

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

проф. Василенко В.Н.

«_25_» _мая_____ 2023_г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ

Направление подготовки

15.03.02 Технологические машины и оборудование

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Направленность (профиль) подготовки

Инженерия техники пищевых технологий

(наименование направленности (профиля) подготовки)

Квалификация выпускника
бакалавр

Воронеж

1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины “Системы управления технологическими процессами” – являются формирование у обучающихся навыков выбора способов управления и средств автоматизации с учетом требований технологического процесса и безопасности труда.

Задачи дисциплины заключаются в подготовке обучающихся к решению следующих профессиональных задач:

- проведение экспериментов по заданным методикам, обработка и анализ результатов;
- проведение технических измерений, составление описание проводимых исследований;
- математическое моделирование процессов.

Объектами профессиональной деятельности являются:

- технологические машины и оборудование различных комплексов;
- производственные технологические процессы, их разработка и освоение новых технологий;
- средства испытаний и контроля качества технологических машин и оборудования.

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

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен:

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (результат освоения)	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6
1	ПК-10	способность обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	методы анализа технологических процессов и оборудования для постановки задач автоматизации, основы автоматизации технологических процессов, измерительные устройства для контроля технологических параметров, характеристики типовых сенсоров, методы и приборы контроля технологических параметров, основные схемы автоматизации типовых технологических объектов	выбирать средства и системы управления для автоматизации технологических процессов и производств, строить математические модели объектов управления и САУ, проводить анализ САУ, оценивать статистические и динамические характеристики, рассчитывать основные качественные показатели САУ, выполнять анализ ее устойчивости, синтез регулятора и т.п.	навыками построения систем автоматического управления; обеспечения оптимального управления процессами, соответствующих профессиональной направленности производств, и контроля за соблюдением технологической дисциплины при изготовлении изделий.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы ВО

Дисциплина “Системы управления технологическими процессами” относится к блоку 1 ОП и вариативной ее части.

Изучение дисциплины «Системы управления технологическими процессами» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися дис-

циплин: «Математика», Физика», «Теоретическая механика», «Техническая механика», «Теория машин и механизмов», «Процессы и аппараты», «Физические основы теплотехники», «Электротехника и электроника».

Дисциплина «Системы управления технологическими процессами» является предшествующей для освоения преддипломной практики.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр
		7
	акад.	акад.
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	48.9	48.9
Лекции	16	16
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	16	16
Лабораторные работы (ЛБ)	32	32
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	32	32
Консультации текущие	0.8	0.8
Виды аттестации (зачет)	0.1	0.1
Самостоятельная работа:	59.1	59.1
Проработка материалов по конспекту лекций	8	16·0,5=8
Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям	23.7	379:16·1=23,7
Подготовка к коллоквиуму	5,6	7*0,4+7*0,4=5,6
Подготовка к аудиторной КР	1.0	1,0
Подготовка к лабораторным работам:	20,8	11,7
- оформление текста отчетов	4,8	16·0,3=4,8
- выполнение расчетов	16	16*1*1=16

5 Содержание дисциплины, структурированное по 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	
			в традиционной форме	в традиционной форме
1.	ВВЕДЕНИЕ. Технологичность. Виды оценки технологичности конструкции изделия (ТКИ) (качественная и количественная. Оптимальность и критерий оптимальности (критерий оптимизации). Технологическая дисциплина.	Системы управления. Основные виды систем управления технологическими процессами. Производственные (технические процессы). Рабочие операции, операции управления. Значение и перспективы автоматического управления. Автоматические и автоматизированные системы управления. 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. Технологичность. Виды оценки технологичности конструкции изделия (ТКИ) (качественная и количественная. Оптимальность и критерий оптимальности (критерий оптимизации). Технологиче-	-	2,5

		ская дисциплина. Государственные Стандарты приборов и средств автоматизации.		
2.	Основные понятия и определения	Управление техническим процессом. Регулирование. Методы и принципы управления (по разомкнутому циклу, по отклонению, по возмущению, комбинированные системы, по адаптации). Оптимальное управление. 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	-	4,5
3.	Элементы теории автоматического управления	<p>Математическое описание АСР и их элементов. 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. Статические и динамические свойства объектов управления и технологических процессов. Математические модели различных объектов.</p> <p>Качество процессов регулирования. 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.</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>	-	19,1
4	Технические средства автоматизации	<p>Структура АСУ, функциональные элементы. Первичные преобразователи и измерительные устройства. (Классификация и возможности важнейших типов).</p> <p>Усилители и преобразователи вида сигнала. 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</p>	-	23

		одного из регуляторов (ПР 3.31, ПР 3.33, ПР 3.34...).		
		Релейные элементы, их характеристики. Примеры реализации на них простейших логических операций. Системы приборов и регуляторов ГСП.		
5	Составление и чтение принципиальных схем	Условное изображение трубопроводов и отдельных элементов на схемах автоматизации. Составление схем автоматического управления, обеспечивающих оптимальное управления процессами и контроль за соблюдением технологической дисциплины при изготовлении изделий. Пример начертания и чтения схем автоматизации, электрических схем управления, электропривода, конвейера с периодическим циклом работы, АСУ соотношения двух и более параметров.	-	22
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.</p> <p>Измерение плотности жидкости и газа. Измерение рН и химического состава жидкостей и газа.</p> <p>Измерение вязкости жидкостей.</p>	-	36
		<i>Консультации текущие</i>		0,8
		<i>Зачет</i>		0,1

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. ч		ЛР, ак. ч		СРО, ак. ч
		в традиционной форме	в форме практической подготовки	в традиционной форме	в форме практической подготовки	
1.	ВВЕДЕНИЕ. Технологичность. Виды оценки технологичности конструкции изделия (ТКИ) (качественная и количественная. Оптимальность и критерии).	-	1,0	-	1	0,5

	рий оптимальности (критерий оптимизации). Технологическая дисциплина.					
2.	Основные понятия и определения	-	1,0	-	1	2,5
3.	Элементы теории автоматического управления	-	6	-	4	9,1
4	Технические средства автоматизации	-	2	-	8	13
5	Составление и чтение принципиальных схем	-	2	-	6	14
6	Автоматизация контроля. Измерения.	-	4	-	12	20
	Итого:		16		32	59,1

