

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета радиотехники и электроники

  
Небольсин В.А.

«17» января 2025 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Регулирование и автоматизация систем водоснабжения»**

**Направление подготовки** 14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика

**Профиль** Технологические системы жизнеобеспечения АЭС и  
промышленных предприятий

**Квалификация выпускника** бакалавр

**Нормативный период обучения** 4 года

**Форма обучения** очная

**Год начала подготовки** 2025

Автор программы

М.А. Журавец

Заведующий кафедрой

Жилищно-коммунального  
хозяйства

Н.А. Драпалюк

Руководитель ОПОП

О.В. Калядин

Воронеж 2025

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели дисциплины

*Изучение особенностей автоматизации технологических процессов систем водоснабжения и водоотведения*

### 1.2. Задачи освоения дисциплины

*- знать принципы составления схем автоматизации технологических процессов систем водоснабжения и водоотведения; контрольно-измерительные приборы и принципы их работы; основы регулирования и запорно-регулирующую арматуру; основы автоматизации технологических процессов.*

*- уметь анализировать технические системы; подбирать контрольно-измерительные приборы и запорно-регулирующую арматуру*

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Регулирование и автоматизация систем водоснабжения» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Регулирование и автоматизация систем водоснабжения» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-8 - Способен участвовать в обеспечении эксплуатации и технического обслуживания контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации систем жизнеобеспечения АЭС и промышленных предприятий

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-8	<i>Знать принципы работы контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации</i>
	<i>Уметь подбирать по техническому заданию контрольно-измерительные приборы и средства автоматизации</i>
	<i>Владеть способностью разработки схем автоматизации систем жизнеобеспечения АЭС и промышленных предприятий</i>

## 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Регулирование и автоматизация систем водоснабжения» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		7
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	72	72

В том числе:		
Лекции	36	36
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
в том числе в форме практической подготовки	9	9
<b>Самостоятельная работа</b>	63	63
<b>Курсовая работа</b>	+	+
Часы на контроль	45	45
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

#### очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Задачи автоматизации систем водоснабжения и водоотведения	Характеристика производственных процессов как объектов автоматизации. Особенности автоматизации сооружений водоснабжения и водоотведения. Объем и степень автоматизации	6	2	-	12	20
		<i>практическая подготовка обучающихся</i>	-	-	-	-	-
2	Основные элементы автоматических устройств	Датчики и измерительные приборы. Основные измерительные схемы. Реле. Логические элементы и бесконтактные реле. Исполнительные механизмы и регулирующие органы. Преобразователи и усилители	6	2	4	12	24
		<i>практическая подготовка обучающихся</i>	-	-	2	-	2
3	Автоматизация технологического контроля	Основы измерительной техники. Измерение давления и разрежения. Измерение уровня. Измерение расходов жидкости и газов. Измерение температуры. Измерение качественных параметров воды и стоков	8	4	4	12	28
		<i>практическая подготовка обучающихся</i>	-	-	2	-	2
4	Основы автоматического регулирования	Общие понятия о системах автоматического регулирования. Классификация систем автоматического регулирования. Типовые линейные звенья и характеристики систем автоматического регулирования. Классификация автоматических регуляторов	8	4	4	12	30
		<i>практическая подготовка обучающихся</i>	-	-	2	-	2
5	Автоматизация сооружений водоснабжения и водоотведения	Автоматизация насосных станций. Автоматизация водопроводных сооружений. Автоматизация канализационных сооружений. Автоматизированные системы управления и диспетчеризация водоснабжения и водоотведения	8	6	6	15	33
		<i>практическая подготовка обучающихся</i>	-	-	3	-	3
<b>Итого</b>			<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>63</b>	<b>135</b>

Практическая подготовка при освоении дисциплины (модуля)

проводится путем непосредственного выполнения обучающимися отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, способствующих формированию, закреплению и развитию практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы на практических занятиях и (или) лабораторных работах:

