

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ (КазГАСУ)



Утверждаю

Директор по учебной работе

И.Э.Вильданов

16

2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.11. "Автоматизация систем ВиВ"**

**Направление подготовки**

**08.03.01.Строительство**

**Направленность (профиль)**

**«Водоснабжение и водоотведение»**

**Квалификация (степень) выпускника**

**БАКАЛАВР**

**Форма обучения**

**очная, заочная**

**Год набора 2015**

**Кафедра**  
**Водоснабжения и водоотведение**

г. Казань -2018 г.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство(уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "12" марта 2015 г. №201 и рабочим учебным планом КазГАСУ.

Разработал:  
старший преподаватель кафедры  
Водоснабжения и водоотведения  
Дубяго В.А.

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Водоснабжение и водоотведение

"14" 06 2018 г.

Протокол № 9

Заведующий кафедрой

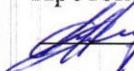
 /Абитов Р.Н./  
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии  
Института строительных технологий и инженерно-  
экологических систем

"00" 06 2018 г.

Протокол № 5

 /Солдатов Д.А./  
(подпись)

Руководитель ОПОП

 /Абитов Р.Н./  
(подпись)

## Аннотация рабочей программы дисциплины

<p><b>Дисциплина «Автоматизация систем ВиВ» место дисциплины – вариативная часть Блока 1. Дисциплины (модули) трудоемкость - 3 ЗЕ/ 108 часа форма аттестации - зачет</b></p>	
<i>Цель освоения дисциплины</i>	<p>Формирование у студентов комплекса знаний и навыков в области теоретических основ автоматики, в постановке и решении задач по автоматизации систем водоснабжения и водоотведения.</p> <p>Формирование системы знаний, навыков и готовности осуществления проектно-конструкторской, производственно-технологической, экспериментально-исследовательской, организационно-управленческой, монтажно-наладочной и сервисно-эксплуатационной деятельности в области автоматизации систем водоснабжения и водоотведения.</p>
<i>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</i>	<p>Владением методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам (ПК14);</p> <p>Способностью составлять отчеты по выполненным работам, участвовать во внедрении результатов исследований и практических разработок (ПК-15);</p>
<i>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе освоения дисциплины</i>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- стандартные пакеты автоматизации систем водоснабжения и водоотведения; методы испытаний и системы контроля технологических параметров;</li><li>- документы по техническому регулированию, определяющие требования по автоматизации объектов водоснабжения и водоотведения;</li></ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- логически и последовательно в ходе эксперимента составлять алгоритм управления технологическими процессами водоснабжения и водоотведения;</li><li>- контролировать соответствие разрабатываемых проектов</li></ul>

	<p>и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами моделирования и автоматизации систем водоснабжения и водоотведения, методикой применения контрольно-измерительных приборов;</li> <li>- методикой составления отчетов по автоматизации систем водоснабжения и водоотведения; методикой определения и обобщения результатов экономического эффекта от применения автоматизированных систем водоснабжения и водоотведения.</li> </ul>
<i>Краткая характеристика дисциплины (основные блоки и темы)</i>	<p>Раздел 1. Предмет и задачи курса. Основные понятия об автоматике и автоматизации технических систем.</p> <p>Раздел 2. Автоматический контроль параметров технологических процессов.</p> <p>Раздел 3. Автоматическое регулирование.</p> <p>Раздел 4. Исполнительные механизмы и регулирующие органы.</p> <p>Раздел 5. Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения.</p> <p>Раздел 6. Автоматизированные системы управления технологическим комплексом.</p>

## ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

*Целью освоения дисциплины «Автоматизация систем ВиВ» является:*

- формирование у студентов комплекса знаний и навыков в области теоретических основ автоматики, в постановке и решении задач по автоматизации систем водоснабжения и водоотведения
- формирование системы знаний, навыков и готовности осуществления проектно-конструкторской, производственно-технологической, экспериментально-исследовательской, организационно-управленческой, монтажно-наладочной и сервисно-эксплуатационной деятельности в области автоматизации систем водоснабжения и водоотведения.

