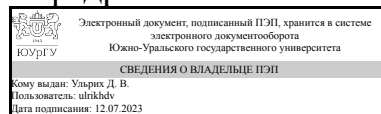


УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



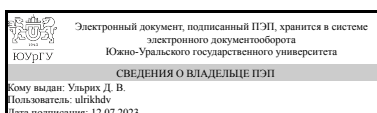
Д. В. Ульрих

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

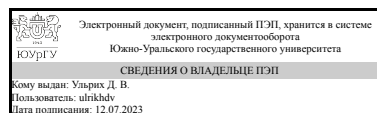
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению
подготовки 08.04.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от
31.05.2017 № 482

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
Гидротехнические сооружения, Современные методы расчета и способы прокладки инженерных сетей, Интенсификация работы очистных сооружений	Не предусмотрены

<p>канализации, Технологии обработки осадков природных вод, Водоснабжение и канализация малоэтажных поселков, Современные технологии переработки осадков сточных вод, Ресурсосберегающие технологии в водоснабжении и водоотведении, Гидрология и гидрометрия, Производственная практика (технологическая) (2 семестр)</p>	
--	--

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

Дисциплина	Требования
Водоснабжение и канализация малоэтажных поселков	<p>Знает: особенности проектирования систем водоснабжения и канализации в условиях малоэтажной застройки, особенности организации строительства сооружений водоснабжения и канализации Умеет: обосновать выбор источника водоснабжения, пути утилизации очищенных сточных вод с учетом нормативной литературы по наилучшим доступным технологиям, обосновать выбор материала для сетей и сооружений водоснабжения и канализации Имеет практический опыт: выбора места расположения индивидуального водозабора и сооружений по очистке (почвенной утилизации) очищенных сточных вод</p>
Технологии обработки осадков природных вод	<p>Знает: нормативно-технические документы, определяющие требования по проектированию объектов по обработке осадков станций водоподготовки, основные направления исследований в области обработки осадков природных вод Умеет: осуществлять сбор исходных данных для расчета и проектирования сооружений по обработке осадков природных вод, анализировать результаты исследований в области обработки осадков природных вод Имеет практический опыт: расчета сооружений по обработке осадков</p>
Ресурсосберегающие технологии в водоснабжении и водоотведении	<p>Знает: современные приемы и методы для разработки ресурсосберегающих технологий в водоснабжении и водоотведении, современные технологические и экономически оправданные приемы и методы их оценки для разработки ресурсосберегающих технологий в водоснабжении и водоотведении Умеет: подготовить исходные данные для проектирования ресурсосберегающих технологий в водоснабжении и водоотведении, выбирать и рассчитывать сооружения и аппараты</p>

	<p>для подготовки воды и очистки сточных вод, проводить сравнение приемов ресурсосбережения для выбора оптимального варианта на основе современных критериев оценки 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</p>
<p>Современные технологии переработки осадков сточных вод</p>	<p>Знает: нормативно-технические документы, определяющие требования по проектированию объектов по обработке осадков станций водоподготовки, основные направления исследований в области обработки осадков природных вод Умеет: осуществлять сбор исходных данных для расчета и проектирования сооружений по обработке осадков природных вод, анализировать результаты исследований в области обработки осадков природных вод Имеет практический опыт: осуществлять сбор исходных данных для расчета и проектирования сооружений по обработке осадков природных вод</p>
<p>Современные методы расчета и способы прокладки инженерных сетей</p>	<p>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)</p>
<p>Интенсификация работы очистных сооружений канализации</p>	<p>Знает: технические и технологические решения по интенсификации работы очистных сооружений канализации с учетом наилучших доступных технологий, требования к организации работ по сервисному обслуживанию сооружений и аппаратов на очистных сооружениях канализации Умеет: проводить оценку технического и технологического состояния сооружений и аппаратов на существующих сооружениях канализации и основные направления в интенсификации работы очистных сооружений канализации, организовать работы по техническому обслуживанию и эксплуатации сооружений очистных сооружений канализации Имеет</p>

	<p>практический опыт: в оформлении документации по техническому и сервисному обслуживанию сооружений и аппаратов очистных сооружений канализации</p>
<p>Гидрология и гидрометрия</p>	<p>Знает: теоретические и практические основы водоснабжения и водоотведения гражданских и промышленных объектов с учетом гидрологии, основы проектирования объектов водоснабжения и водоотведения гражданских и промышленных объектов Умеет: организовывать и разрабатывать проектную документацию систем водоснабжения и водоотведения с применением современных методов и средств получения гидрологических параметров водного объекта, проводить технико-экономический анализ проектов водоснабжения и водоотведения Имеет практический опыт: использования современных программных средств при проектировании систем водоснабжения и водоотведения с учетом гидрологических особенностей водных объектов, проектирования и оценки технических и технологических проектных решений на основе анализа социально-экономических и экологических аспектов</p>
<p>Гидротехнические сооружения</p>	<p>Знает: теоретические и практические основы водоснабжения, водоотведения гражданских и промышленных объектов и регулирования водных ресурсов, основы проектирования объектов водоснабжения и водоотведения гражданских и промышленных объектов и гидротехнических сооружений Умеет: организовывать и разрабатывать проектную документацию систем водоснабжения и водоотведения с применением современных методов и средств, проводить технико-экономический анализ проектов гидротехнических сооружений и систем водоснабжения и водоотведения Имеет практический опыт: в проектировании гидротехнических сооружений, управления водными ресурсами и охраной водных объектов, проектирования и оценки технических и технологических проектных решений гидротехнических сооружений на основе анализа социально-экономических и экологических аспектов</p>
<p>Производственная практика (технологическая) (2 семестр)</p>	<p>Знает: методы оценки технического состояния и порядок эксплуатации объектов в области водоснабжения (водоотведения), организационно-управленческую структуру предприятия в области водоснабжения (водоотведения) Умеет: составлять программу исследований для оценки существующих технологических решений и интенсификации технологии очистки, составлять документацию в области планирования, координации работ по</p>

	строительству, монтажу, эксплуатации и реконструкции систем водоснабжения (водоотведения) 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	
Расчет биоинженерных сооружений	20	20	
Подготовка к зачету	11,75	11,75	
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	4

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

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	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	зачет

						набрано 75-84 балла - соответственно 75-84% рейтинга. 3 балла - при ответе на вопросы теста набрано 60- 74 балла из 100 возможных, 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	5 баллов - отвечено на вопросы теста и набрано 85-100 баллов из 100 возможных, что соответствует величине рейтинга 85-100%. 4 балла - отвечено на вопросы теста и набрано 75-84 балла - соответственно 75-84% рейтинга. 3 балла - при ответе на вопросы теста набрано 60- 74 балла из 100 возможных, 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

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Журналы	ScienceDirect	Ecological Engineering https://www.sciencedirect.com/journal/ecological-engineering

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
Зачет, диф. зачет	323 (Л.к.)	Компьютер, проектор, предустановленное программное обеспечение "Microsoft Windows" (бессрочно), "Microsoft Office" (бессрочно)
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)