

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 27.03.2024 10:18:58
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН

 С.П. Санников

« 10 » 06 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины:

Прикладная гидравлика

направление подготовки:

08.04.01 Строительство

Направленность (профиль):

Водоснабжение и водоотведение городов и промышленных предприятий

форма обучения:

очная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 22.04.2019 г. и требованиями ОПОП ВО по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, направленность (профиль) Водоснабжение и водоотведение городов и промышленных предприятий к результатам освоения дисциплины «Прикладная гидравлика».

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры водоснабжения и водоотведения

Протокол № 10 от «6» июня 2019 г.

Заведующий кафедрой
водоснабжения и водоотведения  О. В. Сидоренко

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой
водоснабжения и водоотведения  О. В. Сидоренко

«06» 06 2019 г.

Рабочую программу разработал:

О. В. Сидоренко, доцент кафедрой
водоснабжения и водоотведения СТРОИН ТИУ,
канд. техн. наук, доцент



1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – дать обучающимся теоретические и практические знания для решения прикладных задач гидравлики сооружений систем водоснабжения и водоотведения.

Задачи дисциплины:

– подготовка обучающихся к изыскательской и проектно-расчетной деятельности по проектированию систем водоснабжения и водоотведения.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к факультативным дисциплинам учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знания:

– основных технологических решений систем водоснабжения и водоотведения;

умения:

– осуществлять сбор, обработку и анализ актуальной справочной, нормативной и научно-технической документации;

владения:

– навыками определения основных технологических параметров работы систем и сооружений водоснабжения и водоотведения.

Знания по дисциплине необходимы обучающимся данного направления для освоения следующих дисциплин: «Системы и сооружения водоснабжения», «Системы и сооружения водоотведения».

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
ПКС-3. Способность осуществлять обоснование технологических, технических, конструктивных решений систем и сооружений водоснабжения и водоотведения	ПКС-3.4. Выполнение и контроль гидравлических расчетов сооружений водоснабжения и водоотведения	<i>Знать (З1):</i> методики гидравлических расчетов инженерных сооружений и их конструктивных элементов
		<i>Уметь (У1):</i> применять полученные знания при решении практических задач в области водоснабжения и водоотведения, анализировать исходные данные для проектирования систем и сооружений объектов водоснабжения и водоотведения
		<i>Владеть (В1):</i> навыками применения основных законов гидравлики для проведения гидравлического расчета элементов систем водоснабжения и водоотведения

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 1 зачетную единицу, 36 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
1	2	3	4	5	6	7
очная	1/1	15	15	0	6	зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

- очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	Физические свойства жидкости. Теория подобия	3	1	0	1	5	ПКС-3.4	Письменный опрос
2	2	Гидравлические сопротивления. Напорное движение жидкости	4	6	0	1	11	ПКС-3.4	Письменный опрос. Домашнее контрольное задание
3	3	Истечение жидкости через отверстия, насадки.	2	2	0	1	5	ПКС-3.4	Письменный опрос
4	4	Безнапорное движение жидкости.	6	6	0	1	13	ПКС-3.4	Проверка кейс-задания
5	Зачет		-	-	-	2	2	ПКС-3.4	Вопросы к зачету
Итого:			15	15	0	6	36	X	X

- заочная форма обучения (ЗФО)

Не реализуется.

- очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не реализуется.

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1 Физические свойства жидкости. Теория подобия

Тема 1: Физические свойства жидкости

Жидкость и ее физические свойства (плотность, удельный вес, сжимаемость, температурное расширение, вязкость). Влияние взвешенных частиц на свойства жидкости. Свойства аномальных жидкостей (осадок сточных вод). Воздухо- и газосодержание жидкостей.

Растворимость газов, закон Генри. Поверхностное натяжение. Влияние органических веществ и ПАВ на поверхностное натяжение.

Тема 2: Теория подобия

Единицы измерения физических величин. Формулы размерности. Метод анализа размерностей. ПИ-теорема. Гидравлическое подобие. Критерии гидравлического подобия. Аналоговое моделирование гидродинамических процессов.