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО) бакалавриата по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, направленность(профиль) Водоснабжение и водоотведение обу-

учащийся должен овладеть следующими результатами по дисциплине «Автоматизация систем ВиВ»

Таблица 1.1. Карта формирования компетенций по дисциплине

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП Содержание компетенций (в соответствии с ФГОС ВО)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-14	<b>Владением методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам;</b>	Знать: стандартные пакеты автоматизации систем водоснабжения и водоотведения; методы испытаний и системы контроля технологических параметров; Уметь: логически и последовательно в ходе эксперимента составлять алгоритм управления технологическими процессами водоснабжения и водоотведения; Владеть: методами моделирования и автоматизации систем водоснабжения и водоотведения, методикой применения контрольно-измерительных приборов;
ПК-15	<b>Способностью составлять отчеты по выполненным работам, участвовать во внедрении результатов исследований и практических разработок</b>	Знать: документы по техническому регулированию определяющие требования по автоматизации объектов водоснабжения и водоотведения; Уметь: контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; Владеть: методикой составления отчетов по автоматизации систем водоснабжения и водоотведения; методикой определения и обобщения результатов экономического эффекта от применения автоматизированных систем водоснабжения и водоотведения;

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Автоматизация систем ВиВ» относится к основному разделу вариативной части Блока 1 образовательной программы направления 08.03.01. “Строительство” профиля “Водоснабжение и водоотведение”.

Для освоения данной дисциплины необходимы умения, знания и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами Б1.Б.17 Инженерная геология, механика грунтов и фундаменты, Б1.Б.18 Механика, Б1.Б.19 Строительные материалы, Б1.Б.22 Гидравлика, водоснабжение и водоотведение, Б1.Б.23 Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция, Б1.В.01 Насосы и воздуходувные станции, Б1.В.02 Санитарно-техническое оборудование зданий, Б1.В.03 Гидрология, гидрометрия и гидротехнические сооружения, Б1.В.07

Водоснабжение, Б1.В.08 Водоотведение, Б1.В.09 Строительная механика, Б1.В.10 Экспертиза проектов, Б2.В.02(У) Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (ознакомительная), Б2.В.03(У) Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (геологическая), Б2.В.04(П) Научно-исследовательская работа, Б2.В.05(П) практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика).

Дисциплина является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин Б1.В.ДВ.02.02 Автоматизированное проектирование и расчет строительных конструкций, для проведения следующих практик Б2.В.06(П) Преддипломная практика.

Дисциплина изучается в 7 семестре на 4 курсе при очной форме обучения, в 10 семестре на 5 курсе при заочной форме обучения.

### **3.ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 33.е., 108академических часа.

Распределение объема дисциплины по семестрам и видам занятий, а также часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся в соответствии с рабочим учебным планом представлено в таблице 3.1

Таблица 3.1. Объем дисциплины по видам учебной работы (в академ.часах)

Вид учебной работы	Очная форма			Заочная форма		
	Распределение часов	Семестр	Объем контактной работы	Распределение часов	Семестр	Объем контактной работы
7				10		
<b>Аудиторные занятия (всего) в том числе</b>	<b>54</b>	<b>54</b>	<b>54</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>
- лекции (Л)	36	36	36	8	8	8
- лабораторные занятия (ЛЗ)	10	10	10	4	4	4
- практические занятия (ПЗ)	8	8	8	8	8	8
<b>Самостоятельная работа (всего), в том числе:</b>	<b>54</b>	<b>54</b>	<b>1</b>	<b>88</b>	<b>88</b>	<b>1</b>
- по разделу "К"	-	-	-	-	-	-
- курсовой работа (КР)	-	-	-	-	-	-
- по разделу "Р"	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>1</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>1</b>
- расчётно-графические работы (РГР, РР, ГР)	22	1/22		22	1/22	
- реферат (РФ.)	12	1/12		12	1/12	
- контрольная работа (Кр.)	-	-		-	-	
- по разделу "Т"	<b>20</b>	<b>20</b>		<b>54</b>	<b>54</b>	

	- самостоятельное изучение разделов, - проработка и повторение лекционного материала, чтение учебников, дополнительной литературы, работа со справочниками, ознакомление с нормативными и методическими документами), - подготовка к практическим занятиям; - другие виды самостоятельной работы;	15	15		49	49	
	Подготовка к зачету	5	5		5	5	
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет		Зачет	Зачет		
Общая трудоёмкость	часы	108	108	55	108	108	21
	зачётные единицы	3	3		3	3	

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Содержание дисциплины структурируется по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий для очной и заочной формы обучения.

Таблица 4.1 Содержание занятий лекционного типа (лекции) для очной и заочной формы обучения

Наименование тем, лекций и программные вопросы	Кол-во часов, для формы обучения	
	Очной	Заочной
1	2	3
Раздел 1		
<b>Тема 1:</b> Основные понятия об автоматике и автоматизации технических систем. Механизация и автоматизация технологических процессов. Стадии автоматизации. Технико-экономические преимущества автоматизированного производства.	2	
<b>Тема 2:</b> Принципы построения автоматических систем контроля, регулирования и управления. Задачи и особенности автоматизации технологических процессов систем водоснабжения, водоотведения и очистки природных и сточных вод. Экономическая эффективность автоматизации систем ВиВ.	2	2 (CPC -4)
<b>Тема 3:</b> Устройства автоматического управления. Классификация автоматических устройств. Иерархия управления системами ВиВ. Автоматизация технологических процессов. Назначение систем автоматического контроля. (САК). Функциональная схема САК.	2	
Раздел 2		
<b>Тема 4:</b> Первичные преобразователи, их назначение и принципы работы. Основные схемы измерений: прямая, мостовая, компенсационная. Погрешности измерений, вторичные приборы, их классификация.	2	2 (CPC -6)

<b>Тема 5:</b> Методы и средства для измерения уровня жидкости в резервуарах. Методы и средства для измерения давления (разряжения) и перепада давлений жидкостей и газов.	2	
<b>Тема 6:</b> Методы и средства для измерения расхода воды. Методы и средства для измерения температуры газовых и жидких сред.	2	
<b>Тема 7:</b> Анализаторы качества воды Контроль мутности, цветности, pH и окислительно-восстановительного потенциала. Измерение солесодержания, остаточного хлора и растворенного кислорода.	2	
1	2	3
<b>Раздел 3</b>		
<b>Тема 8:</b> Задачи автоматического регулирования. Классификация автоматических систем регулирования (АСР), основные понятия и определения. Объекты автоматического регулирования, их параметры и свойства. Структурные схемы и типовые звенья АСР. Понятия об устойчивости и качестве процесса регулирования. Понятия о статических и динамических характеристиках основных типовых звеньев.	2	(СРС -4)
<b>Тема 9:</b> Переходные процессы, передаточные функции. Критерии устойчивости и показатели качества процесса регулирования. Методы повышения устойчивости и улучшения качества регулирования. Законы регулирования. Классификация автоматических регуляторов	2	
<b>Раздел 4</b>		
<b>Тема 10:</b> Исполнительные механизмы и регулирующие органы. Характеристики регулирующих органов и принципы их подбора. Требования, предъявляемые к автоматическим регуляторам, используемым при автоматизации производственных процессов. Промышленные регуляторы Государственной системы приборов (ГСП): гидравлические, пневматические и электрические. Инженерные методы подбора регуляторов.	2	
<b>Тема 11:</b> Логические элементы и построение логических схем управления. Агрегатно-унифицированные системы регулирования («ЦЕНТР-ЛОГИКА»), наладка и эксплуатация автоматических регуляторов.	2	2 (СРС -4)
<b>Тема 12:</b> Разработка задания на автоматизацию. Функциональные схемы автоматизации, методика их составления и условные обозначения входящих в них элементов в рамках ЕСКД. Методика выбора регулируемых параметров объектов управления, с учетом требований СНиПов (на примере основных процессов, используемых в водоснабжении и канализации). Подбор параметров контроля, сигнализации и	2	

блокировки для указанных систем.		
Раздел 5		
<b>Тема 13:</b> Автоматизация насосных станций. Основные функции автоматических устройств. Автоматическое управление, аварийная защита оборудования насосных станций. Автоматическая сигнализация. Регулирование производительности. Особенности автоматизации канализационных насосных станций.	2	2 (CPC-4)
<b>Тема 14:</b> Типовые системы автоматического регулирования процессов: перемещение жидких и газообразных потоков, смешения жидких сред, хлорирования, фторирования и каогулирования.	2	
1	2	3
<b>Тема 15:</b> Типовые системы автоматического регулирования процессов: механической, химической и биохимической очистки сточных вод. Автоматизация учета воды. Применение микропроцессоров и мини-ЭВМ при автоматизации технологических процессов водоподготовки. Технико-экономическое обоснование решения по автоматизации систем ВиВ.	2	
Раздел 6		
<b>Тема 16:</b> Роль автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП) в составе действующего автоматизированного технологического комплекса (АТК). Подходы к обоснованному выбору критерия оптимальности АТК и согласование его с целевым назначением отдельных аппаратов и оборудования.	2	(CPC -6)
<b>Тема 17:</b> Использование микропроцессорной техники (управляющих мини-ЭВМ) для разработки АТК в системах водоснабжения и водоотведения. Математическое и программное обеспечение АТК.	2	
<b>Тема 18:</b> Постановка и решение оптимизационных задач при управлении АТК. Рациональная очередность и объем автоматизации. Понятия об автоматизированном проектировании АТК.	2	
<b>Итого</b>	36	8 (CPC -28)

Таблица 4.2 Лабораторные работы для очной и заочной формы обучения

Наименование занятий и рассматриваемые вопросы	Кол-во часов, для формы обучения	
	Очной	Заочной
<b>ЛЗ 1.</b> Исследование трансформаторных преобразователей механических перемещений и системы дистанционной передачи информации.	2	(CPC -2)

