

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «Автоматизации и управления»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №11 от 11 февраля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

**«СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ И
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»**

Направление: 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

Технология переработки пищевого растительного сырья

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой электронной подписью Составитель программы: Ершов Владимир Александрович Дата подписания: 06.06.2025

Документ подписан простой электронной подписью Утвердил: Елшин Виктор Владимирович Дата подписания: 19.06.2025
--

Документ подписан простой электронной подписью Согласовал: Евстафьев Сергей Николаевич Дата подписания: 30.05.2025
--

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Системы управления технологическими процессами и информационные технологии» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК ОС-2 Способность применять современные информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности	ОПК ОС-2.4
ПКО-3 Способность осуществлять управление действующими технологическими линиями (процессами) и выявлять объекты для улучшения технологии пищевых производств из растительного сырья	ПКО-3.2

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-2.4	Способен применять современные SCADA пакеты для контроля и управления производственными процессами и оборудованием	Знать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации; основные виды и назначение программного обеспечения и прикладных программных средств компьютера Уметь применять анализ визуализации данных; создавать основные объекты базы данных, работать со SCADA системами Владеть основными методами обработки и анализа информации в своей профессиональной деятельности
ПКО-3.2	Осознает роль АСУТП в пищевой промышленности, знает состав и архитектуру современных систем управления, способен использовать приборы и средства автоматизации в профессиональной деятельности для контроля и управления технологическими процессами и оборудованием	Знать основные принципы функционирования автоматизированных систем управления, назначение технических средств автоматизации Уметь рассматривать технологический процесс как объект автоматического управления Владеть навыками взаимодействия с системой управления, навыками выбора средств измерений

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Системы управления технологическими процессами и информационные технологии» базируется на результатах освоения следующих

дисциплин/практик: «Компьютерное моделирование технологических процессов пищевых производств»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Производственная практика: преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Учебный год № 3	Учебный год № 4
Общая трудоемкость дисциплины	108	36	72
Аудиторные занятия, в том числе:	10	2	8
лекции	6	2	4
лабораторные работы	4	0	4
практические/семинарские занятия	0	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	94	34	60
Трудоемкость промежуточной аттестации	4	0	4
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	, Зачет		Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Учебный год № 3

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Основные определения и понятия курса	1	1							Устный опрос
2	Особенности построения систем управления технологическим и процессами	2	1					1	20	Доклад
	Промежуточная									

	аттестация									
	Всего		2						20	

Учебный год № 4

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Компоненты автоматизированной системы управления	1	2	2	1			3	4	Устный опрос
2	Управление технологическим и объектами	2	1	3	1			1	40	Контрольная работа
3	Характеристики объектов регулирования	3	1					2	4	Устный опрос
	Промежуточная аттестация								4	Зачет
	Всего		4		2				52	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Учебный год № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Основные определения и понятия курса	Цели и задачи курса. Перспективы и значение автоматизации в повышении эффективности промышленности. Роль автоматизации процессов в обеспечении безопасности производства и охраны окружающей среды, технико-экономический эффект от использования систем управления
2	Особенности построения систем управления технологическими процессами	Назначение, функции, обеспечения АСУ ТП. Иерархическая структура АСУ ТП. Состав программно-технического комплекса. Объекты управления и их основные свойства. Методы определения динамических характеристик объектов управления. Анализ систем управления, основные требования (точность, устойчивость, качество регулирования, робастность).

Учебный год № 4

№	Тема	Краткое содержание
1	Компоненты автоматизированной системы управления	Требования, предъявляемые к средствам измерений, факторы, влияющие на их выбор, маркировка средств измерений, виды исполнений (взрывозащищенное, климатическое, и т.д.) Аналоговые электроизмерительные приборы. Классификация электромеханических измерительных механизмов, моменты и силы ЭИМ, узлы и детали ЭИМ, обозначения.