Раздел 2 Гидравлические сопротивления. Напорное движение жидкости

Тема 3: Гидравлические сопротивления

Уравнение Бернулли и условия его применения. Способы расчета потерь напора по длине. Режимы движения жидкости. Критическое число Рейнольдса для трубопроводов и каналов различных сечений. Параметры закона сопротивления. Удельное сопротивление, определение коэффициента λ и C . Изменение пропускной способности трубопровода в процессе эксплуатации. Местные сопротивления в трубах и арматуре. Конфузоры, диффузоры. Байпасы и гасители гидравлических ударов. Водомерные устройства. Зависимость коэффициента местного сопротивления от числа Рейнольдса. Взаимное влияние местных сопротивлений. Кавитация в местных сопротивлениях.

Тема 4: Напорное движение жидкости

Расчет самотечно-напорных трубопроводов. Расчет дюкеров и сифонов. Расчет всасывающих трубопроводов насосов. Расчет перфорированных трубопроводов. Расчет трубопроводов с равномерно распределенным по длине расходом. Напорное движение аномальных жидкостей и гидросмесей. Гидравлическое сопротивление. Расчет илопроводов.

Раздел 3 Истечение жидкости через отверстия, насадки

Тема 5: Истечение жидкости через отверстия и насадки

Общие сведения. Коэффициенты расхода и сжатия при истечении через отверстия и насадки. Истечение из-под щита. Свободные и несвободные затопленные струи. Давление струи на преграду.

Раздел 4 Безнапорное движение жидкости

Тема 6: Равномерное безнапорное движение жидкости

Основные расчетные зависимости. Расчет безнапорных каналов, показательные зависимости. Критические глубины и уклоны. Местные сопротивления в безнапорных потоках. Расчет канализационных выпусков.

Тема 7: Водосливы, ливнесбросы и выпуски

Расчет измерительных водосливов. Лоток Паршаля для измерения расхода воды. Водосливы аэраторы. Боковые водосливы (разделительные ливнесбросные камеры).

Тема 8: Сопряжение бьефов

Водобойные колодцы. Многоступенчатые перепады. Быстротоки.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисципли ны	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
1	1	1	0	0	Жидкость и ее физические свойства. Влияние примесей на изменение свойств жидкостей
2		2	0	0	Гидродинамическое моделирование
3	2	2	0	0	Гидравлические сопротивления. Определение потерь напора по длине. Параметры закона сопротивления. Местные сопротивления. Взаимное влияние местных сопротивлений. Кавитация в местных сопротивлениях
4		2	0	0	Расчёт напорных трубопроводов. Напорное движение аномальных жидкостей и гидросмесей
5	3	2	0	0	Истечение жидкостей через отверстия и насадки. Давление струи на преграду
6	4	2	0	0	Равномерное безнапорное движение жидкости
7		2	0	0	Водосливы и водопропускные сооружения
8		2	0	0	Сопряжение бьефов
Итого:		15	0	0	X

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисципли ины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
1	1	1	0	0	Критерии гидродинамического подобия. Пи-теорема.
3	2	3	0	0	Расчет потерь напора по длине. Изменение пропускной способности трубопровода в процессе эксплуатации. Расчет местных потерь напора. Взаимное влияние местных потерь
4		3	0	0	Расчет самотечно-напорных трубопроводов. Расчёт сифонного трубопровода и всасывающей трубы насоса. Определение допустимого вакуума. Расчет перфорированных трубопроводов. Расчет илопроводов.
5	3	2	0	0	Расчет истечение жидкости при переменном напоре. Расчет давления свободной струи на преграду.
6	4	2	0	0	Расчет местных потерь при безнапорном движении жидкости. Расчет выпуска канализации
7		2			Расчет измерительных водосливов. Расчет водосливов-аэраторов
8		2	0	0	Расчет водобойной стенки и водобойного колодца. Расчет быстротоков
Итого:		15	0	0	X

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисципли ны	Объем, час.			Тема	Вид СР
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	2	3	4	5	6	7
1	1	1	0	0	Физические свойства жидкости. Теория подобия	Изучение теоретического и справочного материала по разделу
2	2	1	0	0	Гидравлические сопротивления. Напорное движение жидкости	
3	3	1	0	0	Истечение жидкости через отверстия, насадки.	
4	4	1	0	0	Безнапорное движение жидкости	
5	1,2,3,4	2	0	0	-	Подготовка к зачету
Итого:		6	0	0	X	X

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- решение практических задач (практические занятия);
- кейс-задание (практические занятия).