ЛЗ 2. Электронный автоматический мост. Измерение температуры с применением КСМ-4	2	( CPC -2)
ЛЗ 3. Изучение фотоэлементов и фотореле применяемых в системах ВиВ.	2	( CPC -2)
ЛЗ 4. Основы промышленной электроники. Исследование логических схем на релейных элементах. Автоматическое измерение уровня жидкости с цифровой индикацией.	2	2
ЛЗ 5. Основы промышленной электроники. Исследование логических схем на элементах микроэлектроники. Микро-процессорные средства обработки сигналов (измерение давления).	2	2
<b>Итого</b>	<b>10</b>	<b>4 ( CPC -6)</b>

Таблица 4.3 Практические занятия для очной и заочной формы обучения

Наименование занятий и рассматриваемые вопросы	Кол-во часов, для формы обучения	
	Очной	Заочной
ПЗ 1. Составление схем автоматизации процесса приготовления и пропорционального дозирования раствора коагулянта. Краткая характеристика технологического процесса с точки зрения автоматизации операций.	2	2
ПЗ 2. Составление схем автоматизации осветлителя со слоем взвешенного осадка. Краткая характеристика технологического процесса с точки зрения автоматизации операций.	2	2
ПЗ 3. Составление схем автоматизации насосных станций. Краткая характеристика технологического процесса с точки зрения автоматизации операций.	2	2
ПЗ 4. Составление схем автоматизации скорого фильтра и сверхскорого фильтра. Краткая характеристика технологического процесса с точки зрения автоматизации операций.	2	2
<b>Итого</b>	<b>8</b>	<b>8</b>

Таблица 4.4 Самостоятельная работа студента для очной и заочной формы обучения

Номер темы, раздела	Вид работы	Тематика работы	Трудоёмкость (час.) для	
			Очной формы	Заочной формы
	<b>Всего по разделу (Р)</b>		<b>34</b>	<b>34</b>
Раздел 1-3	Самостоятельная работа по подготовке к написанию реферата	"Тема реферата" Рассматриваемые вопросы реферата в соответствии с тематикой лекций раздел №1,2,3.	12	12
Раздел 4-6	Самостоятельная работа по подготовке к написанию расчетно-графической работы	"Тема РГР" Тематика лекций раздел №4,5,6.	22	22

		Всего по текущей работе (Т)	20	54
Раздел 1-6	Подготовка к лекциям	Осмысление и закрепление теоретического материала в соответствии с содержанием лекционных занятий	5	10
Раздел 1-6	Самостоятельное изучение теоретического материала	Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, поиск и сбор информации по дисциплине в периодических печатных и интернет-изданиях, на официальных сайтах;	5	25
Раздел 1-6	Подготовка к занятиям семинарского типа (практическим занятиям)	изучение лекционного материала, выполнение домашнего задания	5	14
Раздел 1-6	Подготовка к сдаче зачета	Повторение и закрепление изученного материала	5	5
	<b>ИТОГО</b>		<b>54</b>	<b>88</b>

## **5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **5.1. Виды и формы контроля по дисциплине**

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных навыков (владений) осуществляется в рамках текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в КГАСУ.

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, выполнении заданий на практических занятиях, выполнении индивидуальных заданий в форме РГР, реферата. Текущему контролю подлежит посещаемость студентами аудиторных занятий и работа на занятиях.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине «Автоматизация систем BiB») является промежуточная аттестация в форме зачета, проводимая с учетом результатов текущего контроля в 7 семестре (очная форма обучения), в 10 семестре (заочная форма обучения).

**Таблица 5.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства	
			наименование оценочного средства*	Количество заданий или вариантов
1	Раздел 1. Предмет и задачи курса. Основные понятия об автоматике и автоматизации технических систем.	ПК14; ПК15	Рф	26
2	Раздел 2. Автоматический контроль параметров технологических процессов.	ПК14; ПК15	Рф	26
3	Раздел 3. Автоматическое регулирование.	ПК14; ПК15	Рф	26
4	Раздел 4. Исполнительные механизмы и регулирующие органы.	ПК14; ПК15	РГР	30
5	Раздел 5. Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения.	ПК14; ПК15	РГР	30
6	Раздел 6. Автоматизированные системы управления технологическим	ПК14; ПК15	РГР	30

	комплексом.			
7	Все разделы	ПК14; ПК15	Зачет	3

\* Примечание: РФ – реферат, РГР – расчетно-графическая работа

Полный комплект оценочных средств, хранится на кафедре «Водоснабжение и водоотведение», обеспечивающей преподавание данной дисциплины (у ведущего преподавателя).