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак. ч.
1	2	3	4
1.	ВВЕДЕНИЕ. Технологичность. Виды оценки технологичности конструкции изделия (ТКИ) (качественная и количественная. Оптимальность и критерий оптимальности (критерий оптимизации). Технологическая дисциплина.	Системы управления. Основные виды систем управления технологическими процессами. Производственные (технические процессы). Рабочие операции, операции управления. Значение и перспективы автоматического управления. Автоматические и автоматизированные системы управления. 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. Технологичность. Виды оценки технологичности конструкции изделия (ТКИ) (качественная и количественная. Оптимальность и критерий оптимальности (критерий оптимизации). Технологическая дисциплина. Государственные Стандарты приборов и средств автоматизации.	1,0
2.	Основные понятия и определения	Управление техническим процессом. Регулирование. Методы и принципы управления (по разомкнутому циклу, по отклонению, по возмущению, комбинированные системы, по адаптации). Оптимальное управление. 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	1,0
3.	Элементы теории автоматического управления	Математическое описание АСР и их элементов. 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. Статические и динамические свойства объектов управления и технологических процессов. Математические модели различных объектов. Качество процессов регулирования. Критерии и оценки качества переходных процессов АСУ. Запасы 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	6

		<p>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>	
4	Технические средства автоматизации	<p>Структура АСУ, функциональные элементы. Первичные преобразователи и измерительные устройства. (Классификация и возможности важнейших типов).</p> <p>Усилители и преобразователи вида сигнала. 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>	2
5	Составление и чтение принципиальных схем	<p>Условное изображение трубопроводов и отдельных элементов на схемах автоматизации. Составление схем автоматического управления, обеспечивающих оптимальное управления процессами и контроль за соблюдением технологической дисциплины при изготовлении изделий. Пример начертания и чтения схем автоматизации, электрических схем управления, электропривода, конвейера с периодическим циклом работы, АСУ соотношения двух и более параметров.</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 разряжения.</p> <p>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,</p>	4

		дифманометров, поплавковых, емкостных., напорные трубки, анемометры). Измерение количества твердых и сыпучих материалов. Автоматические весы и дозаторы. Уровнемеры. Измерение плотности жидкости и газа. Измерение pH и химического состава жидкостей и газа. Измерение вязкости жидкостей.	
7	Консультации текущие		0,8
8	Зачет		0,1

5.2.2 Практические занятия (семинары) не предусмотрены

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ак. ч.
Не предусмотрены			

5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ак. ч.
1.	ВВЕДЕНИЕ. Технологичность. Виды оценки технологичности конструкции изделия (ТКИ) (качественная и количественная. Оптимальность и критерий оптимальности (критерий оптимизации). Технологическая дисциплина.	Изучение реле времени.	1
2.	Основные понятия и определения	Изучение частотного привода АБВ.	1
3.	Элементы теории автоматического управления	Регулирование температуры.	4
4.	Технические средства автоматизации	Изучение дополнительных устройств АСП (электрические реле, электродвигатели, электромагнитные клапаны, мембранные исполнительные механизмы, поршневые)	8
5.	Составление и чтение принципиальных схем	Знакомство с ГОСТ 21.404-85 и 14202-69. Типовые схемы контроля. Типовые схемы регулирования. Составление двухвариантной схемы управления с использованием локальных ТСА и управляющего вычислительного комплекса, обеспечивающей оптимальное управления процессом и контроль за соблюдением технологической дисциплины при изготовлении изделий.	6
6.	Автоматизация контроля. Измерения.	Измерение давления. Измерение температуры. Измерение влажности.	12
		ИТОГО	32

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, ак. ч.
1	ВВЕДЕНИЕ. Технологичность. Виды оценки технологичности конструкции изделия (ТКИ) (качественная и количественная. Оптимальность и критерий оптимальности (критерий оптимизации). Технологическая дисциплина.	Подготовка к собеседованию (лекции, учебник, лабораторные работы), Тест (лекции, учебник), Коллоквиум	0,5 0.4 0.1
2	Основные понятия и опре-	Подготовка к собеседованию (лекции, учебник,	2,5

	деления	лабораторные работы), Тест (лекции, учебник), Коллоквиум	2,0 0,5
3	Элементы теории автоматического управления	Подготовка к собеседованию (лекции, учебник, лабораторные работы), Тест (лекции, учебник), Коллоквиум Кейс-задания (лекции, учебник)	9,1 6 2 1,1
4	Технические средства автоматизации	Подготовка к собеседованию (лекции, учебник, лабораторные работы), Тест (лекции, учебник),	13 13
5	Составление и чтение принципиальных схем	Подготовка к собеседованию (лекции, учебник, лабораторные работы), Тест (лекции, учебник)	14 14
6	Автоматизация контроля. Измерения.	Подготовка к собеседованию (лекции, учебник, лабораторные работы), Тест (лекции, учебник), Коллоквиум, Аудиторная контрольная работа, Кейс-задания (лекции, учебник)	20 10 3 1 6
	ИТОГО	-	59,1

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

6.1 Учебные и периодические печатные издания, имеющиеся в библиотечном фонде образовательной организации:

1. Смирнов Ю.А. Технические средства автоматизации и управления/ Ю. А. Смирнов. - СПб. ; -СПб: Лань, 2021. - 456 с.
2. Смирнов Ю.А. Технические средства автоматизации и управления: учебное пособие для ВПО/ Ю. А. Смирнов. - СПб. ; -СПб: Лань, 2020. - 456 с.
3. Гаврилов, А. Н. Средства и системы управления технологическими процессами [Текст] : учебное пособие / А. Н. Гаврилов, Ю. В. Пятаков. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2017. - 376 с. (50 экз). <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/776>

6.2 Учебные электронные издания, размещённые в электронных библиотечных системах:

ЭБС "Университетская библиотека онлайн" <http://biblioclub.ru>

1. Юсупов, Р.Х. Основы автоматизированных систем управления технологическими процессами : учебное пособие / Р.Х. Юсупов. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. - 133 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493900>.

2. Беляев, П.С. Системы управления технологическими процессами : учебное пособие / П.С. Беляев, А.А. Букин ; «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014. - 156 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277585>

3. Молдабаева, М.Н. Автоматизация технологических процессов и производств : учебное пособие / М.Н. Молдабаева. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 225 с. <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564225>

Электронная библиотечная система "Лань" <https://e.lanbook.com>:

4. Системы управления химико-технологическими процессами. В 2 ч. Ч.2: учебное пособие. Автор: Гаврилов А.Н., Пятаков Ю.В. Издательство Воронежского государственного университета

ного университета инженерных технологий. 2014 г. 204 с.
<https://e.lanbook.com/book/72910#authors>

5. Системы управления химико-технологическими процессами. В 2 ч. Ч.1: учебное пособие. Автор: Гаврилов А.Н., Пятаков Ю.В. Издательство Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2014 г. 220 с.
https://e.lanbook.com/book/72909#book_name

6. Средства и системы управления технологическими процессами. Авторы: Гаврилов А.Н., Пятаков Ю.В. Издательство «Лань», 2017 г. 376 с..
<https://e.lanbook.com/book/91893#authors>

Электронно-библиотечная система «ВГУИТ»

1. Хаустов, И.А. Системы управления технологическими процессами / И.А. Хаустов, Н.В. Суханова. - Воронеж. гос. ун-т инж. технол., Воронеж: ВГУИТ, 2018. -139 с.