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	2	3
1 текущая аттестация		
1	Письменный опрос по темам «Физические свойства жидкости» и «Теория подобия»	0...14
2	Письменный опрос по темам «Гидравлические сопротивления» и «Истечение жидкостей через отверстия и насадки»	0...18
3	Домашнее контрольное задание по теме «Напорное движение жидкости»	0...17
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0...49
2 текущая аттестация		
4	Письменный опрос по теме «Равномерное безнапорное движение жидкости»	0...11
5	Кейс-задание по теме «Водосливы, ливнесбросы и выпуски»	0...20
6	Кейс-задание по теме «Сопряжение бьефов»	0...20
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0...51
	ВСЕГО	0...100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- ЭБС «Издательства Лань»;
- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ;
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»;
- ЭБС «IPRbooks»;
- ЭБС «Консультант студент».

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

1. Microsoft Office Professional Plus;
2. Autocad;
3. Adobe Acrobat Reader DC;
4. Windows.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	2	3
1	-	Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть

11. Методические указания по организации СР

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

На практических занятиях обучающиеся изучают методику и выполняют типовые расчеты. Для эффективной работы обучающиеся должны иметь инженерные калькуляторы и соответствующие канцелярские принадлежности. В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя. Наличие конспекта лекций на практическом занятии обязательно.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в изучении теоретического материала (нормативно-технической и нормативно-правовой документации, материалов научных исследований, опубликованных в ведущих научно-технических журналах в сфере водоснабжения и водоотведения) по разделам дисциплины «Прикладная гидравлика». Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

Приложение 1

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: **Прикладная гидравлика**

Код, направление подготовки: **08.04.01 Строительство**

Направленность (профиль): **Водоснабжение и водоотведение городов и промышленных предприятий**

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
ПКС-3	ПКС-3.4. Выполнение и контроль гидравлических расчетов сооружений водоснабжения и водоотведения	Знать (З1): методики гидравлических расчетов инженерных сооружений и их конструктивных элементов	Не знает методики гидравлических расчетов инженерных сооружений и их конструктивных элементов	Знает некоторые методики гидравлических расчетов инженерных сооружений и их конструктивных элементов	Знает методики гидравлических расчетов инженерных сооружений и их конструктивных элементов, но допускает незначительные ошибки при изложении	Знает методики гидравлических расчетов инженерных сооружений и их конструктивных элементов
		Уметь (У1): применять полученные знания при решении практических задач в области водоснабжения и водоотведения, анализировать исходные данные для проектирования систем и сооружений объектов водоснабжения и водоотведения	Умеет применять полученные знания при решении практических задач в области водоснабжения и водоотведения, анализировать исходные данные для проектирования систем и сооружений объектов водоснабжения и водоотведения	Умеет применять полученные знания при решении практических задач в области водоснабжения и водоотведения, анализировать исходные данные для проектирования систем и сооружений объектов водоснабжения и водоотведения, испытывая при этом затруднения	Умеет применять полученные знания при решении практических задач в области водоснабжения и водоотведения, анализировать исходные данные для проектирования систем и сооружений объектов водоснабжения и водоотведения, допуская при этом незначительные ошибки	Умеет применять полученные знания при решении практических задач в области водоснабжения и водоотведения, анализировать исходные данные для проектирования систем и сооружений объектов водоснабжения и водоотведения
		Владеть (В1): навыками применения основных законов гидравлики для проведения гидравлического расчета элементов систем водоснабжения и водоотведения	Не владеет навыками применения основных законов гидравлики для проведения гидравлического расчета элементов систем водоснабжения и водоотведения	Владеет навыками применения основных законов гидравлики для проведения гидравлического расчета элементов систем водоснабжения и водоотведения, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет навыками применения основных законов гидравлики для проведения гидравлического расчета элементов систем водоснабжения и водоотведения, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет навыками применения основных законов гидравлики для проведения гидравлического расчета элементов систем водоснабжения и водоотведения

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: **Прикладная гидравлика**Код, направление подготовки: **08.04.01 Строительство**Направленность (профиль): **Водоснабжение и водоотведение городов и промышленных предприятий**

Форма обучения: очная

Учебная, учебно-методическая литература порабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС
1	2	3	4	5	6
Основная	Штеренлихт, Д.В. Гидравлика : учебник / Д.В. Штеренлихт. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 656 с. — ISBN 978-5-8114-1892-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/64346	ЭР*	15	100	+
	Сайридинов С.Ш., Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения : учебное пособие / Сайридинов С.Ш. Научный редактор: д.т.н., проф. Ю.И. Вдовин. - Москва : Издательство АСВ, 2012. - 352 с. - ISBN 978-5-93093-247-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930932478.html	ЭР*	15	100	+
Дополнительная	Гидравлика : учебник / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, А. Г. Коваленко, И. В. Кудинов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 386 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01120-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://www.biblio-online.ru/bcode/432989	ЭР*	15	100	+
	Козырь, И.Е. Практикум по гидравлике : учебно-методическое пособие / И.Е. Козырь, И.Ф. Пикалова, Н.В. Ханов. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 176 с. — ISBN 978-5-8114-2043-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/72985	ЭР*	15	100	+

ЭР* - электронный ресурс без ограничения числа одновременных подключений к ЭБС

Зав. кафедрой ВиВ Сидоренко О.В. Сидоренко
«06» 06 2019г.Директор БИК
«06» 06Д.Х. Каюкова
2019г.Согласовано БИК Сидоренко И.И. Вайнбергер

Лист дополнения и изменения
к рабочей учебной программе по дисциплине
Прикладная гидравлика
направление: 08.04.01 Строительство
направленность (профиль): Водоснабжение и водоотведение городов и промышленных предприятий
на 2021/ 2022 учебный год

В рабочую программу учебной дисциплины вносятся следующее дополнение:
(изменение):

1. Пункт «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»
(подпункт Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой) актуализирован

Дополнения и изменения внес:
зав. кафедрой, к.т.н. доцент

Сидоренко О.В. Сидоренко

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Водоснабжение и водоотведение».

Протокол от «30» августа 2021г. № 14

Заведующий кафедрой ВиВ Сидоренко О.В. Сидоренко

СОГЛАСОВАНО:

Зав. выпускающей кафедрой ВиВ Сидоренко О.В. Сидоренко
«30» 08 2021г.

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Прикладная гидравлика

Код, направление подготовки: 08.04.01 Строительство

Направленность (профиль): Водоснабжение и водоотведение городов и промышленных предприятий

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	2	3	4	5	6
1	Гиргидов, А. Д. Гидравлика. Механика. Энергетика : избранные труды / А. Д. Гиргидов. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2014. — 458 с. — ISBN 978-5-7422-4381-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/43943.html	ЭР*	11	100	+
2	Зуйков, А. Л. Гидравлика. Том 2. Напорные и открытые потоки. Гидравлика сооружений : учебник / А. Л. Зуйков, Л. В. Волгина. — 3-е изд. — Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2018. — 400 с. — ISBN 978-5-7264-1819-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/86298.html	ЭР*	11	100	+

*ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку

ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru>.Заведующий кафедрой ВиВ _____ О.В. Сидоренко
« 30 » _____ 2021 г.Директор БИК _____ Д.Х. Каюкова
« 30 » _____ 2021 г.

М.П.



Согласовано

Библиотека

Подпись

М.И. Яковлев