		<p>Аналоговые электронные электроизмерительные приборы (в примере вольтметра), цифровые и компенсационные измерительные приборы. Основы термометрии. Температурные шкалы. МТШ. Классификация методов и средств измерения температуры. Термометры расширения. Дилатометрические и биметаллические термометры. Термоэлектрические термометры, термометры сопротивления: уравнения измерения, устройство, принцип действия, монтаж, погрешности измерения, НСХ. Пирометрия: характеристики пирометров, их виды, устройство и принцип действия. Инфракрасные пирометры и тепловизоры: особенности применения, погрешности измерения. Единицы давления, классификация средств измерения давления. Деформационные чувствительные элементы манометров. Виды манометров. Реле давления. Электрические преобразователи давления: устройство, принцип действия, сфера применения. Уровнемеры и сигнализаторы уровня. Буйковые, поплавковые, магнитоэлектрические, электрические (емкостные) уровнемеры и сигнализаторы уровня. Гидростатические уровнемеры: устройство, схемы включения, монтаж. Радарные, волноводные, ультразвуковые, лазерные уровнемеры. Расходомеры и счетчики. Номенклатура, классификация, сфера применения. Расходомеры ППД и альтернативные устройства. Электромагнитные, вихревые, ультразвуковые, кориолисовые, массовые расходомеры: устройство, принцип действия, уравнение измерения, номенклатура, производители, особенности. Классификация газоанализаторов. Термомагнитные газоанализаторы, термокондуктометрические газоанализаторы, относительная теплопроводность газов, оптические газоанализаторы. Классификация, принципиальные схемы, область применения для оценки экологической безопасности и контроля ПДК вредных выбросов. Средства реализации управленческого решения на технологический процесс. Исполнительные устройства (регулирующие, электромагнитные отсечные клапана, питатели печей и мельниц)</p>
2	Управление технологическими объектами	<p>Состав АСУ ТП. Локальные, централизованные, распределенные, интегрированные системы управления технологическими процессами. Виды обеспечений АСУТП. Программируемые логические контроллеры: виды и архитектура. Устройства с объектом, передача информации в</p>

		системах управления (локальные сети, протоколы передачи информации), человеко–машинный интерфейс пользователя. SCADA системы. Техника чтения схем автоматизации и документации на АСУ ТП.
3	Характеристики объектов регулирования	Основные законы регулирования. Автоматические регуляторы. Принципы построения САР. Способы регулирования расхода, температуры, давления, уровня, рН.

4.3 Перечень лабораторных работ

Учебный год № 4

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Изучение основ взаимодействия с SCADA пакетами	2
2	Исследование интеллектуального термпреобразователя с протоколом передачи данных HART	1
3	Получение динамических характеристик объектов управления	1

4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

4.5 Самостоятельная работа

Учебный год № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка презентаций	20
2	Проработка разделов теоретического материала	14

Учебный год № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Контрольная работа для студентов заочной формы обучения	40
2	Подготовка к зачёту	4
3	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	4
4	Проработка разделов теоретического материала	12

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Просмотр и обсуждение учебных видеофильмов

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Перед началом лабораторных работ студент должен ознакомиться с теоретическим материалом представленным в методических указаниях, что будет способствовать активному участию обучающихся в проведении лабораторных работ. За время, отведенное на самостоятельную подготовку, студент должен изучить материал по теме занятия и предварительно к нему подготовиться.

Для выполнения лабораторных работ студент должен использовать следующие методические указания:

1. Половнева С.И. Технические измерения и приборы: практикум. / С.И. Половнева, О.В. Лазарева, 2011. - 60.

Каждая лабораторная работа оканчивается демонстрацией сделанного задания преподавателю.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Проработка отдельных разделов теоретического курса

Цель: для подготовки к устному опросу является проработка раздела теоретического курса (п. 4.2 № 2) с целью получения знаний о принципах измерения технологических параметров.

Задание на СРС: при подготовке к устному опросу самостоятельно изучить основную и дополнительную литературу и информационных ресурсов по предложенным преподавателем вопросам.

Вопросы для самостоятельной проработки разделов:

Раздел № 2 - Компоненты автоматизированной системы управления

1. Методы измерения температуры.
2. Методы измерения давления
3. Методы измерения расхода
4. Методы измерения уровня
5. Методы измерения параметров качества

Рекомендации по выполнению заданий. Для успешного выполнения данного вида СРС обучающемуся рекомендуется изучить перечень выносимых на устный опрос вопросов (п. 6.1.2) и самостоятельно проработать литературные и информационные источники.

Рекомендуемый график выполнения отдельных этапов СРС. Проработка лекционного материала осуществляется по разделу дисциплины № 2.