## **5.2. Типовые задания и материалы для оценки сформированности компетенций в процессе освоения дисциплины**

### 5.2.1. Оценочные средства для проведения текущей аттестации

#### Примерный перечень вопросов для подготовки рефератов

1. Организационная структура систем автоматизации водоснабжения в городах.
2. Организационная структура систем автоматизации водоотведения в городах.
3. Структура диспетчерской службы в производственных звеньях водопроводно-канализационных систем.
4. Обязанности главных управлений водопроводно-канализационных хозяйства республиканских министерств жилищно-коммунального хозяйства по Автоматизации производства.
5. Обязанности производственных управлений систем водоснабжения и водоотведения городов, промышленных предприятий и сельского хозяйства по Автоматизации систем ВиВ.
6. Обязанности администрации водопроводных и водоотводящих очистных насосных станций и других производственных подразделений служб эксплуатации систем автоматики в период строительства и подготовки к эксплуатации сооружений и оборудования.
7. Автоматизация КНС.
8. Тенденции развития систем автоматизации водоснабжения.
9. Тенденции развития систем автоматизации водоотведения.
10. Современные требования к проектированию систем автоматизации ВиВ.
11. Использование компьютерного обеспечения в системах автоматики.
12. Эксплуатация систем автоматики.
13. Основные причины аварий систем автоматики.
14. Современные способы монтажа и материалы, используемые в системах автоматизации ВиВ.
15. Метрологическая служба и ее задачи в системах автоматизации ВиВ. Общие сведения об измерениях.
16. Контрольно-измерительные приборы применяемые в системах автоматизации ВиВ.
17. Измерение температуры, давления и разрежения. Измерение расхода газа, воды.
18. Автоматическое регулирование системы ВиВ
19. Автоматика безопасности и регулирования насосных установок.
20. Состав, оформление, порядок разработки, согласования и утверждения проектной документации по автоматизации системам водоснабжения и канализации
21. Нормативная литература по автоматизации систем водоснабжения и канализации.
22. Автоматизация источников водоснабжения.
23. Автоматизация приемников сточных вод.
24. Автоматизация внутренние системы водоснабжения и водоотведения.

25. Основные причины выхода из строя систем автоматизации водоснабжения и водоотведения.
26. Современные материалы, используемые в системах автоматизации водоснабжения и водоотведения

### Варианты заданий для РГР

#### УЧЕБНОЕ ЗАДАНИЕ №1

для выполнения расчетно-графической работы по дисциплине «Автоматизация СВВ»

Выполнить задание по автоматизации объекта ВиВ\_ "хлоратор с дозированием по остаточному хлору" \_\_ в объеме:

- 1 - выполнить блочную схему автоматизации объекта;
- 2 - выполнить функциональную схему автоматизации объекта по ОСТУ 36-27-77;
- 3 - выполнить принципиальную - электрическую схему управления регулирующего органа;      4 - выполнить пояснительную записку;
- 5 - составить спецификацию на КИПиА.

#### УЧЕБНОЕ ЗАДАНИЕ №2

для выполнения расчетно-графической работы по дисциплине «Автоматизация СВВ»

Выполнить задание по автоматизации объекта ВиВ\_ " Реагентное хозяйство, узел приготовления раствора коагуланта с пропорциональным дозированием" \_\_ в объеме:

- 1 - выполнить блочную схему автоматизации объекта;
- 2 - выполнить функциональную схему автоматизации объекта по ОСТУ 36-27-77;
- 3 - выполнить принципиальную - электрическую схему управления регулирующего органа;      4 - выполнить пояснительную записку;
- 5 - составить спецификацию на КИПиА.

#### УЧЕБНОЕ ЗАДАНИЕ №3

для выполнения расчетно-графической работы по дисциплине «Автоматизация СВВ»

Выполнить задание по автоматизации объекта ВиВ\_ " хлоратор с пропорциональным дозированием реагента " \_\_ в объеме:

- 1 - выполнить блочную схему автоматизации объекта;
- 2 - выполнить функциональную схему автоматизации объекта по ОСТУ 36-27-77;
- 3 - выполнить принципиальную - электрическую схему управления регулирующего органа;      4 - выполнить пояснительную записку;
- 5 - составить спецификацию на КИПиА.

#### УЧЕБНОЕ ЗАДАНИЕ №4

для выполнения расчетно-графической работы по дисциплине «Автоматизация СВВ»

Выполнить задание по автоматизации объекта ВиВ\_ " Метантенк " \_\_ в объеме:

- 1 - начертить блочную схему автоматизации объекта;
- 2 - начертить функциональную схему автоматизации объекта по ОСТУ 36-27-77;
- 3 - начертить принципиальную - электрическую схему управления регулирующего органа;      4 - выполнить пояснительную записку;
- 5 - составить спецификацию на КИПиА.

#### УЧЕБНОЕ ЗАДАНИЕ №5

для выполнения расчетно-графической работы по дисциплине «Автоматизация СВВ»

Выполнить задание по автоматизации объекта ВиВ\_ "Аэротенк" \_\_ в объеме:

- 1 - выполнить блочную схему автоматизации объекта;
- 2 - выполнить функциональную схему автоматизации объекта по ОСТУ 36-27-77;
- 3 - выполнить принципиальную - электрическую схему управления регулирующего органа;      4 - выполнить пояснительную записку;
- 5 - составить спецификацию на КИПиА.

### **5.2.2.Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Зачет по дисциплине проводится по 2 вопросам, основной вопрос и дополнительный, необходимый для контроля практического умения и/или владения. При проведении зачета уровень подготовки студента оценивается «зачет», «незачет». Результат зачета выставляется в учебный журнал, зачетную ведомость или в зачетную книжку студента («не зачтено» в зачетную книжку не проставляется).

Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Дайте определения терминам «технологический процесс, производственный процесс» и раскройте их содержание.
2. Дайте определения терминам «механизация» и «автоматизация».
3. Дайте определение терминам «управление» и «регулирование».
5. Дайте определение термину «объект управления и регулирования».
6. Что такое система автоматического регулирования или управления? Из каких двух основных звеньев она состоит?
7. Каким образом представляются звенья системы в теории автоматического управления техническими (ГАУ) объектами?
8. Дайте определение и нарисуйте простейшую функциональную схему системы автоматического управления или регулирования.
9. Перечислите основные виды воздействий на объект регулирования или управления.
10. Что называется управляющим воздействием?

...

Примерный перечень дополнительных практических вопросов для подготовки к зачету

1. Включить насосный агрегат в режиме управления дистанционно.
2. Включить и запрограммировать цифровой расходомер РМ-1.
3. Включить и запрограммировать цифровой манометр.
4. Включить и запрограммировать фото реле.
5. Измерить фото ток и напряжение на фото сопротивлении.
6. Определить быстродействие электронного автоматического моста.
7. Подключить термосопротивление к электронному автоматическому мосту.
8. Измерить температуру жидкости термопарой.

Таблица 5.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Контролируемые результаты освоения компетенции (или ее части)	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
ПК14 Владением методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам	

Контролируемые результаты освоения компетенции (или ее части)	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
Знать: стандартные пакеты автоматизации систем водоснабжения и водоотведения; методы испытаний и системы контроля технологических параметров;	Определить цели и порядок автоматизации предприятия ЖКХ, объем работ. Определить основные параметры технологического процесса подлежащие контролю.
Уметь: логически и последовательно в ходе эксперимента составлять алгоритм управления технологическими процессами водоснабжения и водоотведения;	Включить и отрегулировать систему автоматического управления насосными агрегатами САУ-1с датчиками уровня жидкости. Включит электропривод запорной арматуры в ручном или дистанционном режиме. Открыть (закрыть) на заданную величину (20%...70%Ду)
Владеть: методикой применения контрольно измерительных приборов;	Определить (показать на схеме) места установки отборных устройств, первичных измерительных приборов, промежуточных преобразователей, вторичных контрольно-измерительных приборов, щитов управления и диспетчерских пунктов управления.
<b>ПК15 Способностью составлять отчеты по выполненным работам, участвовать во внедрении результатов исследований и практических разработок</b>	
Знать: документы по техническому регулированию определяющие требования по автоматизации объектов водоснабжения и водоотведения;	Эксплуатация систем автоматического контроля технологических процессов в системах водоснабжения и водоотведения. Эксплуатация систем автоматического регулирования технологического оборудования.
Уметь: контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;	Составить функциональную схему автоматизации объектов ВиВ. Порядок определения основных технологических параметров их диапазон и класс точности.
Владеть: методикой составления отчетов по автоматизации систем водоснабжения и водоотведения; методикой определения и обобщения результатов экономического эффекта от применения автоматизированных систем водоснабжения и водоотведения;	Составить спецификацию на КИП и А по типовым функциональным схемам автоматизации объектов водоснабжения и водоотведения. Определить экономическую эффективность от внедрения систем автоматизации технологических процессов.

### 5.3. Критерии оценивания уровня сформированности компетенций

Оценка результатов обучения по дисциплине «Автоматизация систем ВиВ» в форме уровня сформированности компонентов знать, уметь, владеть заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 2-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время зачета.

При оценке уровня сформированности дисциплинарных компетенций в рамках выборочного контроля при зачете считается, что полученная оценка за компонент проверяемой дисциплинарной компетенции обобщается на соответствующий компонент всех дисциплинарных компетенций, формируемых в рамках данной дисциплины.

Таблица 5.3. Шкала оценивания зачета

Результат зачета	Критерии
«зачтено»	Обучающийся показал знания основных положений дисциплины, умение решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умение правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента
«незачтено»	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Основная литература

Таблица 6.1. Перечень основной учебной литературы

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	Попкович, Геннадий Семенович. Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения: учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Водоснабжение и канализация". - М. : Высш.шк., 1986. - 392с. : ил. - 1.00.	111шт.
2	Автоматизация технологических процессов и производств. Учебник (книга) 2015, Схиртладзе А.Г., Федотов А.В., Хомченко В.Г., Вузовское образование	ЭБС IPRbooks
3	Автоматизация технологических процессов и инженерных систем Издательство: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ , Автор: Завьялов В.А., Дьяконов Ф.Н., Селезнёв Б.П., Разуменко Д.Н., Морозова Н.Ю. 2010	ЭБС IPRbooks

### 6.2. Дополнительная литература

Таблица 6.2. Перечень дополнительной литературы

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	Рульнов, Анатолий Анатольевич. Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения : учебник для уч-ся сред.спец.учеб.заведений. - М. : ИНФРА-М, 2007. - 205с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 5-16-002868-4 : 156.12.	16шт.
2	Иванов, Анатолий Андреевич. Автоматизация технологических процессов и производств : учеб.пособие. - М. : ФОРУМ:ИНФРА-М, 2016. - 224с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-010164-4 : 670.00.	2шт.
3	Теория автоматического регулирования. Учебное пособие (книга) 2014, Глазырин Г.В., Новосибирский государственный технический университет.	ЭБС IPRbooks
5	Адельшин А.Б.,Барлев А.А. Учебное пособие "Автоматизация уста-	20шт

	новок скоростных методов очистки вод". Казань, КИСИ, 1993, 88 с.	
6	Адельшин А.Б., Барлев А.А. Учебное пособие. Автоматизация процессов очистки вод. Казань, ЦНТИ, 1990, 92 с.	12шт

### 6.3. Методические разработки по дисциплине

1. Методические указания по выполнению расчетно-графической работы и раздела по автоматизации систем водоснабжения и водоотведения дипломного проектирования для студентов специальности 270112 (290800). / Сост: Адельшин А.Б., Дубяго В.А., Казань, КГАСУ, 2008 – 42с
2. Многофункциональная автоматизированная комплексная учебно-исследовательская лаборатория "Водоснабжение": Учебное пособие для студентов специальности 270112 «Водоснабжения и водоотведения». Сост. А.Б. Адельшин, В.А. Дубяго, Ж.С. Нуруллин, Л.Р. Хисамеева, Казань: КГАСУ, 2010. – 93с.

### 6.4. Нормативная документация

1. Правила технической эксплуатации систем и сооружений коммунального водоснабжения и канализации МДК 3-02.2001 (утв. приказом Госстроя РФ от 30 декабря 1999 г. N 168) – Режим доступа: <http://www.edds.ru/docs/pravilaN168.pdf>
2. Федеральный закон от 7 декабря 2011 г. N 416-ФЗ "О водоснабжении и водоотведении" (с изменениями и дополнениями) Система ГАРАНТ: – Режим доступа: <http://base.garant.ru/70103066/#ixzz4JSHi2CE6>
3. Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации водопроводно-канализационного хозяйства ПОТ РМ-025-2002 (утв. постановлением Минтруда РФ от 16 августа 2002 г. N 61) С изменениями и дополнениями от: 20 февраля 2014 г. Система ГАРАНТ: – Режим доступа: <http://base.garant.ru/185141/#ixzz4JSbdHuSv>

Заверено НТБ КГАСУ

## 7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Перечень ресурсов Интернет, необходимых для освоения дисциплины

1. «Российское образование» федеральный портал <http://www.edu.ru/>
2. Федеральная университетская компьютерная сеть России <http://www.runnet.ru/>
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>
4. Страница кафедры «Водоснабжение и водоотведение» на сайте КГАСУ <http://www.kgasu.ru/universitet/structure/instituty/isties/kvv/>

### 7.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

1. Использование электронной информационно-образовательной среды университета
2. Применение средств мультимедиа при проведении лекций и практических занятий для визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций
3. Оформление индивидуальных заданий (рефератов)
4. Автоматизация поиска информации посредством использования справочных систем
5. Организация взаимодействия со студентами с помощью электронной почты

### **7.3. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса( при необходимости)**

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение

1. текстовый редактор MicrosoftWord;
2. электронные таблицы MicrosoftExcel;
3. презентационный редактор MicrosoftPowerPoint.

Использование специального программного обеспечения не предусмотрено.

