

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ФЕДЕРАЛЬНОЕ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора по учебной работе

Василенко В.Н.

(подпись)

(Ф.И.О.)

«30» мая 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Автоматизированные системы управления технологическими  
процессами»**

---

Направление подготовки

**19.03.02 – Продукты питания из растительного сырья**

---

Профиль

**Технологии продуктов питания из растительного сырья**

---

Квалификация выпускника

**Бакалавр**

---

**Воронеж**

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Автоматизированные системы управления технологическими процессами» является формирование уровня освоения компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

- *22 Пищевая промышленность, включая производство напитков и табака (в сфере применения технологий комплексной переработки растительного сырья для производства полуфабрикатов и готовой продукции различного назначения).*

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов:

- *научно-исследовательский*: входной и технологический контроль качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для организации рационального ведения технологического процесса производства в целях разработки мероприятий по повышению эффективности производства;

- *технологический*: разработка технических заданий на проектирование специальной оснастки, средств автоматизации и механизации, предусмотренных технологией производства продуктов питания из растительного сырья; контроль технологических параметров и режимов производства продуктов питания из растительного сырья на соответствие требованиям технологической документации;

- *организационно-управленческий*: контроль технологических параметров и режимов производства продуктов питания из растительного сырья на соответствие требованиям технологической документации.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки/специальности

19.03.02 Продукты питания из растительного сырья (уровень образования - бакалавр).

## 2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<b>ИД1<sub>ук-2</sub></b> – Определяет (исходя из действующих правовых норм) совокупность взаимосвязанных задач, решение которых обеспечивает достижение поставленной цели.
2	ПКв-2	Способен организовывать технологический процесс производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях	<b>ИД-2<sub>пкв-2</sub></b> Пользоваться методами контроля качества выполнения технологических операций производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях
3	ПКв-5	Способен использовать информационные технологии и математическое моделирование в процессе производства продуктов пи-	<b>ИД-1<sub>пкв-5</sub></b> Использовать информационные и телекоммуникационные технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально-ориентированных информационных системах производства продуктов питания.

		тания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях	
--	--	---	--

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
<b>ИД1</b> <sub>ук-2</sub> – Определяет (исходя из действующих правовых норм) совокупность взаимосвязанных задач, решение которых обеспечивает достижение поставленной цели.	Знает: исходя из действующих правовых норм, методы анализа технологических процессов и оборудования для постановки задач автоматизации, цели и основы автоматизации технологических процессов, основные схемы автоматизации типовых технологических объектов, характеристики типовых сенсоров
	Умеет: выбирать средства и системы управления для автоматизации технологических процессов и производств
	Владеет: навыками построения систем автоматического управления
<b>ИД-2</b> <sub>пкв-2</sub> Пользоваться методами контроля качества выполнения технологических операций производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях	Знает: методики контроля параметров технологического процесса при производстве продуктов из растительного сырья
	Умеет: проводить измерения параметров технологических операций, анализировать результаты исследований, подбирать методы и средства измерений необходимые для автоматизации технологических процессов, использовать современные технические средства контроля и управления для решения задач автоматизации, пользоваться методами контроля качества выполнения технологических операций производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях
	Владеет: навыками организации рационального ведения технологического процесса
<b>ИД-1</b> <sub>пкв-5</sub> Использовать информационные и телекоммуникационные технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально-ориентированных информационных системах производства продуктов питания.	Знает: современные информационные и телекоммуникационные технологии, системы обработки, анализа и хранения информации
	Умеет: критически выполнять анализ информации, необходимой для решения поставленной задачи; разрабатывать алгоритмы управления технологическим объектом, работать с компьютерной техникой и специализированными техническими средствами
	Владеет; навыками сбора, размещения, хранения и обработки информации в профессионально-ориентированных информационных системах производства продуктов питания

### 3. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина относится к вариативной части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 ООП. Дисциплина относится к вариативной части «профессионального» модуля.

Изучение дисциплины «Автоматизированные системы управления технологическими процессами» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися дисциплин: «*Математика*», «*Физика*», «*Введение в технологию отрасли*».

Дисциплина «Автоматизированные системы управления технологическими процессами» является предшествующей для освоения последующих дисциплин: «Процессы и аппараты», «Технологическое оборудование отрасли», «Информационные системы и технологии управления технологическими процессами».

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Виды учебной работы	Всего ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		2 семестр
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	72	72

<b>Контактная работа в т. ч. аудиторные занятия:</b>	<b>55</b>	<b>55</b>
Лекции	18	18
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Практические занятия	-	-
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Лабораторные занятия	36	36
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	36	36
Консультации текущие	0,9	0,9
<b>Вид аттестации (зачет)</b>	0.1	0.1
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>17</b>	<b>17</b>
Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач)	1.2	2.4-0,5=1.2
Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	2	31:16-1=2
Подготовка к коллоквиуму	5.6	7*0,4+7*0,4=5,6
Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование)	7.2	7.2
- оформление текста отчетов	2.7	9-0,3=2.7
- выполнение расчетов, подготовка к защите	4,5	9*1*0,5=4,5
Подготовка к аудиторной КР	1	1

## 5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### 5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, ак. ч
1	ВВЕДЕНИЕ. Определение круга задач в рамках поставленной цели автоматизации и выбор оптимальных способов их решения, исходя из действующих норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2).	Формулировка в рамках поставленной цели автоматизации совокупности взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определение ожидаемых результатов решения выделенных задач (УК-2). Основные виды систем управления технологическими процессами. Производственные (технические процессы), соответствующие профессиональной направленности производств. Рабочие операции, операции управления. Автоматические и автоматизированные системы управления, соответствующие профессиональной направленности производств. Механизация и автоматизация технических процессов. История развития и примеры автоматических устройств и систем. Организационно-технические и социально-экономические предпосылки автоматизации отдельных процессов и отраслей. Литература. Автоматизация производственных процессов и повышение качества продукции. Государственные Стандарты приборов и средств автоматизации. Использование информационных и телекоммуника-	1,1

		ционных технологий сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально-ориентированных информационных системах производства продуктов питания (ПКв-5).	
2	Основные понятия и определения	Управление техническим процессом. Регулирование. Методы и принципы управления (по разомкнутому циклу, по отклонению, по возмущению, комбинированные системы, по адаптации). Функциональная схема, виды и принцип действия АСР (стабилизирующие, программные, следящие, самонастраивающиеся, статические и астатические). Принципы регулирования. ГОСТ 21.404-85 "Автоматизация систем управления технологических процессов в промышленности (термины и определения)". Примеры АСР	6
3	Элементы теории автоматического управления	Математическое описание АСР и их элементов соответствующих профессиональной направленности производств. Методы получения моделей. Использование преобразования Лапласа для анализа свойств АСР. Передаточная функция, переходной процесс и частотные характеристики АСУ. Критерии и признаки устойчивости систем. Запас устойчивости. Технологические объекты регулирования, соответствующие профессиональной направленности производств. Статические и динамические свойства объектов управления и технологических процессов. Математические модели различных объектов. Качество процессов регулирования. Методы контроля качества выполнения технологических операций производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях (ПКв-2). Критерии и оценки качества переходных процессов АСУ. Запаздывания при регулировании и их влияние на качество регулирования. Пути повышения устойчивости и качества переходных процессов в АСУ. Исследование статических и динамических характеристик объектов путем эксперимента. Определение характеристик технологических объектов управления путем эксперимента. Кривые разгона объекта. Постоянная времени, коэффициент самовыравнивания. Неустойчивые объекты. Аппроксимация. Способы соединения элементов АСР. Характеристики и примеры реализации типовых блоков (звеньев) объектов регулирования и АСУ (их статические и динамические характеристики). Устойчивые и неустойчивые звенья. Охват звеньев обратными связями. Назначение и примеры реализации обратных связей. Характеристики соединения звеньев. Структурные преобразования схем АСР.	14
4	Технические средства автоматизации	Структура АСУ, функциональные элементы соответствующие профессиональной направленности производств. Первичные преобразователи и измерительные устройства. (Классификация и возможности). Усилители и преобразователи вида сигнала.	14