№ п/п	Перечень выполняемых обучающимися отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью	Формируемые профессиональные компетенции
1	<i>Подбор контрольно-измерительных приборов</i>	ПК-8
2	<i>Подбор запорно-регулирующей арматуры</i>	ПК-8
3	<i>Способы регулирования насосного оборудования</i>	ПК-8
4	<i>Подбор насосного оборудования системы водоснабжения</i>	ПК-8

## **5.2 Перечень лабораторных работ**

- 1) *Обозначение приборов и средств на схемах автоматизации*
- 2) *Автоматизация сороудерживающего комплекса для очистки воды*
- 3) *Автоматизация системы удаления осадка в резервуарах*
- 4) *Автоматизация насосных станций*

## **6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ**

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовой работы в 7 семестре для очной формы обучения.

Примерная тематика курсовой работы: «*Схема автоматизации систем водоснабжения и водоотведения*»

Задачи, решаемые при выполнении курсовой работы:

- *подобрать приборы и средства автоматизации*
- *изучить принципы работы приборов и средств автоматизации*
- *составить схемы автоматизации*

Курсовая работа включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

## **7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

#### **7.1.1 Этап текущего контроля**

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

- «аттестован»;
- «не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-8	<i>Знать принципы работы контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации</i>	Посещаемость занятий более 90 %	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<i>Уметь подбирать по техническому заданию контрольно-измерительные приборы и средства автоматизации</i>	Посещаемость занятий более 90 %	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<i>Владеть способностью разработки схем автоматизации систем жизнеобеспечения АЭС и промышленных предприятий</i>	Посещаемость занятий более 90 %	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 7 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-8	<i>Знать принципы работы контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации</i>	Контрольные вопросы	Правильные ответы на 75% вопросов	Правильные ответы на 50% вопросов	Правильные ответы на 25% вопросов	В ответе менее 25% правильных ответов
	<i>Уметь подбирать по техническому заданию контрольно-измерительные приборы и средства автоматизации</i>	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	<i>Владеть способностью разработки схем автоматизации систем жизнеобеспечения АЭС и промышленных предприятий</i>	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

**7.2 Примерный перечень оценочных средств (типичные контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)**

#### 7.2.1 Примерный перечень контрольных вопросов

1. Элементы автоматики.
2. Основные характеристики.
3. Требования к элементам автоматики.
4. Датчики.
5. Реле, усилители, исполнительные механизмы, распределители.
6. Основы теории систем автоматического регулирования.
7. Объекты автоматизации, их параметры и основные свойства.
8. Типовые звенья систем автоматического регулирования.
9. Структурный анализ.
10. Устройства управления подъемными и исполнительными механизмами
11. Средства автоматизации управляемых сооружений.
12. Технологические основы автоматизации систем водоснабжения и водоотведения.
13. Особенности систем водоснабжения и водоотведения как объектов автоматизации.
14. Технологические процессы и их классификация.
15. Задачи, объем, степень, очередность автоматизации технологических процессов.
16. Технические средства автоматизации объектов систем водоснабжения и водоотведения.
17. Требования к авторегуляторам, их выбор.
18. Элементы статики и динамика систем автоматического регулирования. Понятия об устойчивости системы.
19. Автоматизация насосных станций и водоподъемных установок
20. Автоматизация водоучета.
21. Автоматизация водоснабжения.
22. Особенности автоматизации канализационных сооружений
23. Способы водораспределения.
24. Технологические схемы и технические средства автоматизации водораспределения.
25. Автоматизация технологического контроля процессов очистки сточных вод

### **7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач**

1. Перечислить устройства для измерения давления.
2. Как преобразовывается показатель давления в электрический сигнал?
3. Приборы для измерения расхода жидкости.
4. Как устроен ротаметр, для каких целей используется и принцип действия.
5. Принцип работы электромагнитного измерителя расхода жидкости.
6. Какова схема объёмного счётчика.
7. Ультразвуковой расходомер, область использования, диапазон значений, точность измерения.
8. Манометрический термометр, принцип действия, область

применения.

9. Термометр сопротивления - принцип действия, область применения.  
10. Как выглядит принципиальная схема уравновешенного моста с термометром сопротивления?