(Доступ к электронному ресурсу предоставляется обучающемуся, авторизованному в дистанционной среде обучения MOODLE в период изучения дисциплины в соответствии с учебным планом).

2. Пятаков Ю.В., Суханова Н.В., Кожевников Ю.Е. Измерение температуры с помощью термометра сопротивления и автоматического равновесного моста [Текст] : методические указания к лабораторной работе по дисциплине "Системы управления технологическими процессами" для студентов, обучающихся по направлениям 15.03.02, 18.03.02, 19.03.02 очной и заочной формы обучения / ВГУИТ. - Воронеж, 2016. - 16 с. - 20 экз.

3. 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.

4. Гаврилов, А. Н. Системы управления химико-технологическими процессами [Текст] : программа курса и методические указания к контрольной работе для студентов, обучающихся по направлениям 15.03.02 – «Технологические машины и оборудование», 19.03.02 – «Продукты питания из растительного сырья», 19.03.03 – «Продукты питания животного происхождения», 18.03.01 – «Химическая технология», 18.03.02 – «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», заочной формы обучения / А. Н. Гаврилов, А. Е. Емельянов, Н. В. Суханова; ВГУИТ, Кафедра информационных и управляющих систем. - Воронеж : ВГУИТ, 2016. - 24 с.

5. Оптимальное управление в технических системах [Текст] : практикум : учебное пособие / Е. А. Балашова [и др.]; ВГУИТ, Кафедра информационных и управляющих систем. - Воронеж : ВГУИТ, 2017. - 287 с. - 76 экз. +[ЭИ]

<http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/4431>

Периодические издания:

1. «Современные технологии автоматизации»
2. «Автоматизация в промышленности»
3. «Мехатроника, автоматизация, управление»
4. «Автоматизация и управление в технических системах»

6.3 Учебно-методические материалы

1. Данылиев, М. М. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс]: методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж: ВГУИТ, 2016. – 32 с. Режим доступа в электронной среде:

<http://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/100813>.

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp?
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://www.window.edu.ru/
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsu.ru/megapro/web

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

Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем: Microsoft Office; Adobe Reader.

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена по адресу <https://vsuet.ru>.

Для проведения учебных занятий используются:

Ауд. № 328 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)	Стенд обучающий СОИЕТ Вега-ГАЗ (шкаф автоматического управления с микропроцессорными приборами: программируемый логический контроллер СОИЕТ с микропроцессорным модулем СН-МП-ВК, блок питания СН-БП-24В-2, модуль аналогового ввода СН-АВВ-4-20 мА-FC, модуль аналогового вывода СН-АВ-4-20 мА, модуль дискретного ввода СН-ДВВ-16-24 В, модуль дискретного вывода СН-ДВ-16-ОК-24 В, блок питания ИПИВ-10-ОПТИ/1АС/24В, коммутатор 5x10/100 BaseTX EDS-205, преобразователь RS-232/422/485 в Ethernet NPort IA 5250, преобразователь измерительный ИПМ 0399/М0, разделительный усилитель MACX MCR-UI-UI-NC), стенд управления 3-х фазным двигателем частотным преобразователем АВВ АС580, шкаф автоматического управления на базе интеллектуально-программируемого реле Zelio Logic SR3 В101 FU, стенд для калибровки манометров, компьютер на базе процессора AMD Ryzen 5 1500X, мультимедийный проектор
Ауд. № 434 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)	Компьютер (Intel Core i3-5403), ноутбук ASUS, мультимедийный проектор ACER, экран

Самостоятельная работа обучающихся может осуществляться при использовании:

Зал научной литературы ресурсного центра ВГУИТ: компьютеры Regard - 12 шт.

Студенческий читальный зал ресурсного центра ВГУИТ: моноблоки - 16 шт.

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

8.1 Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины (модуля) включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

- 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;

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

8.2 Для каждого результата обучения по дисциплине (модулю) определяются показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

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

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

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 15.03.02 Технологические машины и оборудование и профилю подготовки «Инженерия техники пищевых технологий»

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ
ПРОЦЕССАМИ**

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (результат освоения)	Этапы формирования компетенций		
			В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1	ПК-10	способность обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	методы анализа технологических процессов и оборудования для постановки задач автоматизации, основы технологических процессов, измерительные устройства для контроля параметров, характеристики типовых сенсоров, методы и приборы контроля технологических параметров, основные схемы автоматизации типовых технологических объектов	выбирать средства и системы управления для автоматизации технологических процессов и производств, строить математические модели объектов управления и САУ, проводить анализ САУ, оценивать статистические и динамические характеристики, рассчитывать основные качественные показатели САУ, выполнять анализ ее устойчивости, синтез регулятора и т.п.	навыками построения систем автоматического управления; обеспечения оптимального управления процессами, соответствующих профессиональной направленности производств, и контроля за соблюдением технологической дисциплины при изготовлении изделий.

2. Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1.	ВВЕДЕНИЕ	ПК-10	<i>Банк тестовых заданий</i>	50,51,207.208,226-228	Бланочное или компьютерное тестирование
			<i>Собеседование (вопросы к зачету)</i>	1	Контроль преподавателем
			<i>Лабораторные работы (собеседование) (вопросы к защите лабораторных работ)</i>	314	Защита лабораторных работ
			Коллоквиум	340,341	Проверка преподавателем
2.	Основные понятия и определения	ПК-10	<i>Банк тестовых заданий</i>	52-62,209,210,229-231	Бланочное или компьютерное тестирование
			<i>Собеседование (вопросы к зачету)</i>	12,19	Контроль преподавателем
			<i>Лабораторные работы (собеседование) (вопросы к защите лабораторных работ)</i>	315-317	Защита лабораторных работ
			Коллоквиум	342	Проверка преподавателем
3.	Элементы теории автоматического управления	ПК-10	<i>Банк тестовых заданий</i>	63-146, 211-216,222,223,232-237,250-252	Бланочное или компьютерное тестирование
			<i>Собеседование (вопросы к зачету)</i>	2-11, 13-18, 20	Контроль преподавателем
			Коллоквиум	343-350,357-365	Проверка преподавателем
			<i>Лабораторные работы (собеседование) (вопросы к защите)</i>	318,320-325,328-330,334-339	Защита лабораторных работ

			<i>лабораторных работ)</i>		
			Кейс-задача	253-257	Проверка преподавателем
4.	Технические средства автоматизации	ПК-10	<i>Банк тестовых заданий</i>	151, 152, 169, 171-173, 177, 180, 181, 184-187, 197, 198, 203, 204	Бланочное или компьютерное тестирование
			<i>Собеседование (вопросы к зачету)</i>	29,30,31,33,38	Контроль преподавателем
			<i>Лабораторные работы (собеседование) (вопросы к защите лабораторных работ)</i>	290-294,305,311-313,326,327,332,333	Защита лабораторных работ
5.	Составление и чтение принципиальных схем	ПК-10	<i>Банк тестовых заданий</i>	206	Бланочное или компьютерное тестирование
			<i>Собеседование (вопросы к зачету)</i>	40-49	Контроль преподавателем
			<i>Лабораторные работы (собеседование) (вопросы к защите лабораторных работ)</i>	295,319,331	Защита лабораторных работ
6..	Автоматизация контроля. Измерения	ПК-10	<i>Банк тестовых заданий</i>	147-150,153-168,170,174-176,178,179,182,183,188-196,199-202, 205, 217-221,224,225,238-249	Бланочное или компьютерное тестирование
			<i>Собеседование (вопросы к зачету)</i>	21-28, 32, 34-37,39	Контроль преподавателем
			<i>Лабораторные работы (собеседование) (вопросы к защите лабораторных работ)</i>	282-289, 296-304, 306-310	Защита лабораторных работ
			Коллоквиум	351-356, 366-372	Проверка преподавателем
			Аудиторная контрольная работа	261-281	Проверка преподавателем
			Кейс-задача	258-260	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

Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования (или письменного ответа или 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. Собеседование (зачет)

ПК-10 - способность обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий

Номер вопроса	Текст вопроса
1.	Виды технических процессов. Механизация и автоматизация. Предпосылки автоматизации. Сифон как регулятор уровня и дозатор жидкости
2.	Алгоритмы автоматического управления и регулирования
3.	Этапы создания АСР. Объекты регулирования. Математические модели объектов регулирования. Свойства объектов регулирования
4.	Требования к АСР
5.	Передачная функция. Переходной процесс. Переходная функция. Частотные характеристики объектов регулирования и АСР. Показатели качества АСР
6.	Устойчивость объектов регулирования и систем (критерии).
7.	Показатели качества процесса регулирования
8.	Системы управления. АСР. Схемы: возможности, примеры реализации
9.	Автоматические регуляторы. Классификация
10.	Соединение звеньев в АСР. Обратная связь (примеры, виды). Структурные схемы АСР
11.	Принцип построения и виды АСУ. Требования к АСУ.
12.	Автоматизация и механизация. Объекты регулирования и АСУ
13.	Операции управления (состав). Самовыравнивание
14.	Цели и задачи автоматизации и механизации. Виды АСР
15.	Сравнение автоматических систем. Показатели
16.	Регулирование по отклонению (достоинства и недостатки)
17.	Величина чистого запаздывания и влияние его на устойчивость
18.	Виды АСР. Методы управления и регулирования. Оптимальное управление
19.	Автоматическое управление и регулирование. Автоматические и автоматизированные системы
20.	Схема АСР по отклонению. Технические средства автоматизации
21.	Методы и приборы для измерения температуры
22.	Измерение давления
23.	Методы и устройства для контроля уровня жидкости
24.	Методы и устройства для измерения плотности жидкостей и продуктов
25.	Методы и устройства для измерения влажности среды
26.	Методы и устройства передачи показаний приборов на расстояние
27.	Приборы и методы контроля кислотности растворов
28.	Погрешности. Класс точности прибора
29.	Исполнительные механизмы в АСР
30.	Параметры регулирования ТП отрасли (хлебопекарная печь, расстойный шкаф, зернохранилище и т.п.)
31.	Автоматические регуляторы (типы, виды, примеры, область использования)
32.	Класс точности приборов. Поверка приборов (примеры).
33.	Виды и типы измерительных приборов и устройств
34.	Измерение вязкости
35.	Дифференциально-трансформаторная передача показаний на расстояние
36.	Уравновешенные и не уравновешенные мосты в системах измерения
37.	Измерение расхода жидкостей и газов
38.	Виды и назначение измерительных приборов. Сравнительные показатели
39.	Измерение состава и свойств веществ
40.	Функциональная АСР расхода жидкости и газа
41.	Функциональная схема управления электродвигателем насоса, мешалки, транспортера
42.	Функциональная АСР давления пара
43.	Функциональная АСР кислотности раствора
44.	Функциональная схема двухпозиционной АСР уровня жидкости (сыпучего продукта)
45.	Функциональная схема программной АСР
46.	Функциональная АСР плотности раствора

47.	Функциональная схема двухпозиционной температуры в камере
48.	Функциональная схема АСР температуры в охладителе (нагревателе)
49.	Функциональная схема регулирования влажности в складском помещении

3.2. Тесты (тестовые задания к зачету)

ПК-10 - способность обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий

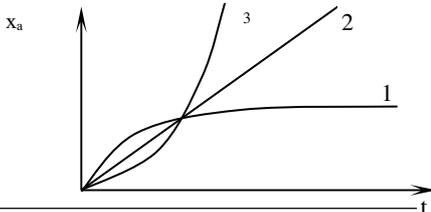
щ	Тест (тестовое задание)
	А
50.	Целенаправленное воздействие на объект с целью обеспечения выполнения его требуемого режима работы называется 1. управление 2. автоматизация 3. механизация
51.	Поддержание регулируемой величины на заданном постоянном значении или изменение ее по заданному закону без непосредственного участия человека называется 1. регулирование 2. автоматизация 3. механизация
52.	Совокупность технологических операций, проводимых над исходным сырьем в одном или нескольких аппаратах, целью которых является получение продукта, обладающего заданными технологическими свойствами называется 1. техпроцессом 2. механизацией 3. регулированием
53.	Аппарат, система аппаратов, машин или другое устройство, в котором одна или несколько химико-технологических величин, характеризующих его состояние, поддерживается на заданном уровне или изменяется по определенному закону специально организованными устройствами извне называется 1. объект управления 2. регулятор 3. термометр
54.	Объект управления - это ____ 1. аппарат, система аппаратов, машин или другое устройство 2. первичные преобразователи, вторичные приборы, регуляторы, исполнительные механизмы 3. регуляторы и исполнительные механизмы
55.	Физические величины, определяющие ход технологического процесса, называются 1. параметры 2. регуляторы 3. датчиками
56.	Параметрами технологического процесса являются ____ 1. температура, расход, влажность, вязкость ... 2. контроль, автоматизация, механизация, автоматизация... 3. статическая ошибка, максимальное перерегулирование, время переходного процесса..... 4. усиление, самовыравнивание, запаздывание....
57.	Параметрами технологического процесса бывают ____. 1. входные, выходные, возмущающие 2. ступенчатые, импульсные, гармонические 3. статические, динамические 4. сосредоточенные, распределенные
58.	Операция, требующая основной энергии, с помощью которой реализуется изменение показателей материала, называется 1. рабочей операцией 2. операцией управления 3. технологической операцией
59.	Операции, сопряженные с целенаправленным воздействием на процесс (контроль, регулирование и т. п.) называются 1. операцией управления