		<p>Их общая характеристика и важнейшие типы (основы расчета).</p> <p>Исполнительные устройства и регулирующие органы (механические, электрические, гидравлические, пневматические ...).</p> <p>Автоматические регуляторы. Их классификация (по регулируемой величине, роду сигнала, способу воздействия, источнику энергии, виду рабочего тела, закону регулирования). Схема, устройство и принцип действия одного из регуляторов (ПР 3.31, ПР 3.33, ПР 3.34...).</p> <p>Релейные элементы, их характеристики. Примеры реализации на них простейших логических операций. Системы приборов и регуляторов ГСП.</p>	
5	Составление АСУ, соответствующих профессиональной направленности производств	<p>Условное изображение трубопроводов и отдельных элементов на схемах автоматизации. Составление принципиальных схем АСУ соответствующих профессиональной направленности производств. Пример начертания и чтения схем автоматизации, электрических схем управления, электропривода, конвейера с периодическим циклом работы, АСУ соотношения двух и более параметров. Организация технологического процесса производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях.</p>	12,5
6	Автоматизация контроля. Измерения.	<p>Основы измерительной техники. Методы измерения. Основные измерительные схемы (мостовые, дифференциальные, компенсационные). Погрешности измерений. Обработка результатов измерений. Классификация измерительной аппаратуры. Статические характеристики приборов.</p> <p>Дистанционная передача показаний на расстояние (примеры схем, сравнительные возможности).</p> <p>Методы измерений давления и разряжения. Приборы и датчики давления и области их применения. Ошибки при измерении давления и методы их устранения.</p> <p>Приборы и датчики для измерения температуры. Назначение их. Методы измерений температуры. Общеметодическая погрешность датчиков температуры. Термометры расширения, манометрические термометры, пирометры излучения, термометры сопротивления и области их применения.</p> <p>Приборы и датчики для измерения количества и расхода жидкости и газа. Их назначение. Методы измерений. Принцип действия различных устройств (турбинных, ротаметров, сужающих, дифманометров, поплавковых, емкостных, напорные трубки, анемометры).</p> <p>Измерение количества твердых и сыпучих материалов. Автоматические весы и дозаторы. Уровнемеры.</p> <p>Измерение плотности жидкости и газа. Измерение pH и химического состава жидкостей и газа.</p> <p>Измерение вязкости жидкостей.</p>	23.4
	Консультации текущие		0,9
	Зачет		0,1

## 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. ч	ПЗ, ак. ч	ЛЗ, ак. ч	СРО, ак. ч
1	ВВЕДЕНИЕ. Определение круга задач в рамках поставленной цели автоматизации и выбор оптимальных способов их решения, исходя из действующих норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2).	1		-	0,1
2	Основные понятия и определения	1		4	1
3	Элементы теории автоматического управления	5		4	5
4	Технические средства автоматизации	3		8	3
5	Составление АСУ, соответствующих профессиональной направленности производств	2		8	2,5
6	Автоматизация контроля. Измерения.	6		12	5,4
	<i>Консультации текущие</i>			0,9	
	<i>Зачет</i>			0,1	

### 5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак. ч
1	2	3	4
1	ВВЕДЕНИЕ. Определение круга задач в рамках поставленной цели автоматизации и выбор оптимальных способов их решения, исходя из действующих норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2).	Формулировка в рамках поставленной цели автоматизации совокупности взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определение ожидаемых результатов решения выделенных задач (УК-2). Основные виды систем управления технологическими процессами. Производственные (технические процессы), соответствующие профессиональной направленности производств. Рабочие операции, операции управления. Автоматические и автоматизированные системы управления, соответствующие профессиональной направленности производств. Механизация и автоматизация технических процессов. История развития и примеры автоматических устройств и систем. Организационно-технические и социально-экономические предпосылки автоматизации отдельных процессов и отраслей. Литература. Автоматизация производственных процессов и повышение качества продукции. Государственные Стандарты приборов и средств автоматизации. Использование информационных и телекоммуникационных технологий сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально-ориентированных информационных системах производства продуктов питания (ГКв-5).	1
2	Основные понятия и определения	Управление техническим процессом. Регулирование. Методы и принципы управления (по разомкнутому циклу, по отклоне-	1

		<p>нию, по возмущению, комбинированные системы, по адаптации). Функциональная схема, виды и принцип действия АСР (стабилизирующие, программные, следящие, самонастраивающиеся, статические и астатические). Принципы регулирования. ГОСТ 21.404-85 "Автоматизация систем управления технологических процессов в промышленности (термины и определения)". Примеры АСР</p>	
3	Элементы теории автоматического управления	<p>Математическое описание АСР и их элементов соответствующих профессиональной направленности производств. Методы получения моделей. Использование преобразования Лапласа для анализа свойств АСР. Передаточная функция, переходной процесс и частотные характеристики АСУ.</p> <p>Критерии и признаки устойчивости систем. Запас устойчивости. Технологические объекты регулирования, соответствующие профессиональной направленности производств. Статические и динамические свойства объектов управления и технологических процессов. Математические модели различных объектов.</p> <p>Качество процессов регулирования. Методы контроля качества выполнения технологических операций производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях (ПКв-2). Критерии и оценки качества переходных процессов АСУ. Запоздывания при регулировании и их влияние на качество регулирования. Пути повышения устойчивости и качества переходных процессов в АСУ.</p> <p>Исследование статических и динамических характеристик объектов путем эксперимента.</p> <p>Определение характеристик технологических объектов управления путем эксперимента. Кривые разгона объекта. Постоянная времени, коэффициент самовыравнивания. Неустойчивые объекты. Аппроксимация. Способы соединения элементов АСР.</p> <p>Характеристики и примеры реализации типовых блоков (звеньев) объектов регулирования и АСУ (их статические и динамические характеристики). Устойчивые и неустойчивые звенья. Охват звеньев обратными связями. Назначение и примеры реализации обратных связей. Характеристики соединения звеньев. Структурные преобразования схем АСР.</p>	5
4	Технические средства автоматизации	<p>Структура АСУ, функциональные элементы соответствующие профессиональной направленности производств. Первичные преобразователи и измерительные устройства. (Классификация и возможности).</p> <p>Усилители и преобразователи вида сигнала</p>	3



		<p>ла. Их общая характеристика и важнейшие типы (основы расчета). Исполнительные устройства и регулирующие органы (механические, электрические, гидравлические, пневматические ...). Автоматические регуляторы. Их классификация (по регулируемой величине, роду сигнала, способу воздействия, источнику энергии, виду рабочего тела, закону регулирования). Схема, устройство и принцип действия одного из регуляторов (ПР 3.31, ПР 3.33, ПР 3.34...).</p> <p>Релейные элементы, их характеристики. Примеры реализации на них простейших логических операций. Системы приборов и регуляторов ГСП.</p>	
5	Составление АСУ, соответствующих профессиональной направленности производств	<p>Условное изображение трубопроводов и отдельных элементов на схемах автоматизации. Составление принципиальных схем АСУ соответствующих профессиональной направленности производств. Пример начертания и чтения схем автоматизации, электрических схем управления, электропривода, конвейера с периодическим циклом работы, АСУ соотношения двух и более параметров. Организация технологического процесса производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях.</p>	2
6	Автоматизация контроля. Измерения.	<p>Основы измерительной техники. Методы измерения. Основные измерительные схемы (мостовые, дифференциальные, компенсационные). Погрешности измерений. Обработка результатов измерений. Классификация измерительной аппаратуры. Статические характеристики приборов.</p> <p>Дистанционная передача показаний на расстояние (примеры схем, сравнительные возможности).</p> <p>Методы измерений давления и разрежения. Приборы и датчики давления и области их применения. Ошибки при измерении давления и методы их устранения.</p> <p>Приборы и датчики для измерения температуры. Назначение их. Методы измерений температуры. Общеметодическая погрешность датчиков температуры. Термометры расширения, манометрические термометры, пирометры излучения, термометры сопротивления и области их применения.</p> <p>Приборы и датчики для измерения количества и расхода жидкости и газа. Их назначение. Методы измерений. Принцип действия различных устройств (турбинных, ротаметров, сужающих, дифманометров, поплавковых, емкостных, напорные трубки, анемометры). Измерение количества твердых и сыпучих материалов. Автоматические весы и дозаторы. Уровнемеры. Измерение плотности жидкости и газа.</p>	6

		Измерение pH и химического состава жидкостей и газа. Измерение вязкости жидкостей.	
	<i>Консультации текущие</i>		0,9
	<i>Зачет</i>		0,1

## 5.2.2 Практические занятия (не предусмотрены)

### 5.2.3 Лабораторный практикум.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лабораторных занятий (семинаров)	Трудоемкость, ак. ч
1	2	3	4
1	ВВЕДЕНИЕ. Определение круга задач в рамках поставленной цели автоматизации и выбор оптимальных способов их решения, исходя из действующих норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2).		-
2	Основные понятия и определения	Регулирование температуры.	4
3	Элементы теории автоматического управления	Изучение частотного привода АВВ.	4
4	Технические средства автоматизации	Изучение дополнительных устройств АСР (электрические реле, электродвигатели, электромагнитные клапаны, мембранные исполнительные механизмы, поршневые ....). Изучение циклических процессов. Изучение программируемых реле времени.	8
5	Составление АСУ, соответствующих профессиональной направленности производств	Знакомство с ГОСТ 21.404-85 и 14202-69. Изучение типовых схем контроля и типовых схем регулирования. Разработка двухвариантной схемы управления техпроцессом с использованием локальных ТСА и управляющего вычислительного комплекса, соответствующих профессиональной направленности производств, с целью совершенствования технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья. Контроллер Базис	8
6	Автоматизация контроля. Измерения.	Измерение давления. Измерение температуры. Измерение расхода.	12

### 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, ак. ч
1	ВВЕДЕНИЕ. Определение круга задач в рамках поставленной цели автоматизации и выбор оптимальных способов их решения, исходя из действующих норм, имеющихся ресурсов и ограничений.	Подготовка к собеседованию (лекции, учебник, лабораторные работы), Тест (лекции, учебник), Коллоквиум	0,1
2	Основные понятия и определения	Подготовка к собеседованию (лекции, учебник, лабораторные работы) Тест (лекции, учебник), Коллоквиум	1
3	Элементы теории автоматического	Подготовка к собеседованию (лекции,	5