11. Приборы для определения мутности воды.

12. автоматический анализатор хлора.

13. Принцип работы дроссельного регулирующего клапана.

14. Пневматический регулирующийся клапан

### **7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

1. Определить полный напор насоса по элементам насосной установки при следующих исходных данных: Расход насоса  $Q_n=0,42 \text{ м}^3/\text{с}$ ; Диаметр всасывающего патрубка насоса – 600мм; Диаметр напорного патрубка насоса – 500мм; Напор над осью насоса  $h_v=4\text{м}$ ; Длина подводящей линии насоса  $l_n=6\text{м}$ ; Отметка уровня нижнего бьефа 101м; Отметка уровня верхнего бьефа 180м; Длина напорного трубопровода  $l_n=900\text{м}$

2. Для условий задачи №1 определить полный напор насоса по показаниям приборов, если  $P_{м1}=0,034 \text{ МПа}$ , а  $P_{м2}=0,864 \text{ МПа}$ .

3. Для изображенной на рисунке схемы насосной установки определить полный напор насоса по элементам установки.

4. Пересчитать характеристики насоса на новые числа оборотов рабочего колеса  $n_1=800 \text{ об/мин}$ . Построить новые характеристики.

5. Построить гидродинамическую характеристику трубопровода. Определить рабочую точку при одиночной работе насоса.

6. Произвести расчет количественного и качественного регулирования работы насоса, уменьшая его подачу на  $P=30 \%$  по отношению к подаче обусловленной рабочей точкой А, предыдущей задачи.

7. Определить новое число оборотов рабочего колеса насоса Д2500-62,  $n=980 \text{ об/мин}$ .  $D=700 \text{ мм}$   $n_1$ , при котором его характеристика  $Q-H$  пройдет через заданную точку А с координатами  $Q_A=0,72 \text{ м}^3/\text{с}$ ,  $H_A=70 \text{ м}$ . Построить новые характеристики насоса при числе оборотов  $n_1$ .

8. Определить подачу и напор 3-х параллельно работающих центробежных насосов Д2500-45,  $n=730 \text{ об./мин}$ ,  $D=755 \text{ мм}$  на трубопровод, диаметром 0,5 м длиной 1000 м. Отметка уровня воды в источнике питания насоса 20,0 м. Отметка уровня воды в напорном бассейне 50,00 м.

9. Подсчитать крутизну стабильной характеристики  $Q-H$  насоса Д2000-21;  $D=460\text{мм}$ ,  $H_0$ =напор при подаче  $Q=0$ ,  $H_0=33$ ;  $H_{q\text{max}}$  напор при подаче, соответствующий максимальному КПД

10. Для условий предыдущей задачи определить максимальное допустимое значение обточи рабочего колеса Д 2000-21,  $n=980\text{об/мин}$ ,  $D=460\text{мм}$  и построить новые характеристики при Доб. Степень обточи рабочего колеса насоса зависит от коэффициента быстроходности.

### **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

Не предусмотрено учебным планом

### **7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену**

1) Характеристика производственных процессов как объектов

автоматизации.

2) Особенности автоматизации сооружений водоснабжения и водоотведения.

3) Объем и степень автоматизации

4) Датчики и измерительные приборы.

5) Основные измерительные схемы. Реле.

6) Логические элементы и бесконтактные реле.

7) Исполнительные механизмы и регулирующие органы.

8) Преобразователи и усилители

9) Основы измерительной техники.

10) Измерение давления и разрежения.

11) Измерение уровня.

12) Измерение расходов жидкости и газов.

13) Измерение температуры.

14) Измерение качественных параметров воды и стоков

15) Общие понятия о системах автоматического регулирования.

16) Классификация систем автоматического регулирования.

17) Типовые линейные звенья и характеристики систем автоматического регулирования.

18) Классификация автоматических регуляторов

19) Автоматизация насосных станций.

20) Автоматизация водопроводных сооружений.

21) Автоматизация канализационных сооружений.

