

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 20.05.2024 15:57:58  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования

**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель КСН

 С.П. Санников

«10» 06 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: **Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения**

направление подготовки: **08.03.01 Строительство**

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

форма обучения: **Очная, заочная**



## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование базовых знаний, умений и навыков в области автоматизации и управления технологическими процессами в системах водоснабжения и водоотведения.

Задачи дисциплины:

- сформировать базовые знания требований нормативно-технических документов по автоматизации технологических процессов объектов систем водоснабжения и водоотведения, основных принципов автоматического управления, особенности устройств и эксплуатации средств автоматизации;
- выработать умения оценивать ход технологического процесса, используя средства автоматического контроля и регулирования, и принимать решения в случае возникновения отклонений
- привить практические навыки составления функциональных схем автоматизации технологических процессов в системах водоснабжения и водоотведения.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к части Блока 1 учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знания:

- основных параметров гидравлических режимов работы сооружений водоснабжения и водоотведения;
- основных технологических решений систем водоснабжения и водоотведения;
- физических основ работы электромагнитных устройств и электрических машин;

умения:

- производить гидравлические расчеты режимов работы технологического оборудования систем и сооружений водоснабжения и водоотведения;
- 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.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Электротехника и электроснабжение», «Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством», «Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения», «Насосные и воздухоудвнные станции».

## 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
1	2	3
ПКС-6. Способность организовывать работы по техническому обслуживанию,	ПКС-6.1. Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих технологические параметры работы системы и сооружения	<i>Знать (З1):</i> требования нормативно-технической документации по автоматизации технологических процессов
		<i>Уметь (У1):</i> применять полученные знания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
1	2	3
ремонт, реконструкции и техническому перевооружению систем водоснабжения и водоотведения	водоснабжения (водоотведения)	для выполнения и чтения функциональных и структурных схем автоматизации
		<i>Владеть (B1):</i> навыками работы с технической и справочной документацией, интернет-ресурсами, каталогами
	ПКС-6.2. Контроль технологических процессов работы водозаборных сооружений	<i>Знать (З2):</i> сущность технологических процессов работы водозаборных сооружений
		<i>Уметь (У2):</i> разрабатывать алгоритм управления технологическими процессами на водозаборных сооружениях
		<i>Владеть (B2):</i> навыками подбора средств измерений по заданным параметрам работы водозаборных сооружений
	ПКС-6.3. Контроль технологических процессов работы насосных станций водоснабжения (водоотведения)	<i>Знать (З3):</i> сущность технологических процессов работы насосных станций водоснабжения (водоотведения)
		<i>Уметь (У3):</i> разрабатывать алгоритм управления технологическими процессами на насосных станциях водоснабжения (водоотведения)
		<i>Владеть (B3):</i> навыками подбора средств измерений по заданным параметрам работы насосных станций водоснабжения (водоотведения)
	ПКС-6.4. Контроль технологических процессов работы станций водоподготовки	<i>Знать (З4):</i> сущность технологических процессов водопроводных очистных сооружений
		<i>Уметь (У4):</i> разрабатывать алгоритм управления технологическими процессами на водопроводных очистных сооружениях
		<i>Владеть (B4):</i> навыками подбора средств измерений по заданным параметрам работы водопроводных очистных сооружений
	ПКС-6.5. Контроль технологических процессов работы очистных сооружений водоотведения	<i>Знать (З5):</i> сущность технологических процессов работы канализационных очистных сооружений
		<i>Уметь (У5):</i> разрабатывать алгоритм управления технологическими процессами канализационных очистных сооружений
<i>Владеть (B5):</i> навыками подбора средств измерений по заданным параметрам работы канализационных очистных сооружений		
ПКС-6.10. Контроль гидравлических режимов работы технологического оборудования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)	<i>Знать (З6):</i> основные понятия и определения техники измерений	
	<i>Уметь (У6):</i> осуществлять выбор необходимых устройств контроля, управления и анализа хода технологического процесса	
	<i>Владеть (B6):</i> методами автоматического контроля гидравлических режимов работы технологического оборудования	

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

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	4/7	15	15	15	27	зачет
заочная	5/8	6	6	0	60	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	Основы автоматизации технологических процессов	1	0	0	2	3	ПКС-6.1	Письменный опрос
2	2	Автоматический контроль технологических параметров	2	0	10	4	16	ПКС-6.1 ПКС-6.10	Письменный опрос, защита лабораторных работ
3	3	Автоматическое регулирование технологических процессов	2	2	5	4	13	ПКС-6.1 ПКС-6.10	Письменный опрос, защита лабораторных работ
4	4	Автоматизация насосных станций	2	4	0	6	12	ПКС-6.1 ПКС-6.2 ПКС-6.3	Кейс-задание
5	5	Автоматизация процессов очистки природных вод	4	4	0	5	13	ПКС-6.1 ПКС-6.4	
6	6	Автоматизация очистки сточных вод	4	5	0	6	15	ПКС-6.1 ПКС-6.5	
7	Зачет		-	-	-	-	-	ПКС-6.1 ПКС-6.2 ПКС-6.3 ПКС-6.4 ПКС-6.5 ПКС-6.10	Вопросы к зачету
Итого:			15	15	15	27	72	X	X

##### - заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ 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	Основы автоматизации технологических процессов	1	0	0	3	4	ПКС-6.1	Письменный опрос
2	2	Автоматический контроль	1	0	0	5	6	ПКС-6.1	Тест

№ 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
		технологических параметров						ПКС-6.10	
3	3	Автоматическое регулирование технологических процессов	1	0	0	3	4	ПКС-6.1 ПКС-6.10	Письменный опрос
4	4	Автоматизация насосных станций	1	2	0	10	13	ПКС-6.1 ПКС-6.2 ПКС-6.3	Задание к контрольной работе
5	5	Автоматизация процессов очистки природных вод	1	2	0	10	13	ПКС-6.1 ПКС-6.4	Задание к контрольной работе
6	6	Автоматизация процессов очистки сточных вод	1	2	0	10	13	ПКС-6.1 ПКС-6.5	Задание к контрольной работе
7	Контрольная работа		-	-	-	15	15	ПКС-6.1, ПКС-6.2, ПКС-6.3, ПКС-6.4, ПКС-6.5, ПКС-6.10	Устная защита
8	Зачет		-	-	-	4	4		Вопросы к зачету
Итого:			6	6	0	60	72	X	X

**- очно-заочная форма обучения (ОЗФО)**

Не реализуется.

**5.2. Содержание дисциплины.**

**5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).**

**Раздел 1 Основы автоматизации технологических процессов**

**Тема 1: Основные понятия и определения автоматизации**

Цели и задачи автоматизации. Понятия: производственный и технологический процесс; технологические параметры и технологический режим; объект управления и система управления. Классификация систем автоматизации. Структура системы автоматического управления. Виды автоматических систем регулирования.

**Раздел 2 Автоматический контроль технологических параметров**

**Тема 2: Технические средства автоматизации**

Датчики контроля технологических параметров. Измерение давления и разности давлений. Измерение расхода газов и жидкостей. Измерение уровня жидкости. Измерение температуры. Измерение качественных параметров питьевых и сточных вод.

**Раздел 3 Автоматическое регулирование технологических процессов**

**Тема 3: Свойства и характеристики объектов регулирования**

Основные свойства объектов регулирования. Статические характеристики объекта регулирования. Динамические характеристики объекта регулирования. Переходные процессы в объектах регулирования при скачкообразном входном воздействии. Понятие инерции.

Безынерционные объекты. Устойчивые и неустойчивые объекты регулирования. Свойство самовыравнивания.

#### **Тема 4: Основные законы автоматического регулирования**

Пропорциональный закон регулирования. П-регулятор. Пропорционально-дифференциальный закон регулирования. ПД-регулятор. Пропорционально-интегральный закон регулирования. ПИ-регулятор. Пропорционально-интегрально-дифференциальный закон регулирования. ПИД-регулятор. Переходные процессы в регуляторах при скачкообразном входном воздействии.

#### **Раздел 4 Автоматизация насосных станций**

##### **Тема 5: Автоматизация водопроводных насосных станций**

Насосные станции, как объект автоматизации. Основные процессы, выполняемые автоматически. Технологические параметры, подлежащие контролю. Автоматизация работы насосных агрегатов. Автоматическое регулирование производительности насосных агрегатов.

##### **Тема 6: Автоматизация насосных станций водоотведения**

Особенности автоматизации канализационных насосных станций. Основные процессы, выполняемые автоматически. Технологические параметры, подлежащие контролю. Автоматическое управление насосами в системах водоотведения.

#### **Раздел 5 Автоматизация процессов очистки природных вод**

##### **Тема 7: Автоматизация процессов коагулирования**

Автоматический контроль и управление установками по приготовлению растворов коагулянтов и флокулянтов. Технологические параметры, подлежащие контролю. Системы автоматического дозирования коагулянта: пропорциональное дозирование, дозирование по разности электропроводности, дозирование по остаточной щелочности, система оптимального дозирования.

##### **Тема 8: Автоматизация процессов осветления**

Автоматизация отстойников: контроль предельного уровня осадка в отстойниках, технологический контроль основных рабочих параметров. Автоматизация фильтров и контактных осветлителей: регулирование скорости фильтрования, вывод фильтров на промывку, промывка фильтров. Технологические параметры, подлежащие контролю на станциях очистки воды.

##### **Тема 9: Автоматизация процессов обеззараживания**

Автоматизация процесса хлорирования: первичное и вторичное хлорирование. Пропорциональное и оптимальное дозирование хлора. Измерение расхода хлора.

Автоматизация приготовления и дозирования раствора гипохлорита натрия. Применение насосов-дозаторов. Технологические параметры, подлежащие контролю.

### **Раздел 6 Автоматизация процессов очистки сточных вод**

#### **Тема 10: Автоматизация механической очистки сточных вод**

Автоматизация решеток и решеток-дробилок по перепаду уровней воды. Автоматизация песколовков и первичных отстойников: распределение и регулирование нагрузки на отдельные сооружения, автоматическое удаление осадка. Технологические параметры, подлежащие контролю.

#### **Тема 11: Автоматизация процессов биологической очистки сточных вод**

Автоматизация аэротенков. Технологические параметры, подлежащие контролю. Система автоматического регулирования концентрации растворенного кислорода. Регулирование нагрузки на активный ил и регулирование возврата ила.

#### **Тема 12: Автоматизация процессов обработки осадка**

Автоматизация процесса сбраживания осадка в метантенках. Автоматизация процесса механического обезвоживания осадка. Технологические параметры, подлежащие контролю.

### 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	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
1	1	1	1	0	Основные понятия и определения автоматизации
2	2	2	1	0	Технические средства автоматизации
3	3	1	0,5	0	Свойства и характеристики объектов регулирования
4		1	0,5	0	Основные законы автоматического регулирования
5	4	1	0,5	0	Автоматизация водопроводных насосных станций
6		1	0,5	0	Автоматизация насосных станций водоотведения
7	5	1	0,5	0	Автоматизация процессов коагулирования
8		2	0,5	0	Автоматизация процессов осветления
9		1	0	0	Автоматизация процессов обеззараживания
10	6	1	0,5	0	Автоматизация механической очистки сточных вод
11		2	0,5	0	Автоматизации процессов биологической очистки сточных вод
12		1	0	0	Автоматизация процессов обработки осадка
Итого:		15	6	0	Х

#### **Практические занятия**

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
1	3	2	0	0	Графическое оформление схем автоматизации
2	4	2	1	0	Функциональная схема автоматизации насосной станции второго

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
					подъема
3		2	1	0	Функциональная схема автоматизации канализационной насосной станции
4	5	2	1	0	Функциональная схема автоматизации процесса коагуляции природных вод
5		2	1	0	Функциональная схема автоматизации процесса фильтрации на скорых фильтрах
6	6	2	1	0	Функциональная схема автоматизации механической очистки сточных вод
7		3	1	0	Функциональная схема автоматизации биологической очистки сточных вод
Итого:		15	6	0	X

### Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
1	2	4	0	0	Исследование характеристик потенциометрического датчика
2		2	0	0	Измерение расхода жидкости
3		2	0	0	Изучение датчиков для измерения давления, исследование характеристик реле давления
4		2	0	0	Изучение устройства и определение характеристик электромагнитного реле
5	3	2	0	0	Исследование характеристик САР по уровню
6		3	0	0	Исследование характеристик САР по давлению
Итого:		15	0	0	X

### Самостоятельная работа

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СР
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	3	0	Основные понятия и определения автоматизации	Изучение теоретического и справочного материала по разделу
2	2	1	2	0	Основные понятия и определения техники измерений	
3		3	3	0	Технические средства автоматизации: датчики, преобразователи и усилители	
4	3	2	2	0	Основные законы автоматического регулирования. Регулирующие органы и исполнительные механизмы	
5		2	1	0	Графическое оформление схем автоматизации	
6	4	3	5	0	Автоматизация водопроводных насосных станций	Изучение теоретического и справочного материала
7		3	5	0	Автоматизация насосных станций	

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СР
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	2	3	4	5	6	7
					водоотведения	по разделу
8	5	2	4	0	Автоматизация процессов коагулирования	
9		2	3	0	Автоматизация процессов осветления	
10		1	3	0	Автоматизация процессов обеззараживания	
11	6	2	4	0	Автоматизация механической очистки сточных вод	
12		2	3	0	Автоматизации процессов биологической очистки сточных вод	
13		2	3	0	Автоматизация процессов обработки осадка	
14	4-6	-	15	0	-	Выполнение контрольной работы
15	1-6	-	4	0	-	Подготовка к зачету
Итого:		27	60	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);
- разбор практических ситуаций (практические занятия);
- работа в малых группах (лабораторные занятия).

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

## 7. Контрольные работы

Для обучающихся дневной формы обучения контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

Для обучающихся заочной формы обучения учебным планом предусмотрено выполнение контрольной работы в 8 семестре. В контрольной работе обучающийся должен ответить на теоретические вопросы и выполнить практическую часть согласно варианту.

7.1. Методические указания для выполнения контрольной работы:

Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения: методические указания к выполнению контрольной работы для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство профиль «Водоснабжение и водоотведение» заочной формы обучения / сост. О.В. Сидоренко; Тюменский индустриальный университет. - Тюмень : Издательский центр БИК ТИУ, 2016. - 19 с.

Трудоемкость контрольной работы составляет 15 часов.

## 7.2. Тематика контрольных работ.

Предусмотрено выполнение одной контрольной работы на тему: «Разработка функциональной схемы автоматизации технологического процесса».

## 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 разделам «Основы автоматизации технологических процессов», «Автоматический контроль технологических параметров», «Автоматическое регулирование технологических процессов»	0...12
2	Защита лабораторной работы №1 «Исследование характеристик потенциометрического датчика»	0...10
3	Защита лабораторной работы №2 «Измерение расхода жидкости»	0...8
4	Защита лабораторной работы №3 «Изучение датчиков для измерения давления, исследование характеристик реле давления»	0...10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0...40
2 текущая аттестация		
5	Защита лабораторной работы №4 «Изучение устройства и определение характеристик электромагнитного реле»	0...10
6	Защита лабораторной работы №5 «Исследование характеристик САР по уровню»	0...10
7	Защита лабораторной работы №6 «Исследование характеристик САР по давлению»	0...10
8	Выполнение кейс-задания по одному из разделов: «Автоматизация насосных станций», «Автоматизация процессов очистки природных вод», «Автоматизация очистки сточных вод»	0...30
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0...60
	<b>ВСЕГО</b>	<b>0...100</b>

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

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	2	3
1	Письменный опрос по разделу «Основы автоматизации технологических процессов»	0...10
2	Письменный опрос по разделу «Автоматическое регулирование технологических процессов»	0...10
3	Тест по разделу №2 «Автоматический контроль технологических параметров»	0...20
4	Выполнение контрольной работы	0...60
	<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:

- ЭБС «Издательства Лань»;
- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»;
- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ;
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»;
- ЭБС «IPRbooks»;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа);
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта);
- ЭБС «Проспект»;
- ЭБС «Консультант студент».

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

1. Microsoft Office Professional Plus;
2. Autocad;
3. 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	Лабораторный стенд НТЦ-35	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 выполнении заданий для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны выполнить построение функциональных схем автоматизации отдельных технологических процессов систем водоснабжения и водоотведения 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: **Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения**

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-6	ПКС-6.1. Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих технологические параметры работы системы и сооружения водоснабжения (водоотведения)	Знать (31): требования нормативно-технической документации по автоматизации технологических процессов	Не знает требования нормативно-технической документации по автоматизации технологических процессов	Знает выборочно требования нормативно-технической документации по автоматизации технологических процессов	Знает требования нормативно-технической документации по автоматизации технологических процессов	Знает требования нормативно-технической документации по автоматизации технологических процессов и область их применения
		Уметь (У1): применять полученные знания для выполнения и чтения функциональных и структурных схем автоматизации	Не умеет применять полученные знания для выполнения и чтения функциональных и структурных схем автоматизации	Умеет применять полученные знания только для чтения функциональных и структурных схем автоматизации	Умеет применять полученные знания для выполнения и чтения функциональных и структурных схем автоматизации, допуская незначительные ошибки	Умеет применять полученные знания для выполнения и чтения функциональных и структурных схем автоматизации
		Владеть (В1): навыками работы с технической и справочной документацией, интернет-ресурсами, каталогами	Не владеет навыками поиска, выбора и проверки актуальности стандартов, сводов правил и технических регламентов, в том числе через информационно-телекоммуникационные сети общего доступа	Владеет навыками поиска, выбора и проверки актуальности стандартов, сводов правил и технических регламентов, в том числе через информационно-телекоммуникационные сети общего доступа, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет навыками поиска, выбора и проверки актуальности стандартов, сводов правил и технических регламентов, в том числе через информационно-телекоммуникационные сети общего доступа, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет навыками поиска, выбора и проверки актуальности стандартов, сводов правил и технических регламентов, в том числе через информационно-телекоммуникационные сети общего доступа
	ПКС-6.2. Контроль технологических процессов работы водозаборных сооружений	Знать (32): сущность технологических процессов работы водозаборных сооружений	Не знает технологические процессы забора воды из поверхностных и подземных источников	Знает технологические процессы забора воды из поверхностных и подземных источников, но допускает незначительные ошибки	Знает технологические процессы забора воды из поверхностных и подземных источников, но допускает незначительные ошибки	Знает технологические процессы забора воды из поверхностных и подземных источников

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
		<i>Уметь (У2):</i> разрабатывать алгоритм управления технологическим и процессами на водозаборных сооружениях	Не умеет разрабатывать алгоритм управления технологическим и процессами на водозаборных сооружениях	Умеет разрабатывать алгоритм управления технологическим и процессами на отдельных видах водозаборных сооружений, допуская ошибки	Умеет разрабатывать алгоритм управления технологическим и процессами на водозаборных сооружениях допуская незначительные ошибки	Умеет разрабатывать алгоритм управления технологическим и процессами на водозаборных сооружениях
		<i>Владеть (В2):</i> навыками подбора средств измерений по заданным параметрам работы водозаборных сооружений	Не владеет навыками подбора средств измерений по заданным параметрам работы водозаборных сооружений	Владеет навыками подбора средств измерений по заданным параметрам работы отдельных видов водозаборных сооружений	Владеет навыками подбора средств измерений по заданным параметрам работы водозаборных сооружений, допуская незначительные ошибки	Владеет навыками подбора средств измерений по заданным параметрам работы водозаборных сооружений
	ПКС-6.3. Контроль технологических процессов работы насосных станций водоснабжения (водоотведения)	<i>Знать (З3):</i> сущность технологических процессов работы насосных станций водоснабжения (водоотведения)	Не знает технические характеристики сооружений насосных станций водоснабжения и водоотведения	Знает отдельные технические характеристики сооружений насосных станций водоснабжения и водоотведения	Знает технические характеристики сооружений насосных станций водоснабжения и водоотведения, но допускает незначительные ошибки	Знает технические характеристики сооружений насосных станций водоснабжения и водоотведения
		<i>Уметь (У3):</i> разрабатывать алгоритм управления технологическим и процессами на насосных станциях водоснабжения (водоотведения)	Не умеет разрабатывать алгоритм управления технологическим и процессами на насосных станциях водоснабжения (водоотведения)	Умеет разрабатывать алгоритм управления отдельными технологическим и процессами на насосных станциях водоснабжения (водоотведения), допуская ошибки	Умеет разрабатывать алгоритм управления технологическим и процессами на насосных станциях водоснабжения (водоотведения), допуская незначительные ошибки	Умеет разрабатывать алгоритм управления технологическим и процессами на насосных станциях водоснабжения (водоотведения)
		<i>Владеть (В3):</i> навыками подбора средств измерений по заданным параметрам работы насосных станций водоснабжения (водоотведения)	Не владеет навыками подбора средств измерений по заданным параметрам работы насосных станций водоснабжения (водоотведения)	Владеет навыками подбора средств измерений по отдельным параметрам работы насосных станций водоснабжения (водоотведения), допуская ошибки	Владеет навыками подбора средств измерений по заданным параметрам работы насосных станций водоснабжения (водоотведения), допуская незначительные ошибки	Владеет навыками подбора средств измерений по заданным параметрам работы насосных станций водоснабжения (водоотведения)
	ПКС-6.4. Контроль	<i>Знать (З4):</i> сущность	Не знает современные	Знает отдельные методы контроля	Знает современные	Знает современные

Код компет енции	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
	технологических процессов работы станций водоподготовки	технологических процессов водопроводных очистных сооружений	методы контроля качества воды по этапам водоподготовки	качества воды по этапам водоподготовки	методы контроля качества воды по этапам водоподготовки, но допускает незначительные ошибки	методы контроля качества воды по этапам водоподготовки
		<i>Уметь (У4):</i> разрабатывать алгоритм управления технологическим и процессами на водопроводных очистных сооружениях	Не умеет разрабатывать алгоритм управления технологическим и процессами на водопроводных очистных сооружениях	Умеет разрабатывать алгоритм управления отдельными технологическим и процессами на водопроводных очистных сооружениях, допуская ошибки	Умеет разрабатывать алгоритм управления технологическим и процессами на водопроводных очистных сооружениях, допуская незначительные ошибки	Умеет разрабатывать алгоритм управления технологическим и процессами на водопроводных очистных сооружениях
		<i>Владеть (В4):</i> навыками подбора средств измерений по заданным параметрам работы водопроводных очистных сооружений	Не владеет навыками подбора средств измерений по заданным параметрам работы водопроводных очистных сооружений	Владеет навыками подбора средств измерений по отдельным параметрам работы водопроводных очистных сооружений, допуская ошибки	Владеет навыками подбора средств измерений по заданным параметрам работы водопроводных очистных сооружений, допуская незначительные ошибки	Владеет навыками подбора средств измерений по заданным параметрам работы водопроводных очистных сооружений
	ПКС-6.5. Контроль технологических процессов работы очистных сооружений водоотведения	<i>Знать (З5):</i> сущность технологических процессов работы канализационны х очистных сооружений	Не знает требования к отведению сточных вод в водные объекты, размещению, проектированию, строительству, реконструкции и эксплуатации объектов очистных сооружений канализации	Знает отдельные требования к отведению сточных вод в водные объекты, размещению, проектированию, строительству, реконструкции и эксплуатации объектов очистных сооружений канализации	Знает требования к отведению сточных вод в водные объекты, размещению, проектированию, строительству, реконструкции и эксплуатации объектов очистных сооружений канализации, но допускает незначительные ошибки	Знает требования к отведению сточных вод в водные объекты, размещению, проектированию, строительству, реконструкции и эксплуатации объектов очистных сооружений канализации
		<i>Уметь (У5):</i> разрабатывать алгоритм управления технологическим и процессами канализационны х очистных сооружений	Не умеет разрабатывать алгоритм управления технологическим и процессами канализационны х очистных сооружений	Умеет разрабатывать алгоритм управления отдельными технологическим и процессами канализационны х очистных сооружений, допуская ошибки	Умеет разрабатывать алгоритм управления технологическим и процессами канализационны х очистных сооружений, допуская незначительные ошибки	Умеет разрабатывать алгоритм управления технологическим и процессами канализационны х очистных сооружений
		<i>Владеть (В5):</i> навыками	Не владеет навыками	Владеет навыками	Владеет навыками	Владеет навыками

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-6.10. Контроль гидравлических режимов работы технологического оборудования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)	подбора средств измерений по заданным параметрам работы канализационных очистных сооружений	подбора средств измерений по заданным параметрам работы канализационных очистных сооружений	подбора средств измерений по отдельным параметрам работы канализационных очистных сооружений, допуская ошибки	подбора средств измерений по заданным параметрам работы канализационных очистных сооружений, допуская незначительные ошибки	подбора средств измерений по заданным параметрам работы канализационных очистных сооружений	подбора средств измерений по заданным параметрам работы канализационных очистных сооружений
	<i>Знать (З6):</i> основные понятия и определения техники измерений	Не знает приборы и способы измерения основных параметров технологических процессов	Знает способы измерения основных параметров технологических процессов	Знает приборы и способы измерения основных параметров технологических процессов	Знает приборы и способы измерения основных параметров технологических процессов	Знает приборы и способы измерения основных параметров технологических процессов, и виды погрешностей измерений
	<i>Уметь (У6):</i> осуществлять выбор необходимых устройств контроля, управления и анализа хода технологического процесса	Не умеет осуществлять выбор необходимых устройств контроля, управления и анализа хода технологического процесса	Умеет осуществлять выбор необходимых устройств контроля отдельных параметров технологического процесса	Умеет осуществлять выбор необходимых устройств контроля, управления и анализа хода технологического процесса, допуская незначительные ошибки	Умеет осуществлять выбор необходимых устройств контроля, управления и анализа хода технологического процесса, допуская незначительные ошибки	Умеет осуществлять выбор необходимых устройств контроля, управления и анализа хода технологического процесса
	<i>Владеть (В6):</i> методами автоматического контроля гидравлических режимов работы технологического оборудования	Не владеет методами автоматического контроля гидравлических режимов работы технологического оборудования	Владеет методами автоматического контроля гидравлических режимов работы отдельного технологического оборудования	Владеет методами автоматического контроля гидравлических режимов работы технологического оборудования, допуская незначительные ошибки	Владеет методами автоматического контроля гидравлических режимов работы технологического оборудования	Владеет методами автоматического контроля гидравлических режимов работы технологического оборудования

**КАРТА  
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина **Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения**

Код, направление подготовки: **08.03.01 Строительство**

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

Форма обучения: очная/заочная

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	Фурсенко, С.Н. Автоматизация технологических процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.Н. Фурсенко, Е.С. Якубовская, Е.С. Волкова. — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2014. — 376 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/64774">https://e.lanbook.com/book/64774</a>	ЭР*	60	100	ЭБС «Лань»
	Сажин, С.Г. Средства автоматического контроля технологических параметров [Электронный ресурс] : учебник. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 368 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/50683">https://e.lanbook.com/book/50683</a>	ЭР*	60	100	ЭБС «Лань»

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

Зав. кафедрой ВиВ Сидоренко О.В. Сидоренко

«06» 06 2019 г.

Директор БИК Каюкова Д.Х. Каюкова

«06» 06 2019 г.

М.П.

Для документов М.И. Васильев М.И. Васильев



## КАРТА

## обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения

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	Сажин, С. Г. Средства автоматического контроля технологических параметров : учебник / С. Г. Сажин. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1644-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/168691">https://e.lanbook.com/book/168691</a>	ЭР*	20	100	+
2	Фурсенко, С. Н. Автоматизация технологических процессов : учебное пособие / С. Н. Фурсенко, Е. С. Якубовская, Е. С. Волкова. — Минск : Новое знание, 2014. — 376 с. — ISBN 978-985-475-712-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/64774">https://e.lanbook.com/book/64774</a>	ЭР*	20	100	+
3	Воронов, Ю. В. Учебное пособие для студентов заочного отделения факультета "Водоснабжение и водоотведение" : учебное пособие / Под ред. Ю. В. Воронова и А. Л. Ивчатова. - Москва : Издательство АСВ, 2007. - 568 с. - ISBN 978-5-93093-478-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930934789.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930934789.html</a>	ЭР*	20	100	+

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

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

Директор БИК \_\_\_\_\_ Д.Х. Каюкова

« 20 » 08 2021 г.

М.П. Для

Сидоренко

БиК

Сидоренко

Др. Н. Вайнбергер



**Лист дополнения и изменения**  
**к рабочей учебной программе по дисциплине**  
**Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения**  
направление: 08.03.01 Строительство  
направленность (профиль): Водоснабжение и водоотведение  
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.

В другой части рабочая программа дисциплины актуальна для 2021/2022 учебного года.

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

 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  О.В. Сидоренко

СОГЛАСОВАНО:

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