	управления	учебник, лабораторные работы), Тест (лекции, учебник), Коллоквиум, Кейс-задания (лекции, учебник)	
4	Технические средства автоматизации	Подготовка к собеседованию (лекции, учебник, лабораторные работы), Тест (лекции, учебник)	3
5	Составление АСУ, соответствующих профессиональной направленности производств	Подготовка к собеседованию (лекции, учебник, лабораторные работы), Тест (лекции, учебник)	2,5
6	Автоматизация контроля. Измерения.	Подготовка к собеседованию (лекции, учебник, лабораторные работы), Тест (лекции, учебник), Коллоквиум, Аудиторная контрольная работа, Кейс-задания (лекции, учебник)	5,4

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

### 6.1 Основная литература

Дадаян, Л. Г. Автоматизированные системы управления технологическими процессами: учебное пособие / Л. Г. Дадаян. - Уфа : УГНТУ, 2018. - 241 с. <https://e.lanbook.com/book/166886>. <https://e.lanbook.com/book/166886>

Юсупов, Р. Х. Основы автоматизированных систем управления технологическими процессами: учебное пособие / Р. Х. Юсупов. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. - 132 с. <https://e.lanbook.com/book/108630>

Средства и системы управления технологическими процессами: учебное пособие / А. Н. Гаврилов, Ю. В. Пятаков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 376 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/122190>

### 6.2. Дополнительная литература

Хаустов, И.А. Системы управления технологическими процессами / И.А. Хаустов, Н.В. Суханова. - Воронеж. гос. ун-т инж. технол., Воронеж: ВГУИТ, 2018. -139 с. <https://e.lanbook.com/book/117815>

Молдабаева, М. Н. Контрольно-измерительные приборы и основы автоматики: учебное пособие / М. Н. Молдабаева. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 332 с. <https://e.lanbook.com/book/124629>

Закожурников, С. С. Автоматизированные системы управления. Микроконтроллеры : учебное пособие / С. С. Закожурников. - Москва : РТУ МИРЭА, 2023. - 77 с. <https://e.lanbook.com/book/382751>

### 6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Гаврилов, А. Н. Теория автоматического управления технологическими объектами (линейные системы) [Текст] : учебное пособие / А. Н. Гаврилов, Ю. П. Барметов, А. А. Хвостов; ВГУИТ, Кафедра информационных и управляющих систем. - Воронеж : ВГУИТ, 2016. - 243 с. <https://reader.lanbook.com/book/76258#2>

### 6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	<a href="http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp?">http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp?</a>

Образовательная платформа «Юрайт»	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
ЭБС «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
АИБС «МегаПро»	<a href="https://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web">https://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web</a>
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	<a href="http://minobrnauki.gov.ru">http://minobrnauki.gov.ru</a>
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	<a href="http://education.vsu.ru">http://education.vsu.ru</a>

## 6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ».

**При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение**

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Adobe Reader XI	(бесплатное ПО) <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</a>
АльтОбразование	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
Microsoft Windows 8	Microsoft Open License
Microsoft Windows 8.1	Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
MicrosoftOffice 2007 Standart	Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
LibreOffice 6.1	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)

## 7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, в том числе в формате практической подготовки включают в себя:

Учебная аудитория № 328 для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мебели для учебного процесса. Лабораторные стенды: «Измерение давления», «Измерение температуры с помощью термометра сопротивления и автоматического равновесного моста», «Измерение расхода газа и жидкости методом постоянного перепада давления», «АСР уровня», «АСР расхода жидкости», «Двухпозиционная система регулирования температуры». В состав учебных стендов входят следующие приборы: датчик избыточного давления Метран-100-1137; датчик разности давления Метран-43-ДД-1353; портативный калибратор давления Метран-501-ПКД; термо-
--	---

	пары ТХА, ТХК; термометр сопротивления Метран-273; Диск-250; газовый хроматограф GAS-32; блоки питания БП-32, БП-36.
--	--

Аудитории для самостоятельной работы обучающихся:

Читальные залы Ресурсного центра	Компьютеры (30 шт.) со свободным доступом в сеть Интернет и Электронным библиотечным и информационно-справочным системам
----------------------------------	--

## **8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

**Оценочные материалы (ОМ)** для дисциплины включают в себя:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины**.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

**ПРИЛОЖЕНИЕ**  
к рабочей программе

**1. Организационно-методические данные дисциплины для очно-заочной или заочной форм обучения**

**1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом**

Общая трудоемкость дисциплины составляет   2   зачетные единицы

Виды учебной работы	Всего ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		2
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>Контактная работа</b> в т. ч. аудиторные занятия:	<b>9,5</b>	<b>9,5</b>
Лекции	4	4
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Практические/лабораторные занятия	-	-
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Лабораторные занятия	4	4
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	4	4
Рецензирование контрольных работ обучающихся-заочников	0.5	0.5
Консультации текущие	0,9	0,9
<b>Вид аттестации (зачет)</b>	0,1	<b>0,1</b>
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>58,6</b>	<b>58,6</b>
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	39	39
Контрольная работа (кол.)	(1)	(1)
- оформление текста контрольной	4,6	4,6
- создание чертежей	4,6	4,6
Подготовка к лабораторным занятиям:	10,4	10,4
- оформление текста отчетов	2,4	2,4
- выполнение расчетов	8	8
<b>Подготовка к зачету (контроль)</b>	3,9	3,9

**АННОТАЦИЯ  
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ  
ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Автоматизированные системы управления технологическими процессами»**  
(наименование дисциплины)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<b>ИД1<sub>УК-2</sub></b> – Определяет (исходя из действующих правовых норм) совокупность взаимосвязанных задач, решение которых обеспечивает достижение поставленной цели.
2	ПКв-2	Способен организовать технологический процесс производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях	<b>ИД-2<sub>ПКв-2</sub></b> Пользоваться методами контроля качества выполнения технологических операций производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях
3	ПКв-5	Способен использовать информационные технологии и математическое моделирование в процессе производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях	<b>ИД-1<sub>ПКв-5</sub></b> Использовать информационные и телекоммуникационные технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально-ориентированных информационных системах производства продуктов питания.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать** исходя из действующих правовых норм, методы анализа технологических процессов и оборудования для постановки задач автоматизации, цели и основы автоматизации технологических процессов, основные схемы автоматизации типовых технологических объектов, характеристики типовых сенсоров; методики контроля параметров технологического процесса при производстве продуктов из растительного сырья; современные информационные и телекоммуникационные технологии, системы обработки, анализа и хранения информации.

**Уметь** выбирать средства и системы управления для автоматизации технологических процессов и производств; проводить измерения параметров технологических операций, анализировать результаты исследований, подбирать методы и средства измерений необходимые для автоматизации технологических процессов, использовать современные технические средства контроля и управления для решения задач автоматизации, пользоваться методами контроля качества выполнения технологических операций производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях; критически выполнять анализ информации, необходимой для решения поставленной задачи; разрабатывать алгоритмы управления технологическим объектом, работать с компьютерной техникой и специализированными техническими средствами.

**Владеть** навыками построения систем автоматического управления; организации рационального ведения технологического процесса; сбора, размещения, хранения и обработки информации в профессионально-ориентированных информационных системах производства продуктов питания.

**Содержание разделов дисциплины.** Формулировка в рамках поставленной цели автоматизации совокупности взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определение ожидаемых результатов решения выделенных задач (УК-2). Виды систем управления. Технические процессы. Рабочие операции, операции управления. Автоматические и автоматизированные системы. Механизация и автоматизация. Предпосылки автоматизации. Использование информационных и телекоммуникационных технологий

сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально-ориентированных информационных системах производства продуктов питания (ПКв-5). Регулирование. Методы и принципы управления (по разомкнутому циклу, по отклонению, по возмущению, комбинированные системы). Виды и принцип действия АСР (стабилизирующие, программные, следящие, самонастраивающиеся и др.). Использование преобразования Лапласа для анализа свойств АСР. Передаточная функция, переходной процесс и частотные характеристики АСУ. Объекты регулирования и их свойства. Динамические звенья. Исполнительные устройства. Критерии и признаки устойчивости систем. Автоматические регуляторы и их классификация. Разработка АСУ, соответствующих профессиональной направленности производств. Организация технологического процесса производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях. Методы контроля качества выполнения технологических операций производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях (ПКв-2). Основные понятия метрологии. Методы измерений давления и разряжения. Приборы и датчики для измерения температуры. Приборы и датчики для измерения количества и расхода жидкости и газа. Измерение количества твердых и сыпучих материалов. Автоматические весы и дозаторы. Уровнемеры. Измерение плотности жидкости и газа. Измерение рН и химического состава жидкостей и газа. Измерение вязкости жидкостей. Составление функциональных схем автоматизации.



**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**Автоматизированные системы управления процессами и производствами**

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<b>ИД1<sub>УК-2</sub></b> – Определяет (исходя из действующих правовых норм) совокупность взаимосвязанных задач, решение которых обеспечивает достижение поставленной цели.
2	ПКв-2	Способен организовывать технологический процесс производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях	<b>ИД-2<sub>ПКв-2</sub></b> Пользоваться методами контроля качества выполнения технологических операций производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях
3	ПКв-5	Способен использовать информационные технологии и математическое моделирование в процессе производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях	<b>ИД-1<sub>ПКв-5</sub></b> Использовать информационные и телекоммуникационные технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально-ориентированных информационных системах производства продуктов питания.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
<b>ИД1<sub>УК-2</sub></b> – Определяет (исходя из действующих правовых норм) совокупность взаимосвязанных задач, решение которых обеспечивает достижение поставленной цели	Знает: методы анализа технологических процессов и оборудования для постановки задач автоматизации, основы и цели автоматизации технологических процессов, основные схемы автоматизации типовых технологических объектов исходя из действующих правовых норм, характеристики типовых сенсоров
	Умеет: выбирать средства и системы управления для автоматизации технологических процессов и производств
	Имеет навыки: построения систем автоматического управления
<b>ИД-2<sub>ПКв-2</sub></b> Пользоваться методами контроля качества выполнения технологических операций производства продуктов питания на автоматизированных технологических линиях	Знает: методы контроля параметров технологического процесса при производстве продуктов из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях
	Умеет: проводить измерения параметров технологического процесса, анализировать результаты исследований, подбирать методы и средства измерений необходимые для автоматизации технологических процессов, использовать современные технические средства контроля и управления для решения задач автоматизации, выбирать для данного технологического процесса средства автоматизации,
	Имеет навыки: использования методов контроля параметров технологических процессов с целью повышения качества выполнения технологических операций при производстве продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях
<b>ИД-1<sub>ПКв-5</sub></b> Использовать информационные и телекоммуникационные технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально-ориентированных информационных системах производства продуктов питания.	Знает: современные информационные и телекоммуникационные технологии, системы обработки, анализа и хранения информации
	Умеет: критически выполнять анализ информации, необходимой для решения поставленной задачи; разрабатывать алгоритмы управления технологическим объектом, работать с компьютерной техникой и специализированными техническими средствами
	Имеет навыки: сбора, размещения, хранения и обработки информации в профессионально-ориентированных информационных системах производства продуктов питания

## 2. Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролиру-	Оценочные средства		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименова-	№№ заданий	

п		емой компетенции (или ее части)	ние		
1.	ВВЕДЕНИЕ. Определение круга задач в рамках поставленной цели автоматизации и выбор оптимальных способов их решения, исходя из действующих норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2).	ПКв-5, УК-2	Банк тестовых заданий	42-45,52,56	Бланочное или компьютерное тестирование
			Собеседование (вопросы к зачету)	1-4, 13	Контроль преподавателем
			Коллоквиум	96-99	Проверка преподавателем
2.	Основные понятия и определения	УК-2, ПКв-5	Банк тестовых заданий	53,54,55	Бланочное или компьютерное тестирование
			Лабораторные работы (собеседование) (вопросы к защите лабораторных работ)	83	Защита лабораторных работ
			Собеседование (вопросы к зачету)	14-16	Контроль преподавателем
			Коллоквиум	108-112	Проверка преподавателем
			Кейс-задача	62	Проверка преподавателем
3.	Элементы теории автоматического управления	УК-2, ПКв-5	Банк тестовых заданий	46-51	Бланочное или компьютерное тестирование
			Собеседование (вопросы к зачету)	5-12,17	Контроль преподавателем
		УК-2	Коллоквиум	100-107	Проверка преподавателем
		УК-2, ПКв-5	Лабораторные работы (собеседование) (вопросы к защите лабораторных работ)	77,78, 80,81,82	Защита лабораторных работ
		УК-2, ПКв-5	Кейс-задача	65,66	Проверка преподавателем
4.	Технические средства автоматизации	УК-2, ПКв-2	Банк тестовых заданий	57,59	Бланочное или компьютерное тестирование
			Коллоквиум	116,117	Проверка преподавателем
		УК-2, ПКв-2	Собеседование (вопросы к зачету)	18-20,22	Контроль преподавателем
		УК-2, ПКв-2	Лабораторные работы (собеседование) (вопросы к защите лабораторных работ)	79,80,91,94,95	Защита лабораторных работ
		УК-2, ПКв-2	Кейс-задача	63,64	Проверка преподавателем
5.	Составление АСУ, соответствующих профессиональной направленности производств	УК-2, ПКв-2	Банк тестовых заданий	60	Бланочное или компьютерное тестирование
			Собеседование (вопросы к зачету)	32-41	Контроль преподавателем
			Лабораторные работы (собеседование) (вопросы к защите лабораторных работ)	92	Защита лабораторных работ
6.	Автоматизация контроля. Измерения	ПКв-2, ПКв-5	Банк тестовых заданий	58,61	Бланочное или компьютерное тестирование

	ПКв-2, ПКв-5	Лабораторные работы (собеседование) (вопросы к защите лабораторных работ)	84-90,92,93	Защита лабораторных работ
	ПКв-2, ПКв-5	Собеседование (вопросы к зачету)	21, 23-31	Контроль преподавателем
	ПКв-2, ПКв-5	Коллоквиум	113,114,115,118,119	Проверка преподавателем
	УК-2, ПКв-2	Аудиторная контрольная работа	67-76	Проверка преподавателем

### 3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Для оценки знаний, умений, навыков студентов по дисциплине «Автоматизированные системы управления процессами и производствами» применяется балльно-рейтинговая система оценки сформированности компетенций студента.

Балльно-рейтинговая система оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных занятий и контроля самостоятельной работы. Показателем ОМ является текущий контроль путем сдачи коллоквиума и аудиторной контрольной работы по предложенной преподавателем теме, собеседование по лабораторным работам. Оценки выставляются в соответствии с графиком контроля текущей успеваемости студентов в автоматизированную систему баз данных (АСУБД) «Рейтинг студентов».

Обучающийся, набравший в семестре более 60 % от максимально возможной балльно-рейтинговой оценки работы в семестре получает зачет автоматически.

Зачет может проводиться в виде тестового задания и/или кейс-задач или собеседования и кейс-заданий и/или задач

Студент, набравший за текущую работу в семестре менее 60 %, т.к. не выполнил всю работу в семестре по объективным причинам (болезнь, официальное освобождение и т.п.) допускается до зачета, однако ему дополнительно задаются вопросы на собеседовании по разделам, выносимым на зачет.

В случае неудовлетворительной сдачи зачета студенту предоставляется право повторной сдачи в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии. При повторной сдаче зачета количество набранных студентом баллов на предыдущем зачете не учитывается.

Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования (или письменного ответа и решения кейс-заданий) и предусматривает возможность последующего собеседования (зачета).

Каждый вариант теста включает 20 контрольных заданий, из них:

- 12 контрольных заданий на проверку знаний;
- 6 контрольных заданий на проверку умений;
- 2 контрольных задания на проверку навыков.

#### 3.1 Вопросы к зачету

**3.1.1. ПКв-5 - Способен использовать информационные технологии и математическое моделирование в процессе производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях**

№ задания	Формулировка задания
1.	Основные виды информации. Методы и средства ее получения.
2.	Основы информационных технологий
3.	Основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации
4.	Использование информационных и телекоммуникационных технологий сбора,

	размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально-ориентированных информационных системах производства продуктов питания
5.	Алгоритмы автоматического управления и регулирования
6.	Этапы создания АСР. Математические модели объектов регулирования, соответствующих профессиональной направленности производств
7.	Использование дифференциальных уравнений для моделирования динамики объектов управления. Пример.
8.	Объекты регулирования и их свойства.
9.	Показатели качества процесса регулирования
10.	Динамические звенья. Соединение звеньев в АСР. Обратная связь (примеры, виды). Структурные схемы АСР. Требования к АСР
11.	Устойчивость объектов регулирования и систем (критерии).
12.	Величина чистого запаздывания и влияние его на устойчивость

3.1.2. УК-2- Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

№ задания	Формулировка задания
13.	Виды технических процессов. Механизация и автоматизация. Предпосылки автоматизации. Задачи и цели автоматизации технологических процессов исходя из действующих правовых норм. Автоматические и автоматизированные системы. Автоматическое управление и регулирование
14.	Системы управления. АСР. Схемы: возможности, примеры реализации. Сравнение автоматических систем. Показатели
15.	Принцип построения АСР. Регулирование по отклонению (достоинства и недостатки)
16.	Передаточная функция. Переходной процесс. Переходная функция. Частотные характеристики объектов регулирования и АСР.
17.	Методы управления и регулирования. Оптимальное управление

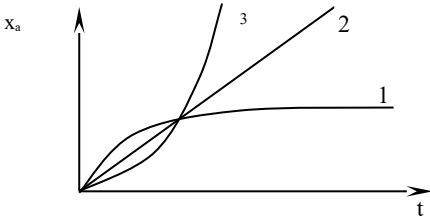
3.1.3. ПКв-2 - Способен организовывать технологический процесс производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях

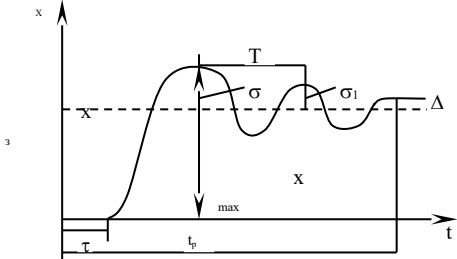
№ задания	Формулировка задания
18.	Технические средства автоматизации
19.	Автоматические регуляторы (типы, виды, примеры, область использования)
20.	Исполнительные механизмы в АСР
21.	Метрология. Погрешности. Класс точности прибора. Поверка приборов (примеры).
22.	Виды и назначение измерительных приборов. Сравнительные показатели
23.	Методы и приборы для измерения температуры. Уравновешенные и не уравновешенные мосты в системах измерения
24.	Измерение давления
25.	Измерение расхода жидкостей и газов
26.	Методы и устройства для контроля уровня жидкости
27.	Методы и устройства для измерения плотности жидкостей и продуктов
28.	Методы и устройства для измерения влажности среды
29.	Приборы и методы контроля кислотности растворов
30.	Измерение вязкости
31.	Измерение состава и свойств веществ
32.	Параметры регулирования ТП отрасли (хлебопекарная печь, расстойный шкаф, зернохранилище и т.п.)
33.	Функциональная схема АСР температуры в охладителе (нагревателе)
34.	Функциональная АСР расхода жидкости и газа
35.	Функциональная АСР давления пара
36.	Функциональная схема двухпозиционной АСР уровня жидкости (сыпучего продукта)
37.	Функциональная АСР кислотности раствора
38.	Функциональная АСР плотности раствора
39.	Функциональная схема программной АСР
40.	Функциональная схема управления электродвигателем насоса, мешалки,

	транспортера
41.	Функциональная схема регулирования влажности в складском помещении

### 3.2. Тесты (тестовые задания к зачету)

3.2.1. ПКв-5 - Способен использовать информационные технологии и математическое моделирование в процессе производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях

№ задания	Тест (тестовое задание)
42.	Основными видами информации являются <b>1. графическая, звуковая, текстовая, числовая, видео</b> 2. начальная, рабочая, конечная 3. первичная, вторичная 4. бит, байт
43.	Методы получения информации бывают _____ <b>1. эмпирические, теоретические, эмпирико-теоретические</b> 2. дифференциальные, деформационные 3. нормальные, распределенные, сосредоточенные 4. прямые, косвенные
44.	Байт содержит _____ бит информации. <b>1. 8</b> 2. 2 3. 6 4. 12
45.	Средства получения информации – это _____ <b>1. визуальное наблюдение, активные мероприятия, агентурные источники</b> 2. косвенные, прямые 3. традиционные, не традиционные 4. стационарные, не стационарные
46.	К свойствам объектов регулирования относят _____ <b>1. емкость, самовыравнивание, инерционные свойства, усиление, запаздывание</b> 2. стационарные и нестационарные 3. детерминированные и стохастические 4. статическую ошибку, максимальное перерегулирование, запаздывание, степень затухания колебаний, время переходного процесса
47.	На рисунке кривым 1, 2 и 3 соответствуют кривые разгона _____ <b>1. 1- объект с положительным самовыравниванием, 2- объект без самовыравнивания, 3- объект с отрицательным самовыравниванием</b> 2. 1 - объект с положительным самовыравниванием, 2- объект с отрицательным самовыравниванием, 3- объект без самовыравнивания 3. 1 - объект с отрицательным самовыравниванием, 2- объект без самовыравнивания, 3- объект с положительным самовыравниванием 4. 1- объект без самовыравнивания; 2 - объект с положительным самовыравниванием; 3 - объект с отрицательным самовыравниванием
	
48.	Перечислите прямые показатели качества и покажите их на рисунке: 1. Запас устойчивости по амплитуде, запас устойчивости по фазе, степень колебательности, степень устойчивости; 2. АФЧХ, АЧХ, ФЧХ, ЛАХ, ЛАЧХ 3. емкость, самовыравнивание, усиление, инерционные свойства, запаздывание, постоянная времени <b>4. статическая ошибка, максимальное перерегулирование, период,</b>

	<p><b>амплитуда, запаздывание, время регулирования</b></p> 
49.	<p>Критерий Найквиста формулируется следующим образом__</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1.</b> если разомкнутая САР устойчива, то для устойчивости замкнутой системы необходимо и достаточно, чтобы АФЧХ разомкнутой системы не охватывала опасную точку <math>(-1; j0)</math> при изменении <math>\omega</math> от 0 до <math>\infty</math>.</li> <li>2. система будет устойчивой, если все коэффициенты характеристического уравнения, главный определитель и все <math>n</math> диагональные миноры, получаемые из квадратной матрицы коэффициентов, положительны при условии, что <math>a_0 &gt; 0</math>.</li> <li>3. система устойчива, если все элементы 1-го столбца таблицы больше нуля при условии, что <math>a_0 &gt; 0</math>.</li> <li>4. для устойчивой АСР необходимо и достаточно, чтобы АФЧХ характеристического полинома, начинаясь при <math>\omega=0</math> на положительной вещественной полуоси, обходила последовательно против часовой стрелки при возрастании <math>\omega</math> от 0 до <math>\infty</math> <math>n</math> квадрантов, где <math>n</math> – степень характеристического полинома.</li> </ol>
50.	<p>У__ закона регулирования статическая ошибка равна нулю</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1.</b> интегрального</li> <li>2. пропорционального</li> <li>3. дифференциального</li> <li>4. пропорционально-интегрального</li> </ol>
	В
51.	<p>Соединение звеньев. Установите соответствие между формулой и видом соединения звеньев:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Последовательное</li> <li>2. Параллельное</li> <li>3. Встречно-параллельное с положительной обратной связью</li> <li>4. Встречно-параллельное с отрицательной обратной связью</li> </ol> <p>А. <math>W_{общ}(P) = \frac{X_{вых}(P)}{X_{вх}(P)} = W_1(P) \cdot W_2(P) \cdot W_3(P) \dots</math></p> <p>Б. <math>W_{общ}(P) = \frac{X_{вых}(P)}{X_{вх}(P)} = W_1(P) + W_2(P) + W_3(P) \dots</math></p> <p>В. <math>W_{общ}(P) = \frac{W_1(P)}{1 - W_1(P) \cdot W_2(P)}</math></p> <p>Г. <math>W_{общ}(P) = \frac{W_1(P)}{1 + W_1(P) \cdot W_2(P)}</math></p> <p><b>Ответ: 1(А), 2(Б), 3(В), 4(Г)</b></p>

**3.2.2. УК-2- Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбрать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений**


№ задания	Тест (тестовое задание)
52.	<p>Поддержание регулируемой величины на заданном постоянном значении или изменение ее по заданному закону без непосредственного участия человека называется</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. регулирование</b></li> <li>2. автоматизация</li> <li>3. механизация</li> <li>4. самовыравнивание</li> </ol>
53.	На рисунке представлена структурная схема АСР по отклонению с__ обратной связью

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>положительной</b></li> <li>2. отрицательной</li> <li>3. нейтральной</li> <li>4. комплексная</li> </ol>
54.	<p>Обыкновенные АСР, имеющие полную начальную и рабочую информацию, бывают ____</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>программные, следящие и системы стабилизации параметров</b></li> <li>2. стационарные и нестационарные</li> <li>3. детерминированные и стохастические</li> <li>4. с распределенными и с сосредоточенными параметрами</li> </ol>
	Б
55.	<p>Параметры технологического процесса бывают</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>входные</b></li> <li>2. <b>выходные</b></li> <li>3. <b>возмущающие</b></li> <li>4. краевые</li> </ol>
	В
	Г
56.	<p>_____ - целенаправленное воздействие на объект с целью обеспечения его требуемого режима работы  <b>Ответ: управление</b></p>
	Д

3.2.3. ПКв-2 - Способен организовывать технологический процесс производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях

№ задания	Тест (тестовое задание)
	А
57.	<p>К техническим средствам автоматизации относятся ____</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>первичные преобразователи, вторичные приборы, регуляторы, исполнительные механизмы, регулирующие органы</b></li> <li>2. объекты регулирования</li> <li>3. только первичные преобразователи</li> <li>4. только ЭВМ и контроллеры</li> </ol>
58.	<p>Класс точности измерительного прибора это максимально допустимая основная ____ погрешность</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>приведенная относительная</b></li> <li>2. абсолютная</li> <li>3. относительная</li> <li>4. случайная</li> </ol>
59.	<p>На рисунке представлена схема ____</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>автоматического уравновешенного моста</b></li> <li>2. дифференциально-трансформаторной передачи</li> <li>3. психрометрического влагомера</li> <li>4. потенциометра</li> </ol>
60.	<p>Как обозначается прибор для измерения давления показывающий, установленный по месту на ФСА? Пример: деформационный показывающий манометр</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. </li> <li>2. </li> <li>3. </li> </ol>



	4. 
	В
61.	<p>Соответствие видов погрешностей их расчетным формулам</p> <p>1. Абсолютная погрешность 2. Относительная погрешность 3. Приведенная относительная погрешность 4. Класс точности</p> <p>А. <math>a = A_i - A_o</math></p> <p>Б. <math>b = \frac{a}{A_o} \cdot 100\% = \frac{A_i - A_o}{A_o} \cdot 100\%</math></p> <p>В. <math>\gamma = \frac{a}{N_k - N_n} \cdot 100\% = \frac{A_i - A_o}{N_k - N_n} \cdot 100\%</math></p> <p>Г. <math>K.T = \frac{a}{N_k - N_n} \cdot 100\% = \frac{A_i - A_o}{N_k - N_n} \cdot 100\%</math></p> <p><b>Ответ: 1(А), 2(Б), 3(В), 4(Г)</b></p>
	Г

### 3.3. Кейс-задания к зачету

#### 3.3.1. УК-2- Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбрать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

№ задания	Условие задачи (формулировка задания)
62.	<p>Необходимо взвесить 70 кг шоколадных конфет в обертке. Имеется 3 вида весов со шкалами 0-1 кг, 0-10 кг и 0-100 кг. Класс точности весов 0,5; 1,0 и 1,5 соответственно. Определите погрешность взвешивания на каждом весах? На каких весах погрешность взвешивания минимальна?</p> <p>1. <b><math>70 \pm 0,35</math> кг, <math>70 \pm 0,7</math> кг, <math>70 \pm 1,5</math> кг; килограммовых</b></p> <p>2. <math>70 \pm 0,5</math> кг, <math>70 \pm 0,7</math> кг, <math>70 \pm 1</math> кг; килограммовых</p> <p>3. <math>70 \pm 0,005</math> кг, <math>70 \pm 0,1</math> кг, <math>70 \pm 1,5</math> кг; килограммовых</p> <p>4. <math>70 \pm 0,7</math> кг, <math>70 \pm 0,5</math> кг, <math>70 \pm 0,1</math> кг; 100 -килограммовых</p>

#### 3.3.2. ПКв-2 - Способен организовывать технологический процесс производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях

№ задания	Условие задачи
63.	<p>Для измерения давления в аппарате используется манометр типа ОБМ со шкалой 0-5 кгс/см<sup>2</sup>. Прибор показывает значение давления в аппарате 2,7 кгс/см<sup>2</sup>. Класс точности манометра 1,5. Определите истинное значение давления в аппарате___?</p> <p>1. <b><math>2,7 \pm 0,075</math> кгс/см<sup>2</sup></b></p> <p>2. <math>2,7 \pm 0,2</math> кгс/см<sup>2</sup></p> <p>3. <math>2,7 \pm 1</math> кгс/см<sup>2</sup></p> <p>4. <math>2,7 \pm 0,05</math> кгс/см<sup>2</sup></p>
64.	<p>Дать заключение о пригодности или непригодности для дальнейшего применения пружинного манометра, если класс точности манометра равен К.</p> <p>При поверке деформационного манометра с одновитковой трубчатой пружиной со шкалой от 0 до <math>P_k</math> на образцовом манометре создавали давления, соответствующие всем оцифрованным точкам шкалы и получили следующие данные, представленные в таблице. Выберем ва-</p>

риант 1.

Предпоследняя цифра шифра	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0										
Рк · 10 <sup>5</sup> , Па	10	16	20	18	14	20	12	10	16	12										
К	0.5	1.0	1.5	2.0	1.0	0.5	2.5	4.0	0.5	1.0										
Шкала образцового манометра	ПХ	ОХ	ПХ	ОХ	ПХ	ОХ	ПХ	ОХ	ПХ	ОХ										
	ПХ	ОХ	ПХ	ОХ	ПХ	ОХ	ПХ	ОХ	ПХ	ОХ										
1	1.2	0.9	1.2	0.9	0.8	0.9	1.1	0.9	1.2	0.9	0.8	0.9	1.1	0.9	1.1	0.9	0.8	0.9	1.1	0.9
2	2.2	2.0	2.1	1.8	2.0	2.1	2.2	2.3	1.9	2.0	2.2	2.0	2.1	1.8	2.0	2.1	2.2	2.3	1.9	2.0
3	3.0	2.8	3.2	2.9	3.1	3.3	3.0	3.2	2.9	2.8	3.0	2.8	3.2	2.9	3.1	3.3	3.0	3.2	2.9	2.8
4	3.9	4.1	3.9	4.1	4.2	4.0	3.8	3.9	3.9	4.1	3.9	4.1	4.2	4.0	3.8	3.9	3.9	4.1	4.2	4.0
5	5.2	5.0	5.0	5.1	5.1	4.8	4.9	4.7	5.1	5.2	5.0	5.0	5.1	5.1	4.8	4.9	4.7	5.1	4.8	4.9
6	5.8	6.2	5.9	6.1	5.9	5.8	6.2	6.0	6.3	6.1	5.8	6.2	5.9	6.1	5.9	5.8	6.2	6.0	6.3	6.1
7	6.9	7.3	7.0	7.2	6.8	7.1	6.9	7.3	7.0	7.2	6.8	7.1	6.9	7.3	7.0	7.2	6.8	7.1	7.3	7.0
8	8.1	7.9	8.1	8.0	8.2	8.3	8.1	7.9	8.1	8.0	8.2	8.3	8.1	7.9	8.1	8.0	8.2	8.3	8.0	8.2
9	9.0	8.9	9.1	8.8	9.2	9.3	9.0	8.9	9.1	8.8	9.2	9.3	9.0	8.9	9.1	8.8	9.2	9.3	8.8	9.2
10	9.9	9.9	10.0	9.9	10.2	9.9	9.9	10.0	9.9	10.2	9.9	10.0	9.9	10.2	10.0	10.0	9.9	10.0	9.9	10.2
11			10.9	10.8	11.1	11.0	10.9	10.8	11.1	11.0	10.9	10.8	11.0	10.9			11.1	11.0	10.9	10.8
12			12.1	12.2	12.1	11.9	11.8	12.1	12.2	12.1	12.1	12.2	12.3	12.3			12.1	12.2	11.9	11.9
13			13.0	12.9	12.9	12.8	13.0	12.9	12.9	12.8	13.0	12.9					13.1	13.0		
14			13.8	14.0	14.0	14.1	13.8	14.0	14.3	14.3	14.0	14.1					13.3	14.1		
15			15.1	14.9	15.0	15.2	14.9	15.1			15.1	14.9					15.1	14.9		
16			16.1	16.1	16.3	15.9	16.2	16.1			16.1	16.3					15.9	15.9		
17					17.2	17.0	17.1	16.8			16.9	17.2								
18					18.0	17.4	17.8	17.4			18.1	17.9								
19					19.0	19.1					19.1	18.8								
20					20.1	20.1					19.7	19.7								

1. Так как максимальная приведенная относительная погрешность 3 % больше класса точности манометра 0,5 %, следовательно он не пригоден для измерения;
2. Так как максимальная приведенная относительная погрешность 0,03 % меньше класса точности манометра 0,5 %, следовательно он пригоден для измерения;
3. Так как максимальная приведенная относительная погрешность 0,3 % меньше класса точности манометра 0,5 %, следовательно он пригоден для измерения;
4. Так как максимальная приведенная относительная погрешность 1,5 % больше класса точности манометра 0,5 %, следовательно он не пригоден для измерения;

**3.3.3. ПКв-5 - Способен использовать информационные технологии и математическое моделирование в процессе производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях**

№ задания	Кейс-задание
65.	Перевести число 39 <sub>10</sub> в систему счисления по основанию 2. <b>1.10110001<sub>2</sub></b> 2. 10001101 <sub>2</sub> 3. 11110000 <sub>2</sub> 4. 10101010 <sub>2</sub>
66.	На рисунке представлена АФЧХ разомкнутой системы. По критерию Найквиста такая система будет ___ <b>1. устойчивая</b> 2. не устойчивая 3. находится на границе устойчивости 4. этим методом нельзя определить устойчивость системы



### 3.4 Аудиторная контрольная работа

3.4.1. **УК – 2** - Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

№ задания	Условие задачи (формулировка задания)
67.	Функциональная АСР расхода жидкости
68.	Функциональная схема управления электродвигателем насоса (мешалки или транспортера)
69.	Функциональная АСР давления пара
70.	Функциональная АСР кислотности раствора
71.	Функциональная АСР уровня жидкости (или сыпучего продукта)
72.	Функциональная схема программной АСР
73.	Функциональная АСР плотности солевого раствора
74.	Функциональная схема регулирования влажности в складском помещении
75.	Функциональная схема АСР температуры в нагревателе (охладителе)
76.	Функциональная схема АСР расхода газа

### 3.5 Контрольные вопросы к текущим опросам на лабораторных занятиях

3.5.1. **ПКв-5** - Способен использовать информационные технологии и математическое моделирование в процессе производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях

№ задания	Условие задачи
77.	Сколько бит информации содержит 1 байт?
78.	Какие вы знаете виды информации?
79.	Что называется контроллером? Для чего он предназначен? Что такое тренд? Элементы индикации и управления контроллера. Способы конфигурирования контроллера. Режимы работы контроллера.
80.	Что такое циклический процесс? Что такое циклограмма? Назначение интеллектуального реле Zelio Logic? Языки программирования реле Zelio Logic?

3.5.2. **УК-2**- Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

№ задания	Условие задачи
81.	Что такое переходной процесс (снимается с монитора ПК) и инерционность термометра сопротивления? Что такое кривая разгона объекта? Что такое переходная характеристика системы автоматического регулирования? Качественные показатели переходных процессов АСР. Что такое запаздывание и чем оно определяется в исследуемой системе?
82.	Устройство и принцип работы схемы двухпозиционного регулирования температуры? Что такое зона нечувствительности регулятора? Основные характеристики пропорционального закона регулирования.
83.	В чем заключается принцип регулирования по отклонению? Что такое обратная связь, виды обратных связей?

3.5.3. **ПКв-2** - Способен организовывать технологический процесс производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях

№ задания	Условие задачи
84.	Что такое давление? В каких единицах измеряется давление? Какие бывают виды давления? Что такое барометрическое давление?
85.	Как классифицируются приборы для измерения давления?

86.	В чем заключается поверка манометра?
87.	Из чего состоит и как работает деформационный манометр? Назначение и принцип действия дистанционной системы передачи сигналов на расстояние?
88.	Что такое класс точности? Что такое абсолютная погрешность? Что такое относительная погрешность? Что такое приведенная относительная погрешность?
89.	Что такое температура? Единицы измерения температуры. Что такое градус Цельсия? В каких единицах измеряется температура в системе СИ? Что такое температурная шкала? Виды температурных шкал.
90.	Какие бывают виды термометров? Принцип их действия (Что такое термометр сопротивления? Что такое термопара?). В чем заключается устройство и принцип действия автоматического уравновешенного моста? Назначение и устройство датчика ВБИ – М12-65Р-2123_ЗУ1?
91.	Для чего предназначены преобразователи частоты? Работу каких типов двигателей поддерживает частотный привод ACS580? Что такое реверс? Какие функции выполняет частотный привод ACS580? Как выполняется пуск, остановка и задание? Как настраивается время ускорения и замедления частотного привода ACS580? Для чего используются модули расширения входов/выходов? Как изменить направление вращения двигателя? Какие параметры электродвигателя можно менять при помощи преобразователя ACS580?
92.	Что такое расход? Единицы измерения расхода? Методы измерения расхода? Что такое расходомер и ротаметр? В чем заключается метод постоянного перепада давлений?
93.	Устройство и принцип действия ротаметра? Как обозначается ротаметр на ФСА?
94.	Устройство и принцип действия дифференциально-трансформаторной передачи?
95.	Как классифицируются реле времени? Для чего предназначены таймеры MIN? Чем отличаются таймеры MINt и MINp? Для чего предназначено реле времени IH? Функции кнопок программируемого реле времени IHP 1C/ 2C? Как настраивается время переключения программируемого реле времени IHP 1C/ 2C?

### 3.6 Вопросы к коллоквиуму

**3.6.1. ПКв-5** - Способен использовать информационные технологии и математическое моделирование в процессе производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях

№ задания	Формулировка вопроса
<b>Коллоквиум 1</b>	
96.	Основные виды информации. Методы и средства ее получения.
97.	Основы информационных технологий
98.	Основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации
99.	Использование информационных и телекоммуникационных технологий сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально-ориентированных информационных системах производства продуктов питания
100.	Алгоритмы автоматического управления и регулирования. Достоинства и недостатки
101.	Пути создания АСР. Математические модели объектов регулирования. Последовательность составления математической модели
102.	Использование дифференциальных уравнений для моделирования динамики объектов управления. Пример.
103.	Объекты регулирования и их свойства.
104.	Показатели качества процесса регулирования
<b>Коллоквиум 2</b>	
105.	Понятие о частотной характеристике
106.	Типовые динамические звенья. Соединение звеньев в АСР. Обратная связь (примеры, виды). Структурные схемы АСР. Требования к АСР
107.	Устойчивость объектов регулирования и систем (критерии). Алгебраические и частотные критерии устойчивости

**3.6.2. УК-2-** Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

№ задания	Условие задачи
<b>Коллоквиум 1</b>	
108.	Управление и регулирование. Объект управления. Параметры технологического процесса Виды технических процессов. Предпосылки автоматизации. Задачи и цели автоматизации технологических процессов исходя из действующих правовых норм. Автоматические и автоматизированные системы.
109.	Рабочие операции и операции управления. Механизация и автоматизация. Основные предпосылки автоматизации.
110.	Виды АСР. Регулирование по отклонению. Достоинства и недостатки. Обратная связь. Виды обратных связей.
111.	Виды возмущающих воздействий.
112.	Переходная функция, переходной процесс (типы), импульсная переходная функция.
<b>Коллоквиум 2</b>	

**3.6.3. ПКв-2** - Способен организовывать технологический процесс производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях

№ задания	Условие задачи
<b>Коллоквиум 1</b>	
113.	Методы и приборы для контроля давления.
114.	Погрешности. Класс точности прибора. Поверка приборов.
115.	Методы и приборы для контроля температуры.
<b>Коллоквиум 2</b>	
116.	Регуляторы.
117.	Исполнительные механизмы.
118.	Погрешности (абсолютная, относительная, приведенная относительная, систематические, случайные, грубые, промахи, основная, дополнительная). Класс точности прибора.
119.	Обозначение приборов и средств автоматизации на ФСА. Типовые схемы АСР.

**4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости, а также

методическими указаниями.

Оценка по дисциплине выставляется как среднеарифметическое из всех оценок, полученных в течение периода изучения дисциплины

**5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине**

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
<i>ПКв-2- Способен организовывать технологический процесс производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях</i>					
<b>Знать</b> методы контроля параметров технологического процесса при производстве продуктов из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях	Коллоквиум	Знание методов контроля параметров технологического процесса при производстве продуктов из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях	обучающийся ответил на предложенные вопросы и допустил не более 1 ошибки в ответе; более 85% правильных ответов	отлично	освоена/повышенный
			обучающийся ответил на предложенные вопросы и допустил более 1 ошибки, но менее 3 ошибок; 75-84,99 % правильных ответов	хорошо	освоена/повышенный
			обучающийся ответил на предложенные вопросы и допустил не более 3 ошибок; 60-74,99 % правильных ответов	удовлетворительно	освоена/базовый
			обучающийся ответил не на все вопросы, допустил более 3 ошибок; менее 60% правильных ответов; менее 60% правильных ответов	2	не освоена
			обучающийся не раскрыл предложенные вопросы, в ответе присутствуют лишь отдельные правильные фразы; менее 60% правильных ответов.	1	не освоена
			обучающийся не ответил на предложенные вопросы, либо не сдавал коллоквиум; менее 60% правильных ответов	0	не освоена
	тест	Результат тестирования	60% и более правильных ответов	зачтено	освоена/повышенный
			менее 60% правильных ответов	Не зачтено	Не освоена
	Собеседование (зачет)	Знание методов контроля параметров технологического процесса при производстве продуктов из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях	обучающийся ответил на предложенные вопросы, допустил не более 3 ошибок в ответах; 60% и более правильных ответов	зачтено	освоена/повышенный
			обучающийся не ответил на предложенные вопросы, допустил более 3 ошибок; менее 60% правильных ответов	Не зачтено	не освоена
<b>Уметь:</b> проводить измерения параметров технологического	Собеседование (защита лабораторной работы)	Умение проводить измерения параметров технологического процесса, анализировать результаты исследований, под-	обучающийся ответил на все предложенные вопросы и допустил не более 1 ошибки в ответе; более 85% правильных ответов	5	освоена/повышенный
			обучающийся ответил на все предложенные	4	освоена/по-

процесса, анализировать результаты исследований, подбирать методы и средства измерений необходимые для автоматизации технологических процессов, использовать современные		бирать методы и средства измерений необходимые для автоматизации технологических процессов, использовать современные технические средства контроля и управления для решения задач автоматизации, выбирать для данного технологического процесса средства автоматизации	вопросы и допустил более 1 ошибки, но менее 3 ошибок; 75-84,99 % правильных ответов		вышенный
			обучающийся ответил на предложенные вопросы и допустил не более 3 ошибок; 60-74,99 % правильных ответов	3	освоена/базовый
			обучающийся ответил не на все вопросы, допустил более 3 ошибок; менее 60% правильных ответов	2	не освоена(недостаточный)
			обучающийся не раскрыл предложенные вопросы, в ответе присутствуют лишь отдельные правильные фразы; менее 60% правильных ответов	1	не освоена(недостаточный)
			обучающийся не ответил на предложенные вопросы, либо не делал и не сдавал лабораторные работы; менее 60% правильных ответов	0	не освоена(недостаточный)
<b>Владеть:</b> навыками использования методов контроля параметров технологических процессов с целью повышения качества выполнения технологических операций при производстве продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях	Кейс-задача	Содержание решения	обучающийся выбрал верную методику решения задачи, провел верный расчет; 60% и более правильных ответов	зачтено	Освоена (повышенный)
			обучающийся выбрал верную методику решения задачи, провел верный расчет, имеются замечания по оформлению задания; 60% и более правильных ответов	зачтено	Освоена (повышенный)
			обучающийся выбрал верную методику решения задачи, правильно решил ее, допустив не более 1 ошибки; 60% и более правильных ответов	зачтено	Освоена (базовый)
			обучающийся выбрал верную методику решения задачи, допустив более 3 ошибок, или выбрал неверную методику решения задачи; менее 60% правильных ответов	не зачтено	Не освоена (недостаточный)
Ук-2- Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений					
<b>Знать:</b> методы анализа технологических процессов и оборудования для постановки задач автоматизации, основы и цели автоматизации технологических процессов, основные схемы автоматизации типовых технологических объектов исходя из действующих правовых норм, характеристики типовых сенсоров	Коллоквиум	Знание методов анализа технологических процессов и оборудования для постановки задач автоматизации, основ и цели автоматизации технологических процессов, основных схем автоматизации типовых технологических объектов исходя из действующих правовых норм, характеристик типовых сенсоров	обучающийся ответил на предложенные вопросы и допустил не более 1 ошибки в ответе; более 85% правильных ответов	отлично	освоена/повышенный
			обучающийся ответил на предложенные вопросы и допустил более 1 ошибки, но менее 3 ошибок; 75-84,99 % правильных ответов	хорошо	освоена/повышенный
			обучающийся ответил на предложенные вопросы и допустил не более 3 ошибок; 60-74,99 % правильных ответов	удовлетворительно	освоена/базовый
			обучающийся ответил не на все вопросы, допустил более 3 ошибок; менее 60% правильных ответов	2	не освоена/недостаточный

			обучающийся не раскрыл предложенные вопросы, в ответе присутствуют лишь отдельные правильные фразы; менее 60% правильных ответов	1	не освоена/недостаточный
			обучающийся не ответил на предложенные вопросы, либо не сдавал коллоквиум; менее 60% правильных ответов	0	не освоена/недостаточный
	Собеседование (зачет)	Знание методов анализа технологических процессов и оборудования для постановки задач автоматизации, основ и цели автоматизации технологических процессов, основных схем автоматизации типовых технологических объектов исходя из действующих правовых норм, характеристик типовых сенсоров	обучающийся ответил на предложенные вопросы, допустил не более 3 ошибок в ответах; 60% и более правильных ответов	зачтено	освоена/повышенный
			обучающийся не ответил на предложенные вопросы, допустил более 3 ошибок; менее 60% правильных ответов	Не зачтено	не освоена/недостаточный
	тест	Результат тестирования	60% и более правильных ответов	зачтено	освоена/повышенный
			менее 60% правильных ответов	Не зачтено	Не освоена/недостаточный
<b>Уметь:</b> выбирать средства и системы управления для автоматизации технологических процессов и производств	Собеседование (защита лабораторной работы)	Умение выбирать средства и системы управления для автоматизации технологических процессов и производств	обучающийся ответил на все предложенные вопросы и допустил не более 1 ошибки в ответе; более 85% правильных ответов	5	освоена/повышенный
			обучающийся ответил на все предложенные вопросы и допустил более 1 ошибки, но менее 3 ошибок; 75-84,99 % правильных ответов	4	освоена/повышенный
			обучающийся ответил на предложенные вопросы и допустил не более 3 ошибок; 60-74,99 % правильных ответов	3	освоена/базовый
			обучающийся ответил не на все вопросы, допустил более 3 ошибок; менее 60% правильных ответов	2	не освоена/недостаточный
			обучающийся не раскрыл предложенные вопросы, в ответе присутствуют лишь отдельные правильные фразы; менее 60% правильных ответов	1	не освоена/недостаточный
			обучающийся не ответил на предложенные вопросы, либо не делал и не сдавал лабораторные работы; менее 60% правильных ответов	0	не освоена/недостаточный
	аудиторная контрольная работа	Содержание решения	обучающийся выбрал верную методику решения задачи, провел верный расчет; более 85% правильных ответов	5	освоена/повышенный
			обучающийся выбрал верную методику	4	освоена/повышенный



			решения задачи, провел верный расчет, имеются замечания по оформлению задания; 75-84,99 % правильных ответов		вышенный
			обучающийся выбрал верную методику решения задачи, правильно решил ее, допустив не более 1 ошибки; 60-74,99 % правильных ответов	3	освоена/базовый
			обучающийся выбрал верную методику решения задачи, правильно решил ее, допустив не более 3 ошибок; менее 60% правильных ответов	2	не освоена/недостаточный
			обучающийся не совсем верно решил задачу, допустив грубые ошибки; менее 60% правильных ответов	1	не освоена/недостаточный
			обучающийся выбрал неверную методику решения задачи или не решал аудиторную контрольную работу; менее 60% правильных ответов	0	не освоена/недостаточный
<b>Владеть:</b> навыками построения систем автоматического управления	Кейс-задача	Содержание решения	обучающийся выбрал верную методику решения задачи, провел верный расчет; 60% и более правильных ответов	зачтено	Освоена (повышенный)
			обучающийся выбрал верную методику решения задачи, провел верный расчет, имеются замечания по оформлению задания; 60% и более правильных ответов	зачтено	Освоена (повышенный)
			обучающийся выбрал верную методику решения задачи, правильно решил ее, допустив не более 1 ошибки; 60% и более правильных ответов	зачтено	Освоена (базовый)
			обучающийся выбрал верную методику решения задачи, допустив более 3 ошибок, или выбрал неверную методику решения задачи; менее 60% правильных ответов	не зачтено	Не освоена (недостаточный)
ПКв-5 - Способен использовать информационные технологии и математическое моделирование в процессе производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях					
<b>Знать:</b> современные информационные и телекоммуникационные технологии, системы обработки, анализа и хранения информации;	Коллоквиум	Знание современных информационных и телекоммуникационных технологий, систем обработки, анализа и хранения информации;	обучающийся ответил на предложенные вопросы и допустил не более 1 ошибки в ответе; более 85% правильных ответов	отлично	освоена/повышенный
			обучающийся ответил на предложенные вопросы и допустил более 1 ошибки, но менее 3 ошибок; 75-84,99 % правильных ответов	хорошо	освоена/повышенный
			обучающийся ответил на предложенные вопросы и допустил не более 3 ошибок; 60-74,99 % правильных ответов	удовлетворительно	освоена/базовый

			обучающийся ответил не на все вопросы, допустил более 3 ошибок; менее 60% правильных ответов	2	не освоена
			обучающийся не раскрыл предложенные вопросы, в ответе присутствуют лишь отдельные правильные фразы; менее 60% правильных ответов	1	не освоена
			обучающийся не ответил на предложенные вопросы, либо не сдавал коллоквиум; менее 60% правильных ответов	0	не освоена
	тест	Результат тестирования	60% и более правильных ответов	зачтено	освоена/повышенный
			менее 60% правильных ответов	Не зачтено	Не освоена
	Собеседование (зачет)	Знание современных информационных и телекоммуникационных технологий, систем обработки, анализа и хранения информации;	обучающийся ответил на предложенные вопросы, допустил не более 3 ошибок в ответах; 60% и более правильных ответов	зачтено	освоена/повышенный
обучающийся не ответил на предложенные вопросы, допустил более 3 ошибок; менее 60% правильных ответов			Не зачтено	не освоена	
<b>Уметь:</b> критически выполнять анализ информации, необходимой для решения поставленной задачи; разрабатывать алгоритмы управления технологическим объектом, работать с компьютерной техникой и специализированными техническими средствами;	Собеседование (защита лабораторной работы)	Умение критически выполнять анализ информации, необходимой для решения поставленной задачи; разрабатывать алгоритмы управления технологическим объектом, работать с компьютерной техникой и специализированными техническими средствами	обучающийся ответил на все предложенные вопросы и допустил не более 1 ошибки в ответе; более 85% правильных ответов	5	освоена/повышенный
			обучающийся ответил на все предложенные вопросы и допустил более 1 ошибки, но менее 3 ошибок; 75-84,99 % правильных ответов	4	освоена/повышенный
			обучающийся ответил на предложенные вопросы и допустил не более 3 ошибок; 60-74,99 % правильных ответов	3	освоена/базовый
			обучающийся ответил не на все вопросы, допустил более 3 ошибок; менее 60% правильных ответов	2	не освоена/недостаточный
			обучающийся не раскрыл предложенные вопросы, в ответе присутствуют лишь отдельные правильные фразы; менее 60% правильных ответов	1	не освоена/недостаточный
			обучающийся не ответил на предложенные вопросы, либо не делал и не сдавал лабораторные работы; менее 60% правильных ответов	0	не освоена/недостаточный
			<b>Владеть:</b> навыками сбора, размещения, хранения и обработки информации в профессионально-ориентированных информационных системах производства	Кейс-задача	Содержание решения
обучающийся выбрал верную методику решения задачи, провел верный расчет, имеются замечания по оформлению задания; более 60% правильных ответов	зачтено	Освоена (повышенный)			

продуктов питания			обучающийся выбрал верную методику решения задачи, правильно решил ее, допустив не более 1 ошибки; более 60% правильных ответов	зачтено	Освоена (базовый)
			обучающийся выбрал верную методику решения задачи, допустив более 3 ошибок, или выбрал неверную методику решения задачи; менее 60% правильных ответов	не зачтено	Не освоена (недостаточный)