Контроль за выполнением СРС: проведение устного опроса по вопросам тем, вынесенных на самостоятельную проработку. Полученные в ходе самостоятельной проработки отдельных разделов теоретического курса знания понадобятся обучающемуся при устном опросе.

Подготовка к лабораторным работам

Цель: формирование в ходе занятий компетенций (ПКО-2.2), развитие навыков осуществлять управление действующими технологическими линиями (процессами).

Задание на СРС

Изучить теоретическую часть по теме предстоящего лабораторного занятия.

Рекомендации к выполнению задания

За время, отведенное на самостоятельную подготовку, студент должен изучить материал по теме занятия и предварительно к нему подготовиться.

Рекомендуемый график выполнения отдельных этапов СРС

Обучающийся знакомится с РПД, в которой указан перечень лабораторных работ и

рекомендуемая литература.

Контроль за выполнением СРС: активная работа обучающегося на лабораторной работе (анализ полученных в результате занятий результатов, предложение путей изменения исходных данных и т.п.).

3 Подготовка к докладу

По разделу дисциплины №1 «Информационное обеспечение» обучающиеся готовят презентацию для доклада по выбранной теме (допускается подготовка 1 презентации двумя обучающимися).

Примерная тематика для презентации:

1. Требования, предъявляемые к информационному обеспечению.
2. Организационная структура информационного обеспечения.
3. Организация сбора, обработки и передачи данных.
4. Информация и данные. Информационные ресурсы предприятия.
5. Оперативная информация. Методы получения оперативной информации от технологическом процессе.
6. Организация внутримашинной информационной базы. Файлы и массивы.
7. Организация внутримашинной информационной базы Базы и банки данных.
8. Организация немашинной информационной базы. Системы классификации и кодирования технико – экономической информации.
9. Организация немашинной информационной базы. Документы. Унификация документов.
10. Фонд нормативно-справочной информации. Организация и назначение.

Контрольная работа

Задания на контрольную и проверочную работу, условия выбора варианта, требования к оформлению приведены в электронном ресурсе электронном ресурсе «Системы управления биотехнологическим производством» (Разработчик Ершов В.А.) в разделах: промежуточная аттестация.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 учебный год 3 | Устный опрос

Описание процедуры.

Изучать материал рекомендуется по главам учебника, учебного пособия и т.п. в течение семестра, а непосредственно перед практическими занятиями по данной теме повторить прочитанный материал. На занятии по разделам № 2 преподаватель проводит устный опрос (выборочно из обучающихся).

Вопросы для контроля:

1. Дайте определение понятию «температура». Приведите классификацию средств измерения температуры.
2. В чем состоит принцип действия жидкостных термометров? Чем отличаются биметаллические термометры от дилатометрических?
3. Укажите основные конструктивные части манометрических термометров? Укажите типы манометрических термометров.
4. Поясните принцип действия термопары. Что такое холодный и горячий спай термопары? Назовите основные термоэлектродные материалы и типы термопар.
5. Поясните принцип действия термометра сопротивления. Назовите основные

материалы для изготовления термометров сопротивления. Какие вторичные приборы могут работать в комплекте с термометром сопротивления?

6. Перечислите бесконтактные методы измерения температуры. Назовите преимущества бесконтактных методов измерения температуры.
7. Как классифицируются средства измерения давления?
8. Что такое измерительный преобразователь давления и какие преобразователи вы знаете?
9. Что является чувствительным элементом в деформационных приборах?
10. Назовите недостатки мембранных и сильфонных чувствительных элементов приборов.
11. Можно ли дифманометром измерить давление, разрежение?
12. Какие электрические датчики давления вы знаете?
13. На чем основан принцип действия пьезоэлектрических датчиков давления?
14. На чем основан принцип действия емкостных датчиков давления?
15. Что лежит в основе работы тензорезисторных преобразователей?
16. Как классифицируются счетчики по принципу действия?
17. Назовите основные характеристики счетчиков.
18. На чем основан принцип действия объемных счетчиков?
19. Что входит в комплект расходомера переменного перепада давления?
20. На каком законе основана работа расходомеров Кориолиса?
21. Назовите основные отличия вихревых от вихреакустических расходомеров.
22. На какие основные группы делятся приборы для измерения уровня?
23. Как классифицируются приборы для измерения уровня по принципу действия?
24. В чем состоит основное отличие радарного уровнемера от волноводного?
25. Какие вы знаете сигнализаторы уровня?
26. На чем основан кондуктометрический метод измерения концентрации?
27. Что такое электродная измерительная ячейка? На чем основан фотокolorиметрический метод измерения концентрации?
28. Каким методом можно измерить pH раствора?
29. На какие группы делятся газоанализаторы?

Критерии оценивания.

Активное участие обучающегося при устном опросе.

6.1.2 учебный год 3 | Доклад

Описание процедуры.

Обучающийся делает доклад по презентации (не более 5 мин., 7-10 слайдов), подготовленной в редакторе Power Point по тематике раздела. Допускается подготовка 1 презентации и доклада двумя обучающимися.

Примерная тематика для презентации:

1. Требования, предъявляемые к информационному обеспечению.
2. Организационная структура информационного обеспечения.
3. Организация сбора, обработки и передачи данных.
4. Информация и данные. Информационные ресурсы предприятия.
5. Оперативная информация. Методы получения оперативной информации от технологическом процессе.
6. Организация внутримашинной информационной базы. Файлы и массивы.
7. Организация внутримашинной информационной базы Базы и банки данных.
8. Организация немашинной информационной базы. Системы классификации и

кодирования технико – экономической информации.

9. Организация немашинной информационной базы. Документы. Унификация документов.

10. Фонд нормативно-справочной информации. Организация и назначение.

Критерии оценивания.

Полнота раскрытия вопроса, качество презентации (оформление, информативность), ответы на вопросы аудиторией при докладе.

6.1.3 учебный год 4 | Устный опрос

Описание процедуры.

Изучать материал рекомендуется по главам учебника, учебного пособия и т.п. в течение семестра, а непосредственно перед практическими занятиями по данной теме повторить прочитанный материал. На занятии по разделам № 2 преподаватель проводит устный опрос (выборочно из обучающихся).

Вопросы для контроля:

1. Дайте определение понятию «температура». Приведите классификацию средств измерения температуры.
2. В чем состоит принцип действия жидкостных термометров? Чем отличаются биметаллические термометры от dilatометрических?
3. Укажите основные конструктивные части манометрических термометров? Укажите типы манометрических термометров.
4. Поясните принцип действия термопары. Что такое холодный и горячий спай термопары? Назовите основные термоэлектродные материалы и типы термопар.
5. Поясните принцип действия термометра сопротивления. Назовите основные материалы для изготовления термометров сопротивления. Какие вторичные приборы могут работать в комплекте с термометром сопротивления?
6. Перечислите бесконтактные методы измерения температуры. Назовите преимущества бесконтактных методов измерения температуры.
7. Как классифицируются средства измерения давления?
8. Что такое измерительный преобразователь давления и какие преобразователи вы знаете?
9. Что является чувствительным элементом в деформационных приборах?
10. Назовите недостатки мембранных и сильфонных чувствительных элементов приборов.
11. Можно ли дифманометром измерить давление, разрежение?
12. Какие электрические датчики давления вы знаете?
13. На чем основан принцип действия пьезоэлектрических датчиков давления?
14. На чем основан принцип действия емкостных датчиков давления?
15. Что лежит в основе работы тензорезисторных преобразователей?
16. Как классифицируются счетчики по принципу действия?
17. Назовите основные характеристики счетчиков.
18. На чем основан принцип действия объемных счетчиков?
19. Что входит в комплект расходомера переменного перепада давления?
20. На каком законе основана работа расходомеров Кориолиса?
21. Назовите основные отличия вихревых от вихреакустических расходомеров.
22. На какие основные группы делятся приборы для измерения уровня?
23. Как классифицируются приборы для измерения уровня по принципу действия?
24. В чем состоит основное отличие радарного уровнемера от волноводного?

25. Какие вы знаете сигнализаторы уровня?
26. На чем основан кондуктометрический метод измерения концентрации?
27. Что такое электродная измерительная ячейка? На чем основан фотоколориметрический метод измерения концентрации?
28. Каким методом можно измерить рН раствора?
29. На какие группы делятся газоанализаторы?

Критерии оценивания.

Активное участие обучающегося при устном опросе.

6.1.4 учебный год 4 | Контрольная работа

Описание процедуры.