### **7.4. Перечень информационно-справочных систем и профессиональных баз данных**

В ходе реализации целей и задач дисциплины обучающиеся могут использовать возможности информационно-справочных систем.

1. <http://pravo.gov.ru> – Официальный интернет-портал правовой информации
2. <http://www.consultant.ru> - Справочная правовая система «Консультант Плюс»
3. <http://www.garant.ru> - Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
4. <http://www.normacs.ru/> - Информационно-поисковая система по нормативным документам.

## **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина изучается в 7 семестре на 4 курсе при очной форме обучения, в 10 семестре на 5 курсе при заочной форме обучения.

При планировании и организации времени, необходимого на изучение обучающимся дисциплины, необходимо придерживаться следующих рекомендаций:

Таблица 8.1. Рекомендации по организации самостоятельной работы студента

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Занятия лекционного типа (лекции)	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Лабораторные работы	Методические указания по выполнению лабораторных работ: 1. Исследование трансформаторных преобразователей механических перемещений и системы дистанционной передачи информации: Методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов направления подготовки 08.03.01."Строительство", профиль "Водоснабжение и водоотведение"/ Сост.: Дубяго В.А.- Казань: Изд-во Казанск. гос. архитект.-строит. ун-та, 2015. – 15с. 2. Методические указания к лабораторным работам по курсу "Автоматизация систем ВиВ" для студентов направления подготовки 08.03.01 "Строительство", профиль «Водоснабжение и водоотведение»/ Сост.: В.А. Дубяго. - Казань, Изд-во Казанск. гос. архитект.-

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
	строит. ун-та, 2017.- 19с. 3. Основы промышленной электроники: Методические указания к лабораторным работам по курсу "Автоматизация систем ВиВ" для студентов направления подготовки 08.03.01, профиль «Водоснабжение и водоотведение»/ Сост.: В.А. Дубяго. - Казань, Изд-во Казанск. гос. архитект.-строитель. ун-та, 2016.- 19с.
Практические занятия	Проработка материалов согласно структуры рабочей программы дисциплины, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом основной и дополнительной литературы. Решение задач по заданной теме по алгоритму. Подготовка к практическим занятиям включает в себя выполнение домашнего задания, предполагающего доработку конспекта лекции, ознакомление с основной и дополнительной литературой, отработку основных вопросов, рекомендованных к рассмотрению на семинарском занятии, подготовку сообщения или доклада по индивидуально выбранной теме. При подготовке к классическому (традиционному) практическому занятию основная задача – найти ответы на поставленные основные вопросы. Для этого студентам необходимо: - внимательно прочитать конспект лекции по данной тематике; - ознакомиться с соответствующим разделом учебника; - проработать дополнительную литературу и источники. В рамках практического занятия студентам предоставляется возможность выступить с сообщением или докладом. Подготовка доклада включает выбор темы, составление плана, работу с текстом (учебной и научной литературой), выступление.
Реферат	<i>Реферат</i> Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата. Разработка реферата является одним из видов самостоятельной работы и рекомендуется для студентов очного и заочного обучения. Студенты очного обучения разрабатывают рефераты по указанию преподавателя либо по собственной инициативе в случаях допущенных ими необоснованных пропусков занятий или в целях более углубленной проработки определённых тем, вызывающих научно-исследовательский интерес обучающегося. Студенты-заочники могут выбрать реферат в качестве формы контроля и отчётности за самостоятельную работу в межсессионный период обучения. Тему реферата студент выбирает самостоятельно из перечня приведённых. Не исключается возможность частичного изменения темы по согласованию с преподавателем, если это будет способствовать улучшению качества реферата, эссе. Реферат должен свидетельствовать о том, насколько глубоко студент усвоил содержание темы, в какой степени удачно он анализирует учебный материал и грамотно излагает свои суждения.
Расчетно-	Изучение, учебной, нормативной и другой литературы. Отбор необхо-

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
графическая работа	димого материала; формирование выводов и разработка конкретных рекомендаций по решению поставленной цели и задачи; проведение практических исследований по данной теме.
Самостоятельная работа	Важной частью самостоятельной работы является изучение основной литературы, ознакомление с дополнительной литературой.
Подготовка к экзамену (зачету)	Подготовка к экзамену (зачету) предполагает изучение основной и дополнительной литературы, изучение конспекта лекций.

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 9.1. Требования к условиям реализации дисциплины

№ п./п.	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения: мультимедийный проектор, мобильный ПК (ноутбук), экран, набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий
2	Практические и лабораторные-занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная учебная мебель, мобильный ПК (ноутбук)
3	Самостоятельная работа обучающихся	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (компьютерный класс, библиотеки)	Специализированная учебная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета