

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация об владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 05.04.2024 10:29:39  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора по УМР  
\_\_\_\_\_ Е.В. Корешкова

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: **Технологические расчеты инженерных систем и сооружений  
промышленных предприятий**

направление подготовки: **08.03.01 Строительство**

Направленность (профиль): **Водоснабжение и водоотведение**

форма обучения: **очная**

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, направленность (профиль) Водоснабжение и водоотведение.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры инженерных систем и сооружений.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ О. В. Сидоренко

Рабочую программу разработали:

О.В. Сидоренко, доцент кафедры ИСиС СТРОИН ТИУ,  
канд. техн. наук, доцент

---

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины - формирование знаний, умений и навыков для выполнения гидравлических и технологических расчетов систем и сооружений водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий.

Задачи дисциплины:

- сформировать базовые знания об основных технологических процессах в системах водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий;
- научить студентов определять расчетные параметры систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий;
- привить навыки выполнения гидравлических и технологических расчетов систем водоснабжения и водоотведения.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к элективному модулю «Водоснабжение промышленных предприятий» части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знания:

- основных физических величин, физических законов,
- основ гидростатики и гидродинамики;
- основ гидравлического расчета водопроводных сетей.

умения:

- применять законы гидростатики и гидродинамики;
- аналитически прорабатывать материал;

владение:

- навыком математических вычислений.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Математика», «Физика», «Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения», и служит основой для освоения дисциплин «Водоснабжение и водоотведение нефтехимических предприятий и нефтепромыслов», «Водоснабжение промышленных предприятий», «Водоотведение промышленных предприятий».

## 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
ПКС-4 Способность выполнять обоснование проектных решений систем водоснабжения и водоотведения	ПКС-4.2. Выполнение гидравлических расчётов водопроводных сетей	<i>Знать (З1):</i> основные зависимости и методики гидравлического расчета систем водоснабжения
		<i>Уметь (У1):</i> применять известные методики для выполнения гидравлических расчетов водопроводных сетей промышленных предприятий
		<i>Владеть (В1):</i> навыками гидравлического расчета водопроводных сетей промышленных

	ПКС-4.3. Выполнение гидравлических расчётов водоотводящих сетей	предприятий
		<i>Знать (З2):</i> основные зависимости и методики гидравлического расчета систем водоотведения
		<i>Уметь (У2):</i> применять известные методики для выполнения гидравлических расчетов водоотводящих сетей промышленных предприятий
	ПКС-4.4. Выполнение гидравлических расчётов внутренних систем водоснабжения и водоотведения	<i>Владеть (В2):</i> навыками гидравлического расчета водоотводящих сетей промышленных предприятий
		<i>Знать (З3):</i> основные зависимости и методики гидравлического расчета внутренних систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий
		<i>Уметь (У3):</i> применять известные методики для выполнения гидравлических расчетов внутренних систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий
	ПКС-4.5. Расчет основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<i>Владеть (В3):</i> навыками гидравлического расчета внутренних систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий
		<i>Знать (З4):</i> методики расчёта технологических параметров работы систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий
		<i>Уметь (У4):</i> выбирать методики расчёта основных технологических параметров систем и сооружений водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий
		<i>Владеть (В4):</i> навыками расчета основных технологических параметров систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	3/5	18	34	-	56	-	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	Определение расчетных расходов воды и сточных вод на промышленном предприятии	2	4	-	6	12	ПКС-3.1, ПКС-3.3, ПКС-3.5, ПКС-4.1, ПКС-4.5	проверочная работа №1
2	2	Гидравлический расчет водопроводных сетей промышленных предприятий	4	8	-	10	22		письменный опрос №1
3	3	Гидравлический расчет сетей водоотведения промышленных предприятий	4	8	-	10	22		проверочная работа №2, письменный опрос №2
4	4	Расчет основных технологических процессов систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий	8	14	-	30	52		Письменный опрос №3, проверочная работа №3, тестирование по разделу №4
5		Зачет							Вопросы к зачету
Итого:			18	34	-	56	108	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 Определение расчетных расходов воды и сточных вод на промышленном предприятии**

**Тема 1: Расходы воды в системах водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий**

Категории потребления воды на промышленных предприятиях. Нормы расхода воды. Связь отдельных элементов систем водоснабжения и водоотведения по расходам воды.

**Раздел 2 Гидравлический расчет водопроводных сетей промышленных предприятий**

**Тема 2: Гидравлический расчет системы внутреннего водопровода**

Схемы внутреннего водопровода промышленных предприятий. Выбор и обоснование материала труб. Определение диаметров водопроводной сети. Определение требуемого напора и подбор насосного оборудования.

**Тема 3: Гидравлический расчет наружных водопроводных сетей**

Особенности трассировка наружной водопроводной сети промышленных предприятий. Определение глубины заложения водопроводных труб. Гидравлический расчёт тупиковых и кольцевых сетей. Определение объема запасных и регулирующих емкостей.

**Раздел 3 Гидравлический расчет сетей водоотведения промышленных предприятий**

#### Тема 4: Гидравлический расчет внутренних систем водоотведения

Схемы внутренней канализации. Выбор и обоснование материала труб в системах внутренней канализации. Определение диаметров и уклонов. Расчет напорной канализации.

#### Тема 5: Гидравлический расчет наружных водоотводящих сетей

Трассировка сетей канализации промышленного предприятия. Глубина заложения канализационной сети. Гидравлический расчет отдельной и объединенной производственно-ливневой канализации.

### Раздел 4 Расчет основных технологических процессов систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий

#### Тема 6: Гидромеханические процессы

Разделение жидких и газовых неоднородных систем: перемешивание, осаждение, фильтрование, мембранное разделение, флотация.

#### Тема 7: Массообменные процессы

Теоретические основы массопередачи. Адсорбция, абсорбция, десорбция, сушка.

### 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

#### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
1	1	2	-	-	Расходы воды в системах водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий
2	2	2	-	-	Гидравлический расчет системы внутреннего водопровода
3		2	-	-	Гидравлический расчет наружных водопроводных сетей
4	3	2	-	-	Гидравлический расчет внутренних систем водоотведения
5		2	-	-	Гидравлический расчет наружных водоотводящих сетей
6	4	2	-	-	Гидромеханические процессы: перемешивание и осаждение
7		2	-	-	Гидромеханические процессы: фильтрование, мембранное разделение, флотация
8		2	-	-	Теоретические основы массообмена
9		2	-	-	Массообменные процессы: адсорбция, абсорбция, десорбция, сушка.
Итого:		18	-	-	X

#### Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
1	1	2	-	-	Определение расчетных расходов воды и сточных вод на промышленных предприятиях
2		2	-	-	Расчет баланса водопотребления на промышленном предприятии
3	2	2	-	-	Гидравлический расчет внутреннего производственного

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
					водопровода
4		2	-	-	Гидравлический расчет внутреннего противопожарного водопровода
5		2	-	-	Гидравлический расчет кольцевой водопроводной сети
6		2	-	-	Определение объема запасных и регулирующих емкостей
7	3	2	-	-	Гидравлический расчет внутренней производственной канализации
8		2	-	-	Гидравлический расчет системы внутренних водостоков
9		2	-	-	Гидравлический расчет системы отведения поверхностного стока с территории промышленного предприятия
10		2	-	-	Расчет объединенной системы производственно-дождевой канализации
11	4	4	-	-	Технологические параметры процесса флотации. Расчет флотационных установок
12		4	-	-	Конструкции и расчет мембранных установок
13		6	-	-	Расчет пленочных и барботажных дегазаторов
Итого:		34	-	-	X

### Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

### Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СР
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	2	3	4	5	6	7
1	1	4	-	-	Расходы воды в системах водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий	Изучение теоретического материала по разделу №1. Подготовка к проверочной работе №1
2	2	2	-	-	Гидравлический расчет системы внутреннего водопровода	Изучение теоретического материала по разделу №2. Подготовка к проверочной работе №1
3		2	-	-	Гидравлический расчет наружных водопроводных сетей	
4	3	4	-	-	Гидравлический расчет внутренних систем водоотведения	Изучение теоретического материала по разделу №3. Подготовка к проверочной работе №2, 3
5		4	-	-	Гидравлический расчет наружных водоотводящих сетей	
6	4	4	-	-	Гидромеханические процессы: перемешивание и осаждение	Изучение теоретического материала по разделу №4. Подготовка к проверочной работе №4, 5
7		18	-	-	Гидромеханические процессы: фильтрация, мембранное разделение, флотация	
8		4	-	-	Теоретические основы массообмена	
9		4	-	-	Массообменные процессы: адсорбция, абсорбция, десорбция, сушка.	
Итого:		56	-	-	X	X

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

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- разбор практических ситуаций (лекционные занятия),

- работа в малых группах (практические занятия);
- метод проектов (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 по дисциплине	Количество баллов
1	2	3
1 текущая аттестация		
1	Проверочная работа №1 по теме «Расчёт баланса водопотребления на промышленном предприятии»	0...20
2	Письменный опрос по разделу «Гидравлический расчет водопроводных сетей промышленных предприятий»	0...10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0...30
2 текущая аттестация		
3	Проверочная работа №2 по теме «Расчет системы внутренних водостоков промышленного предприятия»	0...20
4	Письменный опрос по разделу «Гидравлический расчет сетей водоотведения промышленных предприятий»	0...10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0...30
3 текущая аттестация		
4	Письменный опрос по теме «Гидромеханические процессы»	0...10
5	Проверочная работа №3 по теме «Массообменные процессы»	0...15
6	Тестирование по теме «Основные технологические процессы в системах водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий»	0...15
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0...40
	<b>ВСЕГО</b>	<b>0...100</b>

## 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:

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>
- ЭКБСОН – информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки <http://www.vlibrary.ru/>
- Цифровой образовательный ресурс IPR SMART <https://www.iprbookshop.ru/>
- ЭБС «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)



- ЭБС Лань (ООО «Издательство ЛАНЬ») <https://e.lanbook.com>
- Образовательная платформа «ЮРАЙТ» [urait.ru](http://urait.ru)
- Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU» <http://www.elibrary.ru>
- Национальная электронная библиотека (НЭБ)
- Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>
- Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета (УГНТУ) [http://bibl.rusoil.net/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=418](http://bibl.rusoil.net/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=418)
- Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета (УГТУ) <http://lib.ugtu.net/books>

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

1. Microsoft Office Professional Plus;
2. 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

#### Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование дисциплины, предусмотренной учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	Технологические расчеты инженерных систем и сооружений промышленных предприятий	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.4
		Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.4

Самостоятельная работа: Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 5 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт.	625001, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Луначарского, д.2 корп.1
--	---

## **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. На практических занятиях обучающимся необходимо иметь конспект лекций.

### 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны выполнить типовые расчеты систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий и изучить теоретический материал по разделам. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

## Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: **Технологические расчеты инженерных систем и сооружений промышленных предприятий**

Код, направление подготовки: **08.03.01 Строительство**

Направленность (профиль): **Водоснабжение и водоотведение**

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-4	ПКС-4.2. Выполнение гидравлических расчётов водопроводных сетей	<i>Знать (З1):</i> основные зависимости и методики гидравлического расчета систем водоснабжения	Не знает основные расчетные зависимости и методики гидравлического расчета сетей водоснабжения промышленных предприятий	Знает формулировки основных законов гидродинамики, но затрудняется написать формулы	Знает основные законы гидродинамики, допускает незначительные ошибки при написании формул	Знает основные законы гидродинамики и безошибочно записывает формулы, необходимые для выполнения гидравлического расчета сетей водоснабжения
		<i>Уметь (У1):</i> применять известные методики для выполнения гидравлических расчетов водопроводных сетей промышленных предприятий	Не умеет применять полученные знания для выполнения гидравлического расчета сетей водоснабжения промышленных предприятий	Умеет применять полученные знания только для гидравлического расчета простых трубопроводов	Умеет применять полученные знания для гидравлического расчета трубопроводов систем водоснабжения, допуская незначительные ошибки	Умеет применять полученные знания для гидравлического расчета, простых и сложных трубопроводов систем водоснабжения
		<i>Владеть (В1):</i> навыками гидравлического расчета водопроводных сетей промышленных предприятий	Не владеет навыками гидравлического расчета водопроводных сетей	Владеет навыками гидравлического расчета только простых трубопроводов	Хорошо владеет навыками гидравлического расчета водопроводных сетей, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет навыками гидравлического расчета простых и сложных водопроводных сетей
	ПКС-4.3. Выполнение гидравлических расчётов водоотводящих сетей	<i>Знать (З2):</i> основные зависимости и методики гидравлического расчета систем водоотведения	Не знает основные расчетные зависимости и методики гидравлического расчета сетей водоотведения промышленных предприятий	Знает формулировки основных законов гидродинамики, но затрудняется написать формулы	Знает основные законы гидродинамики, допускает незначительные ошибки при написании формул	Знает основные законы гидродинамики и безошибочно записывает формулы, необходимые для выполнения гидравлического расчета сетей и сооружений водоотведения
		<i>Уметь (У2):</i> применять известные методики для выполнения	Не умеет применять полученные знания для выполнения гидравлического расчета	Умеет применять полученные знания для гидравлического расчета отдельных участков сетей	Умеет применять полученные знания для гидравлического расчета отдельных и	Умеет применять полученные знания для гидравлического расчета отдельных и

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-4.4. Выполнение гидравлических расчётов внутренних систем водоснабжения и водоотведения	гидравлических расчетов водоотводящих сетей промышленных предприятий	сетей и сооружений водоотведения промышленных предприятий	водоотведения	объединенных сетей водоотведения, допуская незначительные ошибки	объединенных сетей водоотведения	
		<i>Владеть (B2):</i> навыками гидравлического расчета водоотводящих сетей промышленных предприятий	Не владеет навыками гидравлического расчета водоотводящих сетей	Владеет навыками определения диаметров и уклонов отдельных участков трубопроводов	В достаточной степени владеет навыками гидравлического расчета водоотводящих сетей, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет навыками гидравлического расчета водоотводящих сетей промышленных предприятий
	<i>Знать (З3):</i> основные зависимости и методики гидравлического расчета внутренних систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий	Не знает основные расчетные зависимости и методики гидравлического расчета внутренних систем водоснабжения и водоотведения	Знает формулировки основных законов гидродинамики, но затрудняется написать формулы	Знает основные законы гидродинамики, допускает незначительные ошибки при написании формул	Знает основные законы гидродинамики и безошибочно записывает формулы, необходимые для выполнения гидравлического расчета внутренних систем водоснабжения и водоотведения	
		<i>Уметь (У3):</i> применять известные методики для выполнения гидравлических расчетов внутренних систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий	Не умеет применять полученные знания для выполнения гидравлического расчета внутренних систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий	Умеет применять полученные знания только для определения диаметров трубопроводов внутренних систем водоснабжения и водоотведения	Умеет применять полученные знания для полного гидравлического расчета внутренних систем водоснабжения и водоотведения, допуская незначительные ошибки	Умеет применять полученные знания для полного гидравлического расчета внутренних систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий
		<i>Владеть (B3):</i> навыками гидравлического расчета внутренних систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий	Не владеет навыками гидравлического расчета внутренних систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий	Владеет навыками гидравлического расчета только в части определения диаметров трубопроводов внутренних систем водоснабжения и водоотведения	Хорошо владеет навыками гидравлического расчета внутренних систем водоснабжения и водоотведения, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет навыками гидравлического расчета внутренних систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий.
ПКС-4.5. Расчет основных технологических	<i>Знать (З4):</i> методики расчёта технологических параметров работы	Не знает методики расчёта технологических параметров работы систем	Знает некоторые законы, используемые при расчете основных	Знает основные законы, используемые при расчете основных технологических	Знает основные законы и методики расчета основных технологических	

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
	параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий	водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий	технологических процессов водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий	процессов систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий	процессов систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий
		<i>Уметь (У4):</i> выбирать методики расчёта основных технологических параметров систем и сооружений водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий	Не умеет выбирать методики расчёта основных технологических параметров систем и сооружений водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий	Умеет выбирать методики расчёта единичных технологических параметров систем и сооружений водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий	Умеет выбирать методики расчёта основных технологических параметров систем и сооружений водоснабжения и водоотведения, допуская незначительные ошибки	Умеет выбирать методики расчёта основных технологических параметров систем и сооружений водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий
		<i>Владеть (В4):</i> навыками расчета основных технологических параметров систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий	Не владеет навыками расчета основных технологических параметров систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий	Владеет навыками расчета основных технологических параметров систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий на удовлетворительном уровне, допускает грубые ошибки	Владеет навыками расчета основных технологических параметров систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий на хорошем уровне, допускает недочеты и мелкие ошибки	Владеет навыками расчета основных технологических параметров систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий

## КАРТА

## обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: **Технологические расчеты инженерных систем и сооружений промышленных предприятий**

Код, направление подготовки: **08.03.01 Строительство**

Направленность (профиль): **Водоснабжение и водоотведение**

№ 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	Первов, А. Г. Водоснабжение промышленных предприятий : учебник / А. Г. Первов. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 440 с. — ISBN 978-5-9729-0979-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/281894">https://e.lanbook.com/book/281894</a>	ЭР*	90	100	+
2	Гогина, Е. С. Ресурсосберегающие технологии промышленного водоснабжения и водоотведения : Справочное пособие / Гогина Е. С. , Гуринович А. Д. , Урецкий Е. А. - Москва : Издательство АСВ, 2012. - 312 с. - ISBN 978-5-93093-871-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938715.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938715.html</a>	ЭР*	90	100	+
3	Процессы и аппараты. Расчет и проектирование аппаратов для тепловых и теплообменных процессов / А. Н. Остриков, В. Н. Василенко, Л. Н. Фролова, А. В. Терехина. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 440 с. — ISBN 978-5-8114-9453-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/264221">https://e.lanbook.com/book/264221</a>	ЭР*	90	100	+
4	Бахметьева, Л. К. Подготовка воды для технического водоснабжения промышленных предприятий. Ионообменные методы умягчения воды : учебно-методическое пособие / Л. К. Бахметьева, А. В. Бахметьев, Д. Е. Белых. — Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 77 с. — ISBN 978-5-89040-453-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/23109.html">https://www.iprbookshop.ru/23109.html</a>	ЭР*	90	100	+

\*ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>