22) Автоматизированные системы управления и диспетчеризация водоснабжения и водоотведения

#### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 3 вопроса и 1 задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 2 баллов (1 баллов верное решение и 1 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 5.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 2 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 2 до 3 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 3 до 4 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 4 до 5 баллов.

#### **7.2.7 Паспорт оценочных материалов**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Задачи автоматизации систем водоснабжения и водоотведения	ПК-8	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту

2	Основные элементы автоматических устройств	ПК-8	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту
3	Автоматизация технологического контроля	ПК-8	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту
4	Основы автоматического регулирования	ПК-8	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту
5	Автоматизация сооружений водоснабжения и водоотведения	ПК-8	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту

### **7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

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>

2) *Автоматизация и управление системами водоснабжения и водоотведения* Гордеев-Бургвиц М.А., Гордеев-Бургвиц Д.М. Учебное пособие Язык: русский ISBN: 978-5-16-018281-0 Год издания: 2025 Место издания: ООО "Научно-издательский центр Инфра-М", Москва УДК: 628.1(075.8)-437с Текст : электронный // <https://elibrary.ru/>; <https://znanium.ru/>

3) *Акимов, А. М. Системы химводоочистки и спецводоочистки атомных электрических станций : монография / А. М. Акимов, Е. А. Магдыч, С. А. Котельникова. — Севастополь : СевГУ, 2022. — 144 с. — ISBN 978-5-6043402-2-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/261872>*

4) *Назаров, В. И. Автоматизированные системы регулирования тепловых процессов основного оборудования ТЭС и АЭС : учебное пособие / В. И. Назаров, В. В. Кравченко. — Минск : Вышэйшая школа, 2022. — 216 с. — ISBN 978-985-06-3452-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/129978.html> (дата обращения: 05.05.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей*

5) *Андык, В. С. Автоматизированные системы управления технологическими процессами на ТЭС : учебник для вузов / В. С. Андык. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 407 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05087-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/563907> (дата обращения: 09.09.2025).*

6) *Мазин, В. Д. Датчики автоматических систем. Сборник задач : учебное пособие / В. Д. Мазин. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2017. — 36 с. — ISBN 978-5-7422-5798-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/83296.html> (дата обращения: 14.05.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей*

7) *Яковлева, Е. М. Системы автоматического управления : учебное пособие для СПО / Е. М. Яковлева. — Саратов : Профобразование, 2021. — 199 с. — ISBN 978-5-4488-0915-6. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/99939.html>. — Режим доступа:*

для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/999397>)

8) Федорова Н. В., Козловцева Н. В. *check\_circle\_outline*  
Автоматизация насосных установок: учеб. Пособие Волгоградский государственный технический университет, Г. В. Лукьянова, К. А. Сергеев. СПб: НИУ ИТМО, 2009. 105 с. 3. Корнипаев, М. А. Автоматическое управление расходом, давлением и уровнем жидкости: учеб. пособие / М. А. Корнипаев, А. И. Сергеев., Л. В. Галина, Д. А. Проскурин. Оренбург: ОГУ, 2016. 131 с

9) Проектирование систем и средств автоматизации и управления : учебное пособие / О. В. Дмитриева, Н. Б. Сбродов, Е. К. Карпов, М. В. Неизвестных. — Курган : КГУ, 2019. — 112 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. —  
[URL:https://e.lanbook.com/book/177870](https://e.lanbook.com/book/177870)

**8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

- <https://cchgeu.ru/university/library/dostupnye-eps/>
- <https://old.education.cchgeu.ru>
- <https://elibrary.ru/>
- <https://www.linas-pump.ru>
- <https://e.lanbook.com/>
- <https://www.iprbookshop.ru/>
- <https://urait.ru/>
- <https://www.hms-livgidromash.ru/>
- <https://znanium.ru/>

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий необходима аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой, персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

По дисциплине «Регулирование и автоматизация систем

водоснабжения» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы, выполняется курсовая работа.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков *разработки схем автоматизации систем водоснабжения*. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Методика выполнения курсовой работы изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсовой работы должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсовой работы, защитой курсовой работы.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	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. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li> <li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li><li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li></ul>
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП