

УМКД АСВВ uk_58_01

Учреждение образования
«Белорусский государственный университет транспорта»

Факультет строительный

Кафедра «Водоснабжение, химия и экология»

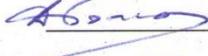
СОГЛАСОВАНО

Заведующая кафедрой

 Е.Ф. Кудина
_____ 2020

СОГЛАСОВАНО

Декан факультета

 Д.И. Бочкарев
_____ 2020

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

**АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМ
ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ**

для специальности

1-70 04 03 «Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов»

Составитель

Невзорова Алла Брониславовна, доктор технических наук, профессор,
профессор кафедры «Водоснабжение, химия и экология» учреждение образо-
вания «Белорусский государственный университет транспорта»

Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры
9.12.2020 г., протокол № 6

Рассмотрено и утверждено на заседании совета факультета
21.12.2020, протокол № 9

СПИСОК РЕЦЕНЗЕНТОВ

В.Н. Грибанов – Главный инженер КПУП «Гомельводоканал»

А.В. Роденко – директор ОАО «Гефлис»

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	3
1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....	5
2. ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....	6
3. РАЗДЕЛ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ.....	8
3.1. Перечень вопросов к зачету по дисциплине «Автоматизация систем водоснабжения».....	8
3.2 Критерии оценок результатов учебной деятельности студентов.....	9
4 ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ.....	10

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Краткая характеристика.

Учебно-методический комплекс дисциплины (далее – УМКД) совокупность нормативно-методических документов и учебно-программных материалов, обеспечивающих реализацию дисциплины в образовательном процессе и способствующих эффективному освоению студентами учебного материала, а также средства компьютерного моделирования и интерактивные учебные задания для тренинга, средства контроля знаний и умений обучающихся. УМКД «Системы водоснабжения и водоотведения» разработан для студентов специальности 1-70 04 03 «Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов» строительного факультета для освоения систематизированных знаний и области применения комплекса технических средств автоматизации для технологических процессов водоснабжения и канализации

Требования к дисциплине.

Дисциплина «Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения», является неотъемлемым звеном подготовки специалистов и необходима будущему инженеру строителю для решения производственных, технологических и научно-исследовательских задач по специальности.

Знание основ автоматизации и её современного уровня для систем и сооружений водоснабжения и водоотведения способствуют рациональному их проектированию, строительству в оптимальные сроки и эффективной эксплуатации действующих сооружений.

Требования к уровню усвоения содержанию учебной дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен закрепить и развить специализированную компетенцию СК2, предусмотренные стандартом ОСВО 1–70 04 03-2019 и учебным планом: знать основы автоматизации систем водоснабжения и водоотведения, элементы автоматических устройств, контрольно-измерительные приборы и принципы построения схем автоматики.

Цель изучения дисциплины –

формирование знаний, умений по основным направлениям развития автоматизированных систем управления водоснабжения и водоотведения; а также практическая подготовка будущих специалистов по созданию, поддержанию и модернизации автоматизированных систем управления технологическими процессами, определённых назначением, чтобы они могли грамотно эксплуатировать оборудования следуя принципам энерго- и ресурсосбережения.

Основными задачами дисциплины являются получение знаний по:
объему и степени автоматизации производственных процессов, приборов для регулирования и автоматизации технологического контроля;
теоретическим основам процессов, происходящих при работе автоматических систем и систем сбора и передачи информации о технологических параметрах и состоянии оборудования,
составлению простейших схем контроля, управления и автоматизации технологическими процессами систем водоснабжения и водоотведения;
разработке типовых структур подачи и распределения воды для создания геоинформационных систем автоматизированного управления объектами водоснабжения и водоотведения.

Основными методами изучения дисциплины «Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения» являются лекционные и практические занятия, самостоятельная работа студентов.

При создании УМКД АСВВ использовались следующие нормативные документы:

- Положение об учебно-методическом комплексе (УМК) № П-44-2010 от 06.10.2010;
- Положение о первой ступени высшего образования (утв. 18.01.2008 г. №68);
- Общегосударственный классификатор Республики Беларусь «Специальности и квалификации» ОКРБ 011 -2009;
- образовательными стандартами по специальностям высшего образования 2019 года;
- Порядок разработки, утверждения и регистрации учебных программ для первой ступени высшего образования (утв. Министром образования Республики Беларусь 2010 г.).

1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Учебные пособия по дисциплине «Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения»:

Трофимов В.Б. Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами: учебно-практ. пособие /В.Б.Трофимов, С.М. Кулаков. – Москва-Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. – 331 с.

Юсупов Р.Х., основы автоматизированных систем управления технологическими процессами: учебн.пособие для вузов / Р.Х.Юсупов. – Москва-Вологда: Инфра-Инженерия, 2018. – 131 с.

Зуев, К. И. Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения : учеб. пособие / К. И. Зуев ; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2016. – 224 с.

Невзорова А.Б. Основы автоматизации систем водоснабжения и водоотведения / А.Б. Невзорова. – Гомель: БелГУТ, 2005. – 115 с.

2. ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Перечень практических занятий

Практическое занятие № 1

Продолжительность – 2 часа

Тема: Датчики и приборы для автоматического контроля и измерения технологических параметров СВВ

Список литературы, необходимой для проведения занятий:

Зуев, К. И. Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения : учеб. пособие / К. И. Зуев ; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2016. – 10 экз.

Практическое занятие № 2

Продолжительность – 2 часа

Тема: Графическое оформление схемы автоматизации

Список литературы, необходимой для проведения занятий:

Зуев, К. И. Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения : учеб. пособие / К. И. Зуев ; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2016. – 10 экз.

Практическое занятие № 3

Продолжительность – 2 часа

Тема: Разработка структурных схем автоматического регулирования параметров технологического процесса.

Список литературы, необходимой для проведения занятий:

Зуев, К. И. Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения : учеб. пособие / К. И. Зуев ; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2016. – 10 экз.

Практическое занятие № 4

Продолжительность – 2 часа

Тема: Основные схемы автоматического управления насосных станций.

Список литературы, необходимой для проведения занятий:

Невзорова А.Б. Основы автоматизации систем водоснабжения и водоотведения / А.Б. Невзорова. – Гомель: БелГУТ, 2005. – 10 экз.

Практическое занятие № 5

Продолжительность – 2 часа

Тема: Составление функциональной схемы автоматизации подачи воды потребителю

Список литературы, необходимой для проведения занятий:

Зуев, К. И. Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения : учеб. пособие / К. И. Зуев ; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2016. – 10 экз.

Практическое занятие № 6

Продолжительность – 2 часа

Тема: Автоматизация процесса механической очистки сточных вод.

Список литературы, необходимой для проведения занятий:

Юсупов, Р.Х. Основы автоматизированных систем управления технологическими процессами: учебн. пособие для вузов / Р.Х.Юсупов. – Москва-Вологда: Инфра-Инженерия, 2018. –10 экз.

Практическое занятие № 7

Продолжительность – 2 часа

Тема: Автоматизация энергопотребления на Водоканале

Список литературы, необходимой для проведения занятий:

Трофимов В.Б. Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами: учебно-практ. пособие /В.Б.Трофимов, С.М. Кулаков. – Москва-Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. – 331 с.

3. РАЗДЕЛ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

3.1. Перечень вопросов к зачету по дисциплине

1. Понятие объёма, степени и уровня автоматизации.
2. Основные характеристики.
3. Требования к элементам автоматики.
4. Классификация технических средства автоматизации.
5. Датчики. Реле, усилители, исполнительные механизмы, распределители.
6. Иерархические уровни автоматизированной системы управления технологическим процессом.
7. Основные свойства объектов, законы и принцип автоматического регулирования.
8. Объекты автоматизации, их параметры и основные свойства.
9. Типовые звенья систем автоматического регулирования.
10. Структурный анализ.
11. Устройства управления подъемными и исполнительными механизмами
12. Средства автоматизации управляемых сооружений.
13. Технологические основы автоматизации систем водоснабжения и водоотведения.
14. Особенности систем водоснабжения и водоотведения как объектов автоматизации.
15. Функциональные схемы автоматизации
16. Задачи, объем, степень, очередность автоматизации технологических процессов.
17. Технологические параметры, подлежащие контролю на водозаборных сооружениях
18. Автоматический контроль параметров состава и качества
19. Сигнализация, защита и блокировка.
20. Автоматизация насосных станций и водоподъемных установок
21. Автоматизация водочета.
22. Автоматизация водоснабжения.
23. Диспетчеризации водозаборного узла.
24. Автоматизация процессов подачи воды потребителю.
25. Средства и функции телемеханизации. Телеметрия.
26. Инновационные технологии для оптимизации энергопотребления водозаборов.
27. Что такое интеллектуализация сетей водоснабжения?

3.2. Критерии оценок результатов учебной деятельности студентов

<p>Зачтено:</p>	<p>систематизированные, глубокие и полные знания по всем темам учебной программы; грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы; полное усвоение основной и дополнительной литературы; умение свободно ориентироваться в понятиях и определениях; активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.</p> <p>(Полное, прочное системное знание и воспроизведение программного учебного материала; оперирование программным учебным материалом в знакомой ситуации (элементов систем автоматики, принципа действия схем автоматического управления и регулирования, контрольно-измерительных приборов и т. д.; формулирование выводов); самостоятельное выполнение заданий (чтение и анализ функциональных, принципиальных схем автоматизации водоснабжения и водоотведения, использование контрольно-измерительных приборов и т. д.); наличие единичных несущественных ошибок.)</p>
<p>Незачтено:</p>	<p>недостаточно полный объем знаний по дисциплине; изложение ответа на вопросы с существенными, логическими ошибками; слабое владение инструментарием, некомпетентность в решении стандартных (типовых) задач; пассивность на практических занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий; а также отсутствие знаний и (компетенций) в рамках образовательного стандарта высшего образования, отказ от ответа, неявка на аттестацию без уважительной причины.</p> <p>(Узнавание отдельных объектов изучения программного учебного материала, предъявленных в готовом виде (фактов, терминов, понятий). Различение объектов изучения программного учебного материала, предъявленных в готовом виде (элементов автоматики, схем автоматического управления и т. д.); осуществление соответствующих практических действий.)</p>

4 ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

4.1. Учебная программа по дисциплине «Водный менеджмент и отраслевая экология» для специальности 1-70 04 03 «Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов».

Учреждение образования
«Белорусский государственный университет транспорта»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор
«Белорусский государственный
университет транспорта»
_____ Ю.Г. Самодум
«__» _____ 2020
Регистрационный № УД _____ /уч.

АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности
1-70 04 03 «Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов»

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта ОСВО 1-70 04 03-2019 «Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов» и учебного плана специальности 1-70 04 03 «Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов», утвержденного ректором университета 20.08.2018, регистрационный № J70-С.В-143/уч.

СОСТАВИТЕЛЬ:

А.Б. Невзорова, профессор кафедры «Водоснабжение, химия и экология» учреждения образования «Белорусский государственный университет транспорта», доктор технических наук, профессор

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Водоснабжение, химия и экология» учреждения образования «Белорусский государственный университет транспорта»
(протокол № 10 от 09.11.2020 г.);

научно-методической комиссией строительного факультета учреждения образования «Белорусский государственный университет транспорта»
(протокол № 8 от 16.11.2020 г.);

научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный университет транспорта»
(протокол № от 25.11.2020 г.)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Актуальность изучения учебной дисциплины

Автоматизация современных систем водоснабжения требует совместных усилий как специалистов в области автоматизации, так и инженерно-технических работников водоснабжающей отрасли. Знание основ автоматизации и её современного уровня для систем и сооружений водоснабжения и водоотведения способствуют рациональному их проектированию, строительству в оптимальные сроки и эффективной эксплуатации действующих сооружений.

Высокая производительность оборудования, скорости потоков и физико-химических превращений, большие объемы аппаратов и сооружений, зависимость технико-экономических показателей от большого числа разнообразных факторов – все это предъявляет высокие требования к управлению СБВ. Если человек-оператор раньше с успехом справлялся с задачами управления, то теперь функции управления в инженерных системах и на очистных сооружениях все в большем объеме передаются автоматическим устройствам. В ближайшие годы в связи с быстрым развитием элементной базы уровень автоматизации повышается в несколько раз.

Дисциплина «Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения» является неотъемлемым звеном подготовки специалистов и необходима будущему инженеру строителю для решения производственных, технологических и научно-исследовательских задач по специальности.

Программа разработана на основе компетентного подхода, требований к формированию компетенции, сформулированной в образовательном стандарте ОСВО 1-70 04 03-2019.

Дисциплина относится к модулю «Программное обеспечение и САПР», осваиваемому студентами специальности 1–70 04 03 «Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов».

1.2 Цель и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины – формирование знаний, умений по основным направлениям развития автоматизированных систем управления водоснабжения и водоотведения; а также практическая подготовка будущих специалистов по созданию, поддержанию и модернизации автоматизированных систем управления технологическими процессами, определённых назначением, чтобы они могли грамотно эксплуатировать оборудования следуя принципам энерго- и ресурсосбережения.

Основными задачами дисциплины являются получение знаний по:

объему и степени автоматизации производственных процессов, приборов для регулирования и автоматизации технологического контроля;

теоретическим основам процессов, происходящих при работе автоматических систем и систем сбора и передачи информации о технологических параметрах и состоянии оборудования,

составлению простейших функциональных схем контроля, управления и автоматизации технологическими процессами систем водоснабжения и водоотведения; основам телемеханики и цифровизации СВВ.

Требования к уровню усвоения содержанию учебной дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен закрепить и развить специализированную компетенцию СК2, предусмотренные стандартом ОСВО 1–70 04 03-2019 и учебным планом: знать основы автоматизации систем водоснабжения и водоотведения, элементы автоматических устройств, контрольно-измерительные приборы и принципы построения схем автоматики.

Для приобретения специализированной компетенции в результате изучения дисциплины студент должен

знать:

основные направления развития и принципы автоматизации системы водоснабжения и канализации;

метрологическое обеспечение, применяемое при автоматизации систем водоснабжения и водоотведения;

теоретические основы процессов, происходящих при работе автоматизированных систем;

принцип действия схем автоматического регулирования и управления в системах водоснабжения и водоотведения;

уметь:

эксплуатировать, оценивать техническое состояние устройств для автоматического контроля технических параметров;

читать и характеризовать схемы автоматического регулирования, управления, контроля;

составлять техническое задание по автоматизации технологических процессов;

владеть:

основами проектирования функциональных схем автоматизации системы водоснабжения и канализации.

1.3 Структура содержания учебной дисциплины

Содержания дисциплины представлено в виде укрупненных тем.

Содержание тем опирается на приобретенные ранее студентами компетенции при изучении учебных дисциплин «Электротехника», «Водопроводные сети», «Сети водоотведения», «Технология очистки сточных вод», «Водоподготовка».

Форма получения высшего образования – дневная. Дисциплина изучается в 8 семестре.

В соответствии с учебным планом на изучение дисциплины по дневной форме обучения отведено всего 106 часов, в том числе 48 аудиторных часа, из них лекции – 34 часов, практические занятия – 14 часов. Форма текущей аттестации – зачет. Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Основные понятия и определения автоматизации производства. Понятие объёма, степени и уровня автоматизации.

Тема 2. Современные направления развития и принципы автоматизации систем водоснабжения и водоотведения. Характеристика производственных процессов. Функции, режимы, основные компоненты и иерархические уровни автоматизированной системы управления технологическим процессом.

Тема 3. Основы метрологии и техники измерений. Классификация технических

средства автоматизации. Полевые устройств для измерения физических параметров. Приборы для измерения физико-химических и качественных параметров среды. Основные виды погрешности измерений.

Тема 4. Классификация систем автоматического регулирования технологических параметров. Основные свойства объектов, законы и принцип автоматического регулирования. Микропроцессорные регуляторы.

Тема 5. Графическое оформление схем автоматизации. Схемы автоматизации типовых объектов. Порядок и разработка функциональной схемы автоматизации. Изображение линий связи.

Тема 6. Схемы автоматического контроля и регулирования технологических параметров. Автоматическое регулирование расхода, уровня, давления, температуры, pH воды. Автоматический контроль параметров состава и качества. Сигнализация, защита и блокировка

Тема 7. Автоматизация насосных станций. Виды автоматик для насосов. Технологические параметры, подлежащие контролю на насосных станциях водоснабжения и канализационных насосных станциях. Функциональные схемы автоматизации.

Тема 8. Параметры для проектирования автоматизации систем водоснабжения. Технологические параметры, подлежащие контролю на водозаборных сооружениях. Автоматизация сооружений по очистке природных вод. Автоматическое регулирование режима работы водопровода. Автоматизация процессов подачи воды потребителю.

Тема 9. Автоматизации очистных сооружений сточных вод. Общие положения. Параметры для автоматизации технологических процессов очистки сточных вод. Функциональные схемы автоматизации сооружений биологической очистки, аэрации, отстойников, метантенков, приготовления коагулянтов

Тема 10. Телемеханика и цифровизация АСУ ТП водоснабжения и водоотведения. Средства и функции телемеханизации. Телеметрия. Видеоаналитика и телеинспекция. Инновационные технологии для оптимизации энергопотребления водозаборов. Интеллектуализация сетей водоснабжения. Формирования концепции «Цифровой водоканал»

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА

Номер темы, занятия	Название темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов		Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и т.п.)	Литература	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия			
1	Основные понятия и определения автоматизации производства. Понятие объёма, степени и уровня автоматизации.	2		п	1,5	
2	Современные направления развития и принципы автоматизации систем водоснабжения и водоотведения. Характеристика производственных процес-	2		п, м	2,4	Опрос

	сов. Функции, режимы, основные компоненты и иерархические уровни автоматизированной системы управления технологическим процессом.					
3	Основы метрологии и техники измерений. Классификация технических средства автоматизации. Измерения физических параметров. Приборы для измерения параметров среды. Основные виды погрешности	2	2	п, у	1	
4	Классификация систем автоматического регулирования технологических параметров СВиВ. Основные свойства объектов, законы и принцип автоматического регулирования. Микропроцессорные регуляторы	2		п, у	1	Опрос
5	Графическое оформление структурной и функциональной схем автоматизации.	4	2	п, у	1,2	
5.1	Изображение технологического оборудования на функциональных схемах	2	2			
5.2	Разработка функциональной схемы автоматизации. Изображение линий связи	2				
6	Схемы автоматического контроля и регулирования технологических параметров..	4	2	п, у	1,2	Опрос
6.1	Автоматическое регулирование расхода, уровня, давления, температуры, рН воды	2	2			
6.2	Автоматический контроль параметров состава и качества. Сигнализация, защита и блокировка	2				
7	Автоматизация насосных станций..	4	2	п, у	1,2,	Опрос
	Виды автоматик для насосов. Технологические параметры, подлежащие контролю на насосных станциях водоснабжения и канализационных насосных станциях	2	2			
	Функциональные схемы автоматизации под управлением программируемых контроллеров.	2				
8	Параметры для проектирования автоматизации систем водоснабжения..	4	2	п, у	1,3	
8.1	Технологические параметры, подлежащие контролю на водозаборных сооружениях. Диспетчеризации водозаборного узла. Автоматизация сооружений по очистке природных вод	2				

8.2	Автоматическое регулирование режима работы водопровода. Автоматизация процессов подачи воды потребителю.	2	2			
9	Параметры для проектирования системы автоматизации очистных сооружений сточных вод.	4	2		1,3	Опрос
9.1	Общие положения. Параметры для автоматизации технологических процессов очистки сточных вод	2				
9.2	Функциональные схемы автоматизации отстойников, метантенков, приготовления коагулянтов	4	2			
10	Телемеханика в АСУ ТП водоснабжения и водоотведения.	4	2		1,2,6	
10.1	Средства и функции телемеханизации. Телеметрия. Система видеонаблюдения для контроля технологических процессов	2				
10.2	Инновационные технологии для оптимизации энергопотребления водозаборов. Формирования концепции «Цифровой водоканал	2	2		1,6	
	Итого	34	14			зачет

Примечание: п – презентация, у – учебник, уп – учебное пособие

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Методы и технологии обучения

Для формирования специализированной компетенции будущего инженера при проведении занятий внедрены методики и технологии активного обучения, которые способствуют вовлечению студентов в поиск и управление знаниями, приобретению опыта самостоятельного решения разнообразных задач по составлению функциональных схем по автоматизации технологических процессов систем водоснабжения и канализации. Методики обучения включают самостоятельную работу студентов (СРС), лекции с применением смарт-доски, выполнение практических заданий в командах, опрос по отдельным разделам и дисциплине в целом, проведение студенческой научно-образовательной конференции.

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям изучения дисциплины, являются:

- элементы учебно-исследовательской деятельности, реализация творческого подхода, реализуемого на практических занятиях;
- элементы проблемного обучения студентов, реализуемые на лекционных занятиях.

Организация самостоятельной работы студентов

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы: аудиторная самостоятельная работа во время проведения практических работ под контролем преподавателя в соответствии с расписанием; внеаудиторная самостоятельная работа, включая консультации преподавателя.

Для оценки качества и контроля самостоятельной работы усвоения материала дисциплины проводятся коллоквиумы, контрольный опрос по отдельным темам, защита портфолио и сдача зачета.

Диагностика компетенций студента

Оценка учебных достижений студента при защите расчетно-графической работы производится отметками «зачтено», «не зачтено».

Для оценки достижений студентов используется следующий диагностический инструментарий:

- выполнение практических работ по составлению схем автоматизации;
- устный опрос студентов во время занятий;
- сдача зачета в виде защиты портфолио из выполненных практических работ по учебной дисциплине.

Критерии оценок результатов учебной деятельности студентов

зачтено:

систематизированные, глубокие и полные знания по всем темам учебной программы; грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы; полное усвоение основной и дополнительной литературы; умение свободно ориентироваться в понятиях и определениях; активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

(Полное, прочное системное знание и воспроизведение программного учебного материала; оперирование программным учебным материалом в знакомой ситуации (элементов систем автоматики, принципа действия схем автоматического управления и регулирования, контрольно-измерительных приборов и т. д.; формулирование выводов); самостоятельное выполнение заданий (чтение и анализ функциональных, принципиальных схем автоматизации водоснабжения и водоотведения, использование контрольно-измерительных приборов и т. д.); наличие единичных несущественных ошибок.)

незачтено:

недостаточно полный объем знаний по дисциплине; изложение ответа на вопросы с существенными, логическими ошибками; слабое владение инструментарием, некомпетентность в решении стандартных (типовых) задач; пассивность на практических занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий; а также отсутствие знаний и (компетенций) в рамках образовательного стандарта высшего образования, отказ от ответа, неявка на аттестацию без уважительной причины.

(Узнавание отдельных объектов изучения программного учебного материала, предъявленных в готовом виде (фактов, терминов, понятий). Различение объектов изучения программного учебного материала, предъявленных в готовом виде (элементов автоматики, схем автоматического управления и т. д.); осуществление соответствующих практических действий.)

Литература

Основная

1. Трофимов В.Б. Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами: учебно-практ. пособие /В.Б.Трофимов, С.М. Кулаков. – Москва-Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. – 331 с.

2. Юсупов Р.Х., основы автоматизированных систем управления технологическими процессами: учебн.пособие для вузов / Р.Х.Юсупов. – Москва-Вологда: Инфра-Инженерия, 2018. – 131 с.
3. Зуев, К. И. Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения : учеб. пособие / К. И. Зуев ; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2016. – 224 с.

Дополнительная

4. Невзорова А.Б. Основы автоматизации систем водоснабжения и водоотведения / А.Б. Невзорова. – Гомель: БелГУТ, 2005. – 115 с.

Перечень тем практических занятий

1. Датчики и приборы для автоматического контроля и измерения технологических параметров СВВ
2. Графическое оформление схемы автоматизации
3. Разработка структурных схем автоматического регулирования параметров технологического процесса.
4. Основные схемы автоматического управления насосных станций.
5. Составление функциональной схемы автоматизации подачи воды потребителю
6. Автоматизация процесса механической очистки сточных вод.
7. Автоматизация энергопотребления на Водоканале

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Рациональное использование и охрана водных ресурсов	Водоснабжение, химия и экология	<i>Согласовано</i>	
Эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения	Водоснабжение, химия и экология	<i>Согласовано</i>	