По заданной упрощенной функциональной схеме автоматизации определить (прочитать) какие параметры и какие функции в отношении их выполняет АСР, выбрать средства автоматизации с учетом указанных технологических параметров. Варианты заданий, условия выбора варианта, требования к оформлению приведены в электронном ресурсе «Системы управления биотехнологическим производством» (Разработчик Ершов В.А.) в разделах: промежуточная аттестация

Пример задания:

Вариант 1

Dу - диаметр трубопровода для подбора клапанов и диафрагм;

T = 70 °С,

L = 1,5 м,

T_{min} = 40 °С,

Dу = 50 мм,

P = 0,6 МПа

Критерии оценивания.

Работа выполнена согласно заданию в полном объеме. Обозначения средств автоматизации расшифрованы верно. Средства автоматизации выбраны правильно, с учетом требований и точности измерений.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ОПК ОС-2.4	Способен управлять технологическим оборудованием с применением прикладных программ для мониторинга и управления	Устное собеседование по вопросам к зачету

	технологическим процессом.	
ПКО-3.2	Способен использовать приборы и средства автоматизации для контроля параметров технологического процесса, анализировать производственный процесс, ставить задачу на его автоматизацию.	Устное собеседование по вопросам к зачету

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Учебный год 4, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Учебным планом предусмотрен зачет, в ходе которого учащийся должен ответить на три вопроса к зачету.

Перечень вопросов к зачету:

1. Дайте определение автоматизации производства, объекту управления.
2. Что такое запаздывание объекта? Его виды? Как запаздывание влияет на переходный процесс? На качество регулирования?
3. Виды возмущающих воздействий на объект управления? Как возмущение влияет на регулируемую величину?
4. Какие вы знаете устройства для получения информации о состоянии процесса?
5. Назовите выходные сигналы измерительных преобразователей.
6. Для чего предназначены системы управления? Приведите классификацию систем управления.
7. Опишите локальную систему контроля и регулирования, приведите схему.
8. Перечислите функции АСУ ТП. Какие АСУ ТП вы знаете?
9. Дайте определение понятию «температура».
10. Приведите классификацию средств измерения температуры.
11. Укажите типы манометрических термометров.
12. Поясните принцип действия термопары. Назовите основные термоэлектродные материалы и типы термопар.
13. Поясните принцип действия термометра сопротивления. Назовите основные материалы для изготовления термометров сопротивления.
14. Поясните конструкцию термометра сопротивления. Какой из термометров сопротивления имеет наибольший диапазон измерения?
15. Какие вторичные приборы могут работать в комплекте с термометром сопротивления?
16. В чем состоит преимущество трехпроводной схемы подключения термометра сопротивления относительно двухпроводной.
17. Перечислите бесконтактные методы измерения температуры. Назовите преимущества бесконтактных методов измерения температуры.
18. Какие существуют единицы измерения давления? Как классифицируются средства измерения давления? Как классифицируются манометры?
19. Что такое измерительный преобразователь давления и какие преобразователи вы знаете?
20. Основными критериями выбора деформационных преобразователей давления для измерений?
21. Какие электрические датчики давления вы знаете?

22. На чем основан принцип действия пьезоэлектрических датчиков давления? Емкостных датчиков давления?
23. Что лежит в основе работы тензорезисторных преобразователей? Какие существуют тензорезисторные преобразователи?
24. Как классифицируются счетчики по принципу действия? Назовите основные характеристики счетчиков.
25. На чем основан принцип действия объемных счетчиков?
26. Чем определяется количество жидкости, прошедшей через скоростной счетчик?
27. Какие сужающие устройства относятся к стандартным? Какое из стандартных сужающих устройств дает больший перепад давления при одном и том же расходе?
28. Линейна ли зависимость разности давления до и после диафрагмы от измеряемого расхода?
29. Где наблюдается минимальное давление при измерении расхода методом переменного перепада давления?
30. Что входит в комплект расходомера переменного перепада давления?
31. Будет ли работать ротаметр, если в нем конусную трубку заменить цилиндрической?
32. Почему перепад давления не зависит от положения поплавка ротаметра и постоянен?
33. Линейна ли зависимость положения поплавка ротаметра от измеряемого расхода?
34. Назовите преимущества измерения расхода бесконтактными методами перед контактными.
35. Почему электромагнитным расходомером нельзя измерять расход неэлектропроводной жидкости?
36. Может ли ультразвуковой расходомер измерить расход неэлектропроводной жидкости?
37. Что является мерой расхода в ультразвуковом расходомере?
38. На каком законе основана работа расходомеров Кориолиса?
39. Что входит в комплект расходомера Кориолиса?
40. Что является мерой расхода в кориолисовом расходомере?
41. На каком принципе основана работа вихреакустического расходомера?
42. Назовите основные отличия вихревых от вихреакустических расходомеров.
43. На какие основные группы делятся приборы для измерения уровня?
44. Как классифицируются приборы для измерения уровня по принципу действия?
45. На каком принципе основана работа визуальных уровнемеров?
46. Повлияет ли избыточное давление в емкости на показания буйкового уровнемера?
47. Повлияет ли избыточное давление в емкости на показания емкостного уровнемера?
48. На чем основано измерение уровня радиоизотопным уровнемером?
49. Какие свойства измеряемой жидкости оказывают влияние на результат измерения поплавкового уровнемера? Буйкового уровнемера? Радиоизотопного уровнемера?
50. Чем ограничен диапазон измерения буйкового уровнемера?
51. Какие приборы могут быть использованы для измерения уровня гидростатическим способом и почему?
52. Каково назначение уравнительного сосуда при гидростатическом способе измерения уровня?
53. В каких случаях приходится применять бесконтактные уровнемеры?
54. В чем преимущество радиоизотопных уровнемеров? Недостатки?
55. Какие свойства контролируемой среды используются в электрических уровнемерах?
56. В каких случаях нельзя применять радиоизотопные уровнемеры?
57. Влияют ли на результат измерения уровня ультразвуковым методом химические и физические свойства среды?
58. Из каких элементов состоит радарный уровнемер?
59. Поясните принцип действия волноводного уровнемера.

60. В чем состоит основное отличие радарного уровнемера от волноводного?
61. Какие вы знаете сигнализаторы уровня?
62. Какие методы измерения концентрации растворов вы знаете?
63. На чем основан кондуктометрический метод измерения концентрации?
64. Что такое электродный кондуктометр?
65. Что такое электродная измерительная ячейка?
66. На чем основан фотоколориметрический метод измерения концентрации?
67. Что используется в качестве чувствительного элемента фотокалориметра?
68. Каким методом можно измерить pH раствора?
69. На какие группы делятся газоанализаторы?
70. Что является мерой концентрации в термокондуктометрическом газоанализаторе?
71. Концентрацию каких газов можно определить термокондуктометрическим газоанализатором?
72. Какой метод используется в термомагнитном газоанализаторе?
73. Какие методы измерения влажности вы знаете?
74. Что является основой психрометрического метода?
75. Где применяется сорбционно-кулонометрический влагомер?
76. На чем основан кондуктометрический метод измерения влажности?

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
<p>Использует знания для управления технологическим оборудованием с применением прикладных программ для мониторинга и управления технологическим процессом.</p> <p>Использует знания для контроля параметров технологического процесса, анализа производственного процесса, постановки задачи на его автоматизацию</p>	<p>Не использует знания для управления технологическим оборудованием с применением прикладных программ для мониторинга и управления технологическим процессом.</p> <p>Не использует знания для контроля параметров технологического процесса, анализа производственного процесса, постановки задачи на его автоматизацию</p>

7 Основная учебная литература

1. Хапусов В. Г. Автоматизация технологических процессов и производств : учебное пособие / В. Г. Хапусов, П. Р. Ершов
2. Сажин С. Г. Средства автоматического контроля технологических параметров : учебник по направлению подготовки "Автоматизация технологических процессов и производств" (химико-технологическая, агропромышленная отрасли) / С. Г. Сажин
3. Шишов О. В. Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие по техническим направлениям подготовки (квалификация "бакалавр") / О. В. Шишов

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Автоматизированные системы управления химико-технологическими процессами : учебное пособие / В. В. Кашмет [и др.]

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Свободно распространяемое программное обеспечение Microsoft Windows
2. Свободно распространяемое программное обеспечение Microsoft Office
3. Свободно распространяемое программное обеспечение SCADA TRACE MODE

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Метран100-датчик давления+метран681-HART
2. Регулятор температуры ИРТ 5930 00-000000000051961
3. Термометр сопротивления Метран 286-02 00-000000000051960