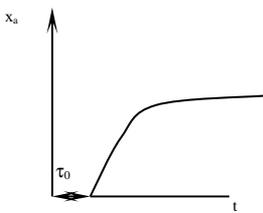
	2. рабочей операцией 3. технологической операцией
60.	Процесс замены труда человека в рабочих операциях называется 1. механизацией 2. автоматизацией 3. регулированием
61.	Замена труда человека в операциях управления называется 1. автоматизацией 2. механизацией 3. регулированием
62.	Технические процессы делятся на____. 1. технологические, энергетические и транспортные 2. ручные, автоматические 3. ручные, автоматические, автоматизированные 4. информационные и технологические
63.	Совокупность средств управления и объекта управления называется 1. системой управления 2. объектом управления 3. устройством управления (регулятором)
64.	Основные принципы управления бывают____. 1. ручное (разомкнутое), по отклонению (замкнутое), по возмущению, комбинированное 2. ручное, автоматическое 3. ручное, автоматическое, автоматизированное 4. автоматическое и автоматизированное
65.	Связь, когда сигнал об изменении контролируемого параметра с выхода системы подается вновь на вход, называется 1. обратной 2. основной 3. дополнительной 4. вспомогательной
66.	На рисунке представлена структурная схема АСР по отклонению с____ обратной связью 1. положительной 2. отрицательной 3. нейтральной
67.	Если сигнал обратной связи усиливает воздействие входного сигнала, то обратная связь называется____. 1. положительной 2. отрицательной 3. жесткой 4. гибкой
68.	Если сигнал обратной связи ослабляет воздействие входного сигнала, то обратная связь называется____. 1. отрицательной 2. положительной 3. жесткой 4. гибкой
69.	Если передаваемое обратной связью воздействие пропорционально величине выходного воздействия и не зависит от времени, то обратная связь называется 1. жесткой 2. гибкой 3. положительной 4. отрицательной
70.	Если в обратной связи стоит интегрирующее или дифференцирующее звено, то обратная связь называется____.

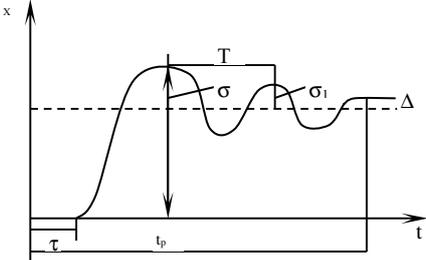
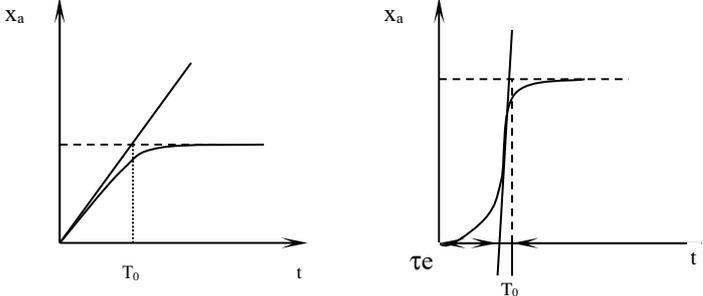
	<ol style="list-style-type: none"> 1. гибкой 2. отрицательной 3. положительной 4. жесткой
71.	<p>На рисунке представлена функциональная схема системы управления ____.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. по отклонению 2. по возмущению
72.	<p>На рисунке представлена функциональная схема системы управления ____.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. по возмущению 2. по отклонению
73.	<p>Видами возмущающих воздействий являются ____.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. единичная ступенчатая функция, единичная импульсная функция, гармонические функции 2. импульсная переходная функция, переходная функция 3. импульсная переходная функция, передаточная функция
74.	<p>Математическая зависимость (функциональная связь) между входной и выходной величиной управляющего устройства называется</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. законом управления 2. рабочей операцией 3. моделированием
75.	<p>Законы регулирования бывают ____.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. линейные и нелинейные 2. детерминированные и недетерминированные 3. статические и динамические
76.	<p>Закон двухпозиционного регулирования описывается следующим образом ____.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $z = \begin{cases} z_{\min} n_{pu} & \varepsilon < 0 \\ z_{\max} n_{pu} & \varepsilon > 0 \end{cases}$ 2. $z = k \cdot \varepsilon(t)$ 3. $z = \frac{1}{T_{II}} \int_0^{\infty} \varepsilon dt$ 4. $z = T_{\delta} \frac{d\varepsilon}{dt}$
77.	<p>Пропорциональный закон регулирования (П-закон) описывается следующим образом ____.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $z = k \cdot \varepsilon(t)$ 2. $z = \begin{cases} z_{\min} n_{pu} & \varepsilon < 0 \\ z_{\max} n_{pu} & \varepsilon > 0 \end{cases}$ 3. $z = \frac{1}{T_{II}} \int_0^{\infty} \varepsilon dt$ 4. $z = T_{\delta} \frac{d\varepsilon}{dt}$
78.	<p>Интегральный закон регулирования (И-закон) описывается следующим образом ____.</p>

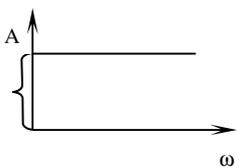
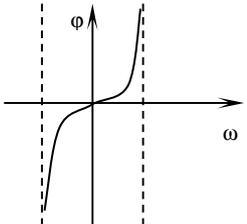
	<ol style="list-style-type: none"> 1. $z = \frac{1}{T_H} \int_0^{\infty} \varepsilon dt$ 2. $z = k \cdot \varepsilon(t)$ 3. $z = \begin{cases} z_{\min} n_{pu} & \varepsilon < 0 \\ z_{\max} n_{pu} & \varepsilon > 0 \end{cases}$ 4. $z = T_D \frac{d\varepsilon}{dt}$
79.	<p>Дифференциальный закон регулирования (Д-закон) описывается следующим образом_____.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $z = T_D \frac{d\varepsilon}{dt}$ 2. $z = \frac{1}{T_H} \int_0^{\infty} \varepsilon dt$ 3. $z = k \cdot \varepsilon(t)$ 4. $z = \begin{cases} z_{\min} n_{pu} & \varepsilon < 0 \\ z_{\max} n_{pu} & \varepsilon > 0 \end{cases}$
80.	<p>Пропорционально-интегральный закон регулирования (ПИ-закон) описывается следующим образом_____.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $z = k \cdot \varepsilon(t) + \frac{1}{T_H} \int_0^{\infty} \varepsilon dt$ 2. $z = \begin{cases} z_{\min} n_{pu} & \varepsilon < 0 \\ z_{\max} n_{pu} & \varepsilon > 0 \end{cases}$ 3. $z = k \cdot \varepsilon(t)$ 4. $z = \frac{1}{T_H} \int_0^{\infty} \varepsilon dt$
81.	<p>Пропорционально-интегрально-дифференциальный закон регулирования (ПИД-закон) описывается следующим образом__</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $z = k \cdot \varepsilon(t) + \frac{1}{T_H} \int_0^{\infty} \varepsilon dt + T_D \frac{d\varepsilon}{dt}$ 2. $z = \begin{cases} z_{\min} n_{pu} & \varepsilon < 0 \\ z_{\max} n_{pu} & \varepsilon > 0 \end{cases}$ 3. $z = k \cdot \varepsilon(t)$ 4. $z = \frac{1}{T_H} \int_0^{\infty} \varepsilon dt$
82.	<p>У_____закона регулирования статическая ошибка равна нулю</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. интегрального 2. пропорционального 3. дифференциального 4. пропорционально-интегрального
83.	<p>Закон регулирования, у которого статическая ошибка равна нулю - это_____закон</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. интегральный 2. дифференциальный 3. пропорционально-интегральный 4. пропорционально-интегрально-дифференциальный
84.	<p>По характеру математических соотношений, описывающих систему, АСР бывают_____.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. линейные и нелинейные

	<ul style="list-style-type: none"> 2. детерминированные и стохастические 3. статические и динамические 4. с сосредоточенными и распределенными параметрами
85.	<p>По виду используемой энергии АСР бывают__</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. электрические, пневматические, гидравлические, механические, комбинированные 2. электрические, пневматические 3. электрические, гидравлические, оптические
86.	<p>По поведению системы во времени АСР бывают__</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. стационарные и нестационарные 2. детерминированные и стохастические 3. с распределенными и с сосредоточенными параметрами
87.	<p>В зависимости от наличия начальной и рабочей информации АСР бывают__</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. обыкновенные, самонастраивающиеся и игровые 2. стационарные и нестационарные 3. детерминированные и стохастические 4. с распределенными и с сосредоточенными параметрами
88.	<p>Обыкновенные АСР, имеющие полную начальную и рабочую информацию, бывают__</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. программные, следящие и системы стабилизации параметров 2. стационарные и нестационарные 3. детерминированные и стохастические 4. с распределенными и с сосредоточенными параметрами
89.	<p>Самонастраивающиеся (адаптивные) АСР, имеющие недостаток или полное отсутствие начальной информации, но полную рабочую, бывают__</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. экстремальные, с адаптивной коррекцией, самооптимизирующиеся 2. стационарные и нестационарные 3. программные, следящие и системы стабилизации параметров 4. с распределенными и с сосредоточенными параметрами
90.	<p>По характеру используемых для управления сигналов АСР бывают__</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. непрерывные и дискретные 2. стационарные и нестационарные 3. детерминированные и стохастические 4. с распределенными и с сосредоточенными параметрами
91.	<p>Реакция на единичную ступенчатую функцию носит название__</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. переходной функции 2. импульсной переходной функции 3. переходного процесса 4. передаточной функции
92.	<p>Реакция на единичную импульсную функцию носит название__</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. импульсной переходной функции 2. переходной функции 3. переходного процесса 4. передаточной функции
93.	<p>Реакция системы на типовой входной сигнал, изменяющийся во времени носит название__</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. переходной характеристики 2. переходной функции 3. переходного процесса 4. передаточной функции
94.	<p>Изменение регулируемой величины (выходного параметра) во времени называется__</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. переходным процессом 2. переходной характеристикой 3. переходной функцией
95.	<p>По виду математического описания объекты регулирования бывают__</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. с сосредоточенными и с распределенными параметрами 2. стационарные и нестационарные 3. детерминированные и стохастические 4. непрерывные, циклические и непрерывно-циклические
96.	<p>По числу входных и выходных величин объекты регулирования бывают__</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. одномерные и многомерные 2. стационарные и нестационарные 3. детерминированные и стохастические

	4. непрерывные, циклические и непрерывно-циклические
97.	По виду внутренних связей объекты регулирования бывают __ 1. механические, электрические, биологические, ... 2. стационарные и нестационарные 3. детерминированные и стохастические 4. непрерывные, циклические и непрерывно-циклические
98.	По характеру протекания технологических процессов объекты регулирования бывают __ 1. непрерывные, циклические и непрерывно-циклические 2. стационарные и нестационарные 3. детерминированные и стохастические 4. непрерывные, циклические и непрерывно-циклические
99.	К свойствам объектов регулирования относят __ 1. емкость, самовыравнивание, инерционные свойства, усиление, запаздывание 2. стационарные и нестационарные 3. детерминированные и стохастические 4. статическую ошибку, максимальное перерегулирование, запаздывание, степень затухания колебаний, время переходного процесса
100.	Количество вещества или энергии, находящейся в объекте, называется __ 1. емкостью 2. запаздыванием 3. расходом 4. самовыравниванием
101.	Легче автоматизировать объект регулирования __ емкости 1. большой 2. малой 3. средней 4. емкость значения не имеет
102.	Количество вещества или энергии, которое необходимо подвести (или отвести) от объекта, при котором регулируемая величина изменится на одну единицу своего измерения называется _____ 1. коэффициентом емкости 2. коэффициентом усиления 3. коэффициентом самовыравнивания
103.	Свойство объекта принимать установившееся значение при нанесении возмущения без действия регулятора называется _____ 1. самовыравниванием 2. запаздыванием 3. усилением 4. инерционным
104.	Объекты регулирования с самовыравниванием бывают __ 1. с положительным самовыравниванием, с отрицательным самовыравниванием, без самовыравнивания 2. с положительным и отрицательным самовыравниванием 3. прямые и косвенные 4. с положительным самовыравниванием и без самовыравнивания
105.	На рисунке кривым 1, 2 и 3 соответствуют кривые разгона __ 1. 1 - объект с положительным самовыравниванием, 2 - объект без самовыравнивания, 3 - объект с отрицательным самовыравниванием 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
	
106.	Объектами без самовыравнивания управлять __ 1. сложнее

	<ol style="list-style-type: none"> 2. легче 3. одинаково сложно 4. одинаково легко
107.	<p>Способность объекта усиливать или ослаблять входной сигнал называется ____</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. усилением 2. самовыравниванием 3. запаздыванием 4. емкостью
108.	<p>Коэффициент усиления - это ____ величина</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. размерная 2. безразмерная
109.	<p>Отношение выходного сигнала в установившемся состоянии к входному сигналу в установившемся состоянии называется ____</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. коэффициентом усиления 2. коэффициентом емкости 3. коэффициентом самовыравнивания
110.	<p>Инерционные свойства объектов регулирования характеризуются__</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. постоянной времени 2. запаздыванием 3. амплитудой 4. статической ошибкой
111.	<p>На рисунке τ_0 - это ____</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. время запаздывания 2. постоянная времени 3. время регулирования 4. статическая ошибка 
112.	<p>Отрезок времени от начала нанесения возмущающего воздействия до начала изменения регулируемой величины называется ____</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. чистым (транспортным) запаздыванием 2. усилением 3. самовыравниванием 4. емкостью
113.	<p>Запаздывание бывает ____</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. чистое (транспортное), емкостное 2. чистое (транспортное) 3. емкостное 4. статическое и астатическое
114.	<p>Чтобы измерить время запаздывания у утюга, необходимо засечь время по секундомеру от момента ____</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. включения штепсельной вилки утюга в розетку до начала нагрева подошвы утюга 2. включения штепсельной вилки утюга в розетку до момента, когда можно гладить 3. включения штепсельной вилки утюга в розетку до момента, когда потухнет лампочка утюга 4. когда лампочка у утюга загорится и потухнет
115.	<p>Реакция объекта на единичное ступенчатое воздействие выраженная графически называется ____</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. кривой разгона 2. переходной характеристикой 3. амплитудно-фазо-частотной характеристикой

116.	<p>На рисунке представлена__</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. переходная характеристика АСР 2. кривая разгона 3. амплитудно-фазо-частотная характеристика 
117.	<p>T_0 на рисунках - это__</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. постоянная времени 2. время регулирования 3. время запаздывания 
118.	<p>Показатели качества бывают__</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. прямые, корневые, частотные, интегральные 2. дифференциальные и интегральные 3. статические и динамические
119.	<p>К прямым показателям качества относятся__</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. статическая ошибка, время регулирования, максимальное перерегулирование, степень затухания колебаний, запаздывание 2. емкость, самовыравнивание, запаздывание, усиление 3. запасы устойчивости по амплитуде и фазе 4. степень колебательности, степень устойчивости
120.	<p>Отклонение регулируемой величины от задания называется__</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. статической ошибкой 2. запаздыванием 3. амплитудой 4. максимальным перерегулированием
121.	<p>Статическая ошибка характеризует__</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. точность управления 2. инерционные свойства объекта регулирования 3. запас устойчивости 4. степень колебательности
122.	<p>Для достижения точности регулирования стремятся, чтобы статическая ошибка__</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. приближалась к нулю 2. приближалась к единице 3. приближалась к бесконечности 4. не превышала $\pm 5\%$
123.	<p>Для исследования динамики систем регулирования пользуются__</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. преобразованиями Лапласа 2. уравнением Моно 3. классическим методом 4. методом наискорейшего спуска
124.	<p>Отношение выходной величины в изображении по Лапласу ко входной величине в изображении по Лапласу называется__</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. передаточной функцией 2. переходной характеристикой

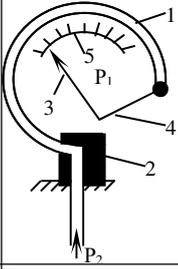
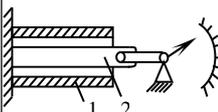
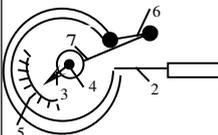
	<p>3. переходной функцией</p> <p>4. импульсной переходной функцией</p>
125.	<p>Преобразование Лапласа имеет вид__</p> <p>1. $X(P) = \int_0^{\infty} x(t)e^{-pt} dt$</p> <p>2. $x(t) = \int_0^{\infty} X(P)e^{-pt} dt$</p> <p>3. $x(t) = \int_0^{\infty} X(P)e^{-pt} dP$</p> <p>4. $x(t) = \int_0^{\infty} X(j\omega)e^{-pt} dt$</p>
126.	<p>Какая из перечисленных частотных характеристик изображается на комплексной плоскости__?</p> <p>1. амплитудно-фазо-частотная</p> <p>2. амплитудно-частотная</p> <p>3. фазо-частотная</p> <p>4. логарифмическая</p>
127.	<p>Какая из частотных характеристик изображена на рисунке__</p> <p>1. амплитудно-частотная</p> <p>2. амплитудно-фазо-частотная</p> <p>3. фазо-частотная</p> <p>4. логарифмическая</p> 
128.	<p>Какая из частотных характеристик изображена на рисунке__</p> <p>1. фазо-частотная</p> <p>2. амплитудно-фазо-частотная</p> <p>3. амплитудно-частотная</p> <p>4. логарифмическая</p> 
129.	<p>Передаточная функция системы n последовательно соединенных звеньев равна__ передаточных функций этих динамических звеньев</p> <p>1. произведению</p> <p>2. сумме</p> <p>3. разнице</p> <p>4. частному от деления</p>
130.	<p>Передаточная функция системы n последовательно соединенных звеньев равна__</p> <p>1. $W_{общ}(P) = \frac{X_{вых}(P)}{X_{вх}(P)} = W_1(P) \cdot W_2(P) \cdot W_3(P) \dots$</p> <p>2. $W_{общ}(P) = \frac{X_{вых}(P)}{X_{вх}(P)} = W_1(P) + W_2(P) + W_3(P) \dots$</p>

