

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Клочков Юрий Сергеевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 19.06.2026 14:50:10

Уникальный программный ключ:
3beb265d5d589e7ff4c954946f3ad99a1e70ac12

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: **Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения**
специальность: **08.03.01 Строительство**
направленность (профиль): **Водоснабжение и водоотведение**
форма обучения: **очная**

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры инженерных систем и сооружений
Протокол № 7/1 от 12 марта 2026 г.

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 «Физика», «Метрология и управление качеством», «Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения», «Насосные и воздухоудувные 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, ремонту, реконструкции и	ПКС-6.1. Выбирает нормативно-технические и нормативно-методические документы, определяющие технологические параметры работы системы и сооружения водоснабжения (водоотведения)	<i>Знать (ПКС-6.1-31): требования нормативно-технической документации по автоматизации технологических процессов</i>
		<i>Уметь (ПКС-6.1-У1): применять полученные знания для выполнения и чтения функциональных и структурных схем автоматизации</i>

техническому перевооружению систем водоснабжения и водоотведения		<i>Владеть (ПКС-6.1-В1):</i> навыками работы с технической и справочной документацией, интернет-ресурсами, каталогами
	ПКС-6.2. Контролирует технологические процессы работы водозаборных сооружений	<i>Знать (ПКС-6.2-З1):</i> сущность технологических процессов работы водозаборных сооружений
		<i>Уметь (ПКС-6.2-У1):</i> разрабатывать алгоритм управления технологическими процессами на водозаборных сооружениях
		<i>Владеть (ПКС-6.2-В1):</i> навыками подбора средств измерений по заданным параметрам работы водозаборных сооружений
	ПКС-6.3. Контролирует технологические процессы работы насосных станций водоснабжения (водоотведения)	<i>Знать (ПКС-6.3-З1):</i> сущность технологических процессов работы насосных станций водоснабжения (водоотведения)
		<i>Уметь (ПКС-6.3-У1):</i> разрабатывать алгоритм управления технологическими процессами на насосных станциях водоснабжения (водоотведения)
		<i>Владеть (ПКС-6.3-В1):</i> навыками подбора средств измерений по заданным параметрам работы насосных станций водоснабжения (водоотведения)
	ПКС-6.4. Контролирует технологические процессы работы станций водоподготовки	<i>Знать (ПКС-6.4-З1):</i> сущность технологических процессов водопроводных очистных сооружений
		<i>Уметь (ПКС-6.4-У1):</i> разрабатывать алгоритм управления технологическими процессами на водопроводных очистных сооружениях
		<i>Владеть (ПКС-6.4-В1):</i> навыками подбора средств измерений по заданным параметрам работы водопроводных очистных сооружений
	ПКС-6.5. Контролирует технологические процессы работы очистных сооружений водоотведения	<i>Знать (ПКС-6.5-З1):</i> сущность технологических процессов работы канализационных очистных сооружений
		<i>Уметь (ПКС-6.5-У1):</i> разрабатывать алгоритм управления технологическими процессами канализационных очистных сооружений
		<i>Владеть (ПКС-6.5-В1):</i> навыками подбора средств измерений по заданным параметрам работы канализационных очистных сооружений
	ПКС-6.10. Контролирует гидравлические режимы работы технологического оборудования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)	<i>Знать (ПКС-6.10-З1):</i> основные понятия и определения техники измерений
		<i>Уметь (ПКС-6.10-У1):</i> осуществлять выбор необходимых устройств контроля, управления и анализа хода технологического процесса
<i>Владеть (ПКС-6.10-В1):</i> методами автоматического контроля гидравлических режимов работы технологического оборудования		

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

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			
1	2	3	4	5	6	7	8
очная	4/8	12	12	12	36	-	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	2	0	0	2	4	ПКС-6.1	Письменный опрос
2	2	Автоматический контроль технологических параметров	2	0	8	6	16	ПКС-6.1 ПКС-6.10	Письменный опрос, защита лабораторных работ
3	3	Автоматическое регулирование технологических процессов	2	2	4	4	12	ПКС-6.1 ПКС-6.10	Письменный опрос, защита лабораторных работ
4	4	Автоматизация насосных станций	2	2	0	8	12	ПКС-6.1 ПКС-6.2 ПКС-6.3	Кейс-задание
5	5	Автоматизация процессов очистки природных вод	2	4	0	6	12	ПКС-6.1 ПКС-6.4	
6	6	Автоматизация очистки сточных вод	2	4	0	6	12	ПКС-6.1 ПКС-6.5	
7	Зачёт		-	-	-	4	4	ПКС-6.1 ПКС-6.2 ПКС-6.3 ПКС-6.4 ПКС-6.5 ПКС-6.5	Вопросы к зачету
Итого:			12	12	12	36	72	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 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	
1	2	3	0	5	6
1	1	2	0	0	Основные понятия и определения автоматизации
2	2	2	0	0	Технические средства автоматизации
3	3	1	0	0	Свойства и характеристики объектов регулирования
4		1	0	0	Основные законы автоматического регулирования
5	4	1	0	0	Автоматизация водопроводных насосных станций
6		1	0	0	Автоматизация насосных станций водоотведения

7	5	1	0	0	Автоматизация процессов приготовления и дозирования реагентов
8		1	0	0	Автоматизация процессов фильтрации
9	6	1	0	0	Автоматизация механической очистки сточных вод
10		1	0	0	Автоматизация процессов биологической очистки сточных вод
Итого:		12	0	0	X

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	1	0	0	Функциональная схема автоматизации насосной станции второго подъема
3		1	0	0	Функциональная схема автоматизации канализационной насосной станции
4	5	2	0	0	Функциональная схема автоматизации процесса коагуляции природных вод
5		2	0	0	Функциональная схема автоматизации процесса фильтрации на скорых фильтрах
6	6	2	0	0	Функциональная схема автоматизации механической очистки сточных вод
7		2	0	0	Функциональная схема автоматизации биологической очистки сточных вод
Итого:		12	0	0	X

Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
1	2	2	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		2	0	0	Исследование характеристик САР по давлению
Итого:		12	0	0	X

Самостоятельная работа студента

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	0	0	Основные понятия и определения автоматизации	Изучение теоретического и справочного материала по разделу
2	2	2	0	0	Основные понятия и определения техники измерений	
3		4	0	0	Технические средства автоматизации: датчики, преобразователи и усилители	
4	3	2	0	0	Основные законы автоматического регулирования. Регулирующие органы и исполнительные механизмы	
5		2	0	0	Графическое оформление схем автоматизации	
6	4	4	0	0	Автоматизация водопроводных насосных станций	Изучение теоретического и справочного материала по разделу
7		4	0	0	Автоматизация насосных станций водоотведения	
8	5	2	0	0	Автоматизация процессов коагулирования	
9		2	0	0	Автоматизация процессов осветления	
10		2	0	0	Автоматизация процессов обеззараживания	
11	6	2	0	0	Автоматизация механической очистки сточных вод	
12		2	0	0	Автоматизации процессов биологической очистки сточных вод	
13		2	0	0	Автоматизация процессов обработки осадка	
14	Зачет	4	0	0		Подготовка к зачету
Итого:		36	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);
- разбор практических ситуаций (практические занятия);
- работа в малых группах (лабораторные занятия).
-

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые проекты / работы учебным планом не предусмотрены

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. 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
	ВСЕГО	0...100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 1.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ (<https://jirbis.tyuiu.ru>);
- База данных ЭБС «ЛАНЬ» (www.e.lanbook.com);
- Образовательная платформа ЮРАЙТ «Электронного издательства ЮРАЙТ» (www.urait.ru);
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU» (<http://elibrary.ru/>);
- Цифровой образовательный ресурс IPRsmart (<http://www.iprbookshop.ru/>);
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» (<http://www.studentlibrary.ru/>);
- Национальная электронная библиотека (НЭБ) (<https://rusneb.ru/>).

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

1. Microsoft Office Professional Plus;
2. Nanocad;
3. Windows.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	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	3	4
1	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, №802, Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 1 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт., акустическая система (колонки) - 2 шт.	625001, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Луначарского, д.4
1	Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, №061, Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.	625001, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Луначарского, д.4
	Лабораторные работы: Учебная лаборатория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия, лабораторные занятия), групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, №062, Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная, лабораторный стенд НТЦ-35	625001, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Луначарского, д.2 корп.1
	Самостоятельная работа: Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, №362, Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 5 шт.	625001, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Луначарского, д.2 корп.1

11. Методические указания по организации СРС**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.).

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	Сологаев, В. И. Автоматизация инженерных систем : учебное пособие / В. И. Сологаев. — Омск : СибАДИ, 2024. — 50 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/436220	ЭР*	60	100	+
2	Рогов, В. А. Средства автоматизации и управления : учебник для вузов / В. А. Рогов, А. Д. Чудаков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 352 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09060-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/584350	ЭР*	60	100	+
3	Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения : методические указания к лабораторным работам для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство профиль Водоснабжение и водоотведение очной формы обучения / ТИУ ; сост. О. В. Сидоренко. - Тюмень : ТИУ, 2016. - 41 с. - Электронная библиотека ТИУ. - Текст : электронный.	ЭР*	60	100	+

*ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <https://jirbis.tyuiu.ru>