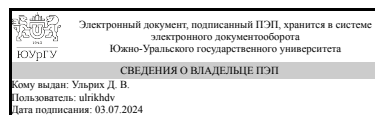
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению
подготовки 08.04.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от
31.05.2017 № 482

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



Д. В. Ульрих

Разработчик программы,
д.техн.н., доц., заведующий
кафедрой



Д. В. Ульрих

1. Цели и задачи дисциплины

Цель: Предоставить широкий обзор водных и экологических инженерных аспектов, имеющих отношение к системам водно-болотных угодий в контексте устойчивой очистки и управления водными ресурсами

Задачи: -оценить системы водно-болотных угодий для дренажа и очистки ливневых и сточных вод соответственно; - предоставить описательный обзор сложных систем очистки «черный ящик» и общих соответствующих проблем проектирования; - дать рекомендации по проектированию построенных водно-болотных угодий, устойчивых водосборных бассейнов, устойчивых дренажных систем, прудов и связанных с ними систем; - описать проектирование, эксплуатацию, техническое обслуживание и мониторинг качества воды традиционных и новых систем водно-болотных угодий; - предоставить решения насущных проблем качества воды, связанных с устойчивыми технологиями водопользования, такими как искусственные водно-болотные угодья.

Краткое содержание дисциплины

Курс охватывает широкие аспекты водохозяйственной и экологической инженерии, относящиеся к дренажу и очистке ливневых и сточных вод. В нем представлен описательный обзор сложных систем очистки сточных вод по принципу «черного ящика» и связанных с ними общих вопросов проектирования. Стандартные и новые рекомендации по проектированию преимущественно застроенных водно-болотных угодий, устойчивых водосборных бассейнов, устойчивых дренажных систем, прудов и связанных с ними систем даны с учетом интересов профессиональных инженеров и ученых-экологов. Этот курс всесторонне посвящен не только проектированию, эксплуатации, техническому обслуживанию и мониторингу качества воды традиционных и новых устойчивых систем очистки, но также охватывает анализ производительности активов, моделирование процессов очистки, оценку эффективности существующей водной инфраструктуры и соответствующие оценки устойчивости.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен проводить оценку технических и технологических решений в области водоснабжения и водоотведения	Знает: наилучшие доступные технологии очистки сточных вод Умеет: проводить оценку технических и технологических решений для проектирования и эксплуатации сооружений по очистке сточных вод

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Гидрология и гидрометрия, Ресурсосберегающие технологии в водоснабжении и водоотведении, Интенсификация работы очистных сооружений	Не предусмотрены

канализации, Современные методы расчета и способы прокладки инженерных сетей, Современные технологии переработки осадков сточных вод, Гидротехнические сооружения, Водоснабжение и канализация малоэтажных поселков, Технологии обработки осадков природных вод, Производственная практика (технологическая) (2 семестр)	
--	--

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

Дисциплина	Требования
Интенсификация работы очистных сооружений канализации	Знает: требования к организации работ по сервисному обслуживанию сооружений и аппаратов на очистных сооружениях канализации, технические и технологические решения по интенсификации работы очистных сооружений канализации с учетом наилучших доступных технологий Умеет: организовать работы по техническому обслуживанию и эксплуатации сооружений очистных сооружений канализации, проводить оценку технического и технологического состояния сооружений и аппаратов на существующих сооружениях канализации и основные направления в интенсификации работы очистных сооружений канализации Имеет практический опыт: в оформлении документации по техническому и сервисному обслуживанию сооружений и аппаратов очистных сооружений канализации
Современные технологии переработки осадков сточных вод	Знает: основные направления исследований в области обработки осадков природных вод, нормативно-технические документы, определяющие требования по проектированию объектов по обработке осадков станций водоподготовки Умеет: анализировать результаты исследований в области обработки осадков природных вод, осуществлять сбор исходных данных для расчета и проектирования сооружений по обработке осадков природных вод Имеет практический опыт: осуществлять сбор исходных данных для расчета и проектирования сооружений по обработке осадков природных вод
Современные методы расчета и способы прокладки инженерных сетей	Знает: порядок составления плана и контроль исполнения пусконаладочных работ на объектах систем водоснабжения (водоотведения), нормативно-техническую документацию, определяющую требования по проектированию сетей водоснабжения и водоотведения Умеет:

	выполнять обоснование и внедрение современных технологий строительства и реконструкции объектов систем водоснабжения (водоотведения), выполнять и контролировать выполнение гидравлических расчетов сетей водоснабжения (водоотведения) Имеет практический опыт: разработки документации в сфере инженерно-технического проектирования сетей водоснабжения (водоотведения)
Ресурсосберегающие технологии в водоснабжении и водоотведении	Знает: современные технологические и экономически оправданные приемы и методы их оценки для разработки ресурсосберегающих технологий в водоснабжении и водоотведении, современные приемы и методы для разработки ресурсосберегающих технологий в водоснабжении и водоотведении Умеет: проводить сравнение приемов ресурсосбережения для выбора оптимального варианта на основе современных критериев оценки, подготовить исходные данные для проектирования ресурсосберегающих технологий в водоснабжении и водоотведении, выбирать и рассчитывать сооружения и аппараты для подготовки воды и очистки сточных вод Имеет практический опыт: формирования критериев ресурсосбережения в водоснабжении и водоотведении, проектирования современных ресурсосберегающих технологий в водоснабжении и водоотведении с требуемыми технико-экологическими показателями и уровнем надежности
Гидротехнические сооружения	Знает: основы проектирования объектов водоснабжения и водоотведения гражданских и промышленных объектов и гидротехнических сооружений, теоретические и практические основы водоснабжения, водоотведения гражданских и промышленных объектов и регулирования водных ресурсов Умеет: проводить технико-экономический анализ проектов гидротехнических сооружений и систем водоснабжения и водоотведения, организовывать и разрабатывать проектную документацию систем водоснабжения и водоотведения с применением современных методов и средств Имеет практический опыт: проектирования и оценки технических и технологических проектных решений гидротехнических сооружений на основе анализа социально-экономических и экологических аспектов, в проектировании гидротехнических сооружений, управления водными ресурсами и охраной водных объектов
Водоснабжение и канализация малоэтажных поселков	Знает: особенности организации строительства сооружений водоснабжения и канализации, особенности проектирования систем водоснабжения и канализации в условиях

	малоэтажной застройки Умеет: обосновать выбор материала для сетей и сооружений водоснабжения и канализации, обосновать выбор источника водоснабжения, пути утилизации очищенных сточных вод с учетом нормативной литературы по наилучшим доступным технологиям Имеет практический опыт: выбора места расположения индивидуального водозабора и сооружений по очистке (почвенной утилизации) очищенных сточных вод
Технологии обработки осадков природных вод	Знает: основные направления исследований в области обработки осадков природных вод, нормативно-технические документы, определяющие требования по проектированию объектов по обработке осадков станций водоподготовки Умеет: анализировать результаты исследований в области обработки осадков природных вод, осуществлять сбор исходных данных для расчета и проектирования сооружений по обработке осадков природных вод Имеет практический опыт: расчета сооружений по обработке осадков
Гидрология и гидрометрия	Знает: основы проектирования объектов водоснабжения и водоотведения гражданских и промышленных объектов, теоретические и практические основы водоснабжения и водоотведения гражданских и промышленных объектов с учетом гидрологии Умеет: проводить технико-экономический анализ проектов водоснабжения и водоотведения, организовывать и разрабатывать проектную документацию систем водоснабжения и водоотведения с применением современных методов и средств получения гидрологических параметров водного объекта Имеет практический опыт: проектирования и оценки технических и технологических проектных решений на основе анализа социально-экономических и экологических аспектов, использования современных программных средств при проектировании систем водоснабжения и водоотведения с учетом гидрологических особенностей водных объектов
Производственная практика (технологическая) (2 семестр)	Знает: организационно-управленческую структуру предприятия в области водоснабжения (водоотведения), методы оценки технического состояния и порядок эксплуатации объектов в области водоснабжения (водоотведения) Умеет: составлять документацию в области планирования, координации работ по строительству, монтажу, эксплуатации и реконструкции систем водоснабжения (водоотведения), составлять программу исследований для оценки существующих технологических решений и интенсификации технологии очистки Имеет практический опыт:

	контроля и оценки технического состояния систем и сооружений в области водоснабжения (водоотведения), контроля и оценки технического состояния систем и сооружений в области водоснабжения (водоотведения)
--	--

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 40,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		4
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	36	36
Лекции (Л)	24	24
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	12	12
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	31,75	31,75
Подготовка к зачету	11,75	11,75
Расчет биоинженерных сооружений	20	20
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Виды сточных вод	2	2	0	0
2	Биоинженерные сооружения. Системы очистки сточных вод	34	22	12	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Виды сточных вод	2
3	2	Введение в устойчивое управление водными ресурсами с использованием различных систем водно-болотных угодий. Системы водно-болотных угодий, используемые для наводнений и диффузного загрязнения	2
3	2	Использование микроводорослей и макрофитов в очистке сточных вод. Биологические пруды, биофильтрационные каналы, биофильтрационные склоны, Фитофильтры,	4
4	2	Утилизация хозяйственно-бытовых сточных вод, очищенных водно-болотными угодьями	2

5	2	Плавающие сооружения для очистки сточных вод	2
6	2	Очистка сточных вод на водно-болотных угодьях с вертикальным потоком	2
7	2	Удаление поллютантов из сточных вод в экспериментальных прудах с использованием макрофитов	4
8	2	Модернизация устойчивых дренажных систем	2
9	2	Система поддержки принятия решений: устойчивые водосборные бассейны (SFRB) как адаптивные меры по борьбе с наводнениями	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Проектирование биоинженерных сооружений	6
2	2	Проектирование биоинженерных сооружений	6

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 зачету	https://studbooks.net/609854/tovarovedenie/raschet_biologicheskikh_prudov	4	11,75
Расчет биоинженерных сооружений	https://studfile.net/preview/8830530/page:31/	4	20

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	Учитывается в ПА
1	4	Текущий контроль	Контрольно-проверочная работа №1	0,5	5	5баллов- отвечено на вопросы теста и набрано 85-100 баллов из 100 возможных, что соответствует величине рейтинга 85-100%. 4балла- отвечено на вопросы теста и набрано 75-84 балла- соответственно 75-84% рейтинга. 3 балла- при ответе на вопросы теста набрано 60- 74балла из	зачет

						100возможных, что соответствует 60- 74% рейтинга; 2 балла- при ответе на вопросы теста и набрано менее 60 баллов (0-59 баллов), т.е. 59% рейтинга и менее. 1 балл-отвечено на 30 баллов и менее. 0 баллов - неявка на экзамен и не посещение занятий.	
2	4	Текущий контроль	Контрольно-проверочная работа №2	0,25	5	5баллов- отвечено на вопросы теста и набрано 85-100 баллов из 100 возможных, что соответствует величине рейтинга 85-100%. 4балла- отвечено на вопросы теста и набрано75-84 балла- соответственно 75-84% рейтинга. 3 балла- при ответе на вопросы теста набрано 60- 74балла из 100возможных, что соответствует 60- 74% рейтинга; 2 балла- при ответе на вопросы теста и набрано менее 60 баллов (0-59 баллов), т.е. 59% рейтинга и менее. 1 балл-отвечено на 30 баллов и менее. 0 баллов - неявка на экзамен и не посещение занятий.	зачет
3	4	Текущий контроль	Выполнение практических заданий	0,5	3	3 балла - задание выполнено, имеются отдельные неточности 2 балла - задание выполнено, имеются существенные ошибки при выполнении и описании 1 балл - задание выполнено, нарушена технология выполнения 0 баллов - задание не выполнено	зачет
4	4	Промежуточная аттестация	Зачетное мероприятие	-	5	5 баллов-Написание теста по проверке теоретических знаний на 85-100 баллов из 100 возможных, что соответствует величине рейтинга 85-100%. 4 балла - Написание теста на 75-84 баллов - соответственно 75-84% рейтинга. 3 балла- Написание теста на 60- 74 баллов из 100 возможных, что соответствует 60- 74% рейтинга; 2 балла- Написание теста на 60 баллов (0-59 баллов), т.е. 59% рейтинга и менее. 1 балл- Написание теста на 30 баллов и менее. 0 баллов - неявка на зачет и непосещение занятий. На зачете можно повысить оценки по практическим и теоретическим (в виде написания итогового теста) знаниям.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Отметка о зачета может быть выставлена по совокупности выполнения мероприятий текущего контроля	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№
-------------	---------------------	---

		КМ			
		1	2	3	4
ПК-3	Знает: наилучшие доступные технологии очистки сточных вод	+	+	+	+
ПК-3	Умеет: проводить оценку технических и технологических решений для проектирования и эксплуатации сооружений по очистке 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. Авдин, В. В. Химия воды [Текст] учеб. пособие для всех форм обучений нехим. специальностей вузов В. В. Авдин, М. Ю. Белканова, Л. Н. Корнякова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Водоснабжение и водоотведение ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 119, [1] с. ил. электрон. версия
2. Ницкая, С. Г. Формирование поверхностного стока [Текст] учеб. пособие по специальности 270112 "Водоснабжение и водоотведение" и др. С. Г. Ницкая, В. С. Сперанский ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Водоснабжение и водоотведение ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. - 37, [1] с. ил. 1 отд. л.

б) дополнительная литература:

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. Николаенко, Е. В. Очистка природных вод [Текст] учеб. пособие по направлению "Стр-во" Е. В. Николаенко ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Водоснабжение и водоотведение ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 91, [1] с. ил.
3. Ницкая, С. Г. Инженерные сети и оборудование [Текст] учеб. пособие для строит. специальностей С. Г. Ницкая, В. И. Васильев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Водоснабжение и водоотведение ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2011. - 70, [1] с. ил. электрон. версия

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

1. Вестник МГСУ науч.-техн. журн. по стр-ву и архитектуре ФГБОУ ВПО "МГСУ" журнал. - М., 2006-
2. Трубопроводы и экология ЗАО "НПО Стройполимер" журнал. - М., 2010-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Биологическая очистка городских сточных вод

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Биологическая очистка городских сточных вод

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)
2. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	323 (Л.к.)	Компьютер, проектор, предустановленное программное обеспечение "Microsoft Windows" (бессрочно), "Microsoft Office" (бессрочно)
Практические занятия и семинары	323 (Л.к.)	Компьютер, проектор, предустановленное программное обеспечение "Microsoft Windows" (бессрочно), "Microsoft Office" (бессрочно)
Зачет	323 (Л.к.)	Компьютер, проектор, предустановленное программное обеспечение "Microsoft Windows" (бессрочно), "Microsoft Office" (бессрочно)