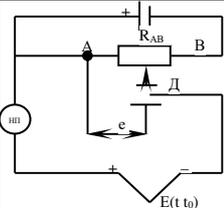
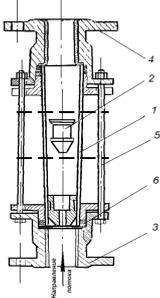
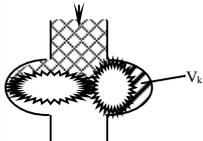
	<p>3. $W_{общ}(P) = \frac{X_{вых}(P)}{X_{вх}(P)} = W_1(P) - W_2(P) - W_3(P)...$</p> <p>4. $W_{общ}(P) = \frac{W_1(P)}{1 \pm W_1(P) \cdot W_2(P)}$</p>
131.	<p>Передаточная функция системы n параллельно соединенных звеньев равна__</p> <p>1. $W_{общ}(P) = \frac{X_{вых}(P)}{X_{вх}(P)} = W_1(P) + W_2(P) + W_3(P)...$</p> <p>2. $W_{общ}(P) = \frac{X_{вых}(P)}{X_{вх}(P)} = W_1(P) \cdot W_2(P) \cdot W_3(P)...$</p> <p>3. $W_{общ}(P) = \frac{X_{вых}(P)}{X_{вх}(P)} = W_1(P) - W_2(P) - W_3(P)...$</p> <p>4. $W_{общ}(P) = \frac{W_1(P)}{1 \pm W_1(P) \cdot W_2(P)}$</p>
132.	<p>Передаточная функция системы n параллельно соединенных звеньев равна__ передаточных функций этих динамических звеньев</p> <p>1. сумме</p> <p>2. произведению</p> <p>3. разнице</p> <p>4. частному от деления</p>
133.	<p>Передаточная функция системы n параллельно соединенных звеньев равна__ передаточных функций этих динамических звеньев</p> <p>1. сумме</p> <p>2. произведению</p> <p>3. разнице</p> <p>4. частному от деления</p>
134.	<p>Передаточная функция системы при охвате звена обратной связью равна__</p> <p>1. $W_{общ}(P) = \frac{W_1(P)}{1 \pm W_1(P) \cdot W_2(P)}$</p> <p>2. $W_{общ}(P) = \frac{X_{вых}(P)}{X_{вх}(P)} = W_1(P) \cdot W_2(P) \cdot W_3(P)...$</p> <p>3. $W_{общ}(P) = \frac{X_{вых}(P)}{X_{вх}(P)} = W_1(P) - W_2(P) - W_3(P)...$</p> <p>4. $W_{общ}(P) = \frac{X_{вых}(P)}{X_{вх}(P)} = W_1(P) + W_2(P) + W_3(P)...$</p>
135.	<p>Связь, когда сигнал (информация) о значении контролируемого параметра передается с последнего элемента системы на вход первого называется _____</p> <p>1. главной обратной связью</p> <p>2. местной обратной связью</p> <p>3. жесткой обратной связью</p> <p>4. положительной обратной связью</p>
136.	<p>Связь, при которой сигнал с выхода одного из элементов или устройств системы передается на вход одного из предыдущих элементов системы</p> <p>1. местной обратной связью</p> <p>2. главной обратной связью</p> <p>3. жесткой обратной связью</p> <p>4. положительной обратной связью</p>
137.	<p>Если после снятия возмущения система возвращается в исходное состояние или переходит в другое равновесное состояние, она называется _____</p> <p>1. устойчивой</p> <p>2. не устойчивой</p> <p>3. детерминированной</p>
138.	<p>Все критерии устойчивости делятся на__ вида</p> <p>1. 2</p> <p>2. 3</p> <p>3. 4</p>

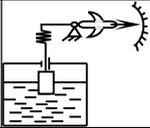
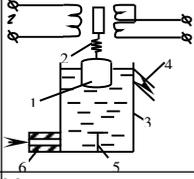
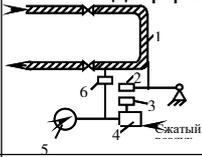
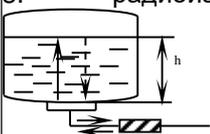
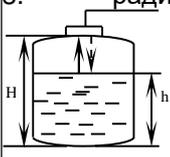
139.	<p>Критерии устойчивости бывают__</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. алгебраические и частотные 2. статические и динамические 3. детерминированные и стохастические 4. линейные и нелинейные
140.	<p>Алгебраическими критериями устойчивости являются__</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. критерий Гурвица, критерий Рауса 2. критерий Михайлова, критерий Найквиста 3. критерий Ляпунова
141.	<p>Частотными критериями устойчивости являются__</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. критерий Михайлова, критерий Найквиста 2. критерий Гурвица, критерий Рауса 3. критерий Ляпунова
142.	<p>Критерий Гурвица формулируется следующим образом__</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. система будет устойчивой, если все коэффициенты характеристического уравнения, главный определитель и все n диагональные миноры, получаемые из квадратной матрицы коэффициентов, положительны при условии, что $a_0 > 0$. 2. система устойчива, если все элементы 1-го столбца таблицы больше 0 при условии, что $a_0 > 0$. 3. если разомкнутая САР устойчива, то для устойчивости замкнутой системы необходимо и достаточно, чтобы АФЧХ разомкнутой системы не охватывала опасную точку $(-1; j0)$ при изменении w от 0 до ∞. 4. для устойчивой АСР необходимо и достаточно, чтобы АФЧХ характеристического полинома, начинаясь при $w=0$ на положительной вещественной полуоси, обходила последовательно против часовой стрелки при возрастании w от 0 до ∞ n квадрантов, где n – степень характеристического полинома.
143.	<p>Критерий Рауса формулируется следующим образом__</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. система устойчива, если все элементы 1-го столбца таблицы больше нуля при условии, что $a_0 > 0$. 2. система будет устойчивой, если все коэффициенты характеристического уравнения, главный определитель и все n диагональные миноры, получаемые из квадратной матрицы коэффициентов, положительны при условии, что $a_0 > 0$. 3. если разомкнутая САР устойчива, то для устойчивости замкнутой системы необходимо и достаточно, чтобы АФЧХ разомкнутой системы не охватывала опасную точку $(-1; j0)$ при изменении w от 0 до ∞. 4. для устойчивой АСР необходимо и достаточно, чтобы АФЧХ характеристического полинома, начинаясь при $w=0$ на положительной вещественной полуоси, обходила последовательно против часовой стрелки при возрастании w от 0 до ∞ n квадрантов, где n – степень характеристического полинома.
144.	<p>Критерий Найквиста формулируется следующим образом__</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. если разомкнутая САР устойчива, то для устойчивости замкнутой системы необходимо и достаточно, чтобы АФЧХ разомкнутой системы не охватывала опасную точку $(-1; j0)$ при изменении w от 0 до ∞. 2. система будет устойчивой, если все коэффициенты характеристического уравнения, главный определитель и все n диагональные миноры, получаемые из квадратной матрицы коэффициентов, положительны при условии, что $a_0 > 0$. 3. система устойчива, если все элементы 1-го столбца таблицы больше нуля при условии, что $a_0 > 0$. 4. для устойчивой АСР необходимо и достаточно, чтобы АФЧХ характеристического полинома, начинаясь при $w=0$ на положительной вещественной полуоси, обходила последовательно против часовой стрелки при возрастании w от 0 до ∞ n квадрантов, где n – степень характеристического полинома.
145.	<p>Критерий Михайлова формулируется следующим образом__</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. для устойчивой АСР необходимо и достаточно, чтобы АФЧХ характеристического полинома, начинаясь при $w=0$ на положительной вещественной полуоси, обходила последовательно против часовой стрелки при возрастании w от 0 до ∞ n квадрантов, где n – степень характеристического полинома 2. система будет устойчивой, если все коэффициенты характеристического уравнения, главный определитель и все n диагональные миноры, получаемые из квадратной матрицы коэффициентов, положительны при условии, что $a_0 > 0$ 3. система устойчива, если все элементы 1-го столбца таблицы больше нуля при условии, что $a_0 > 0$ 4. если разомкнутая САР устойчива, то для устойчивости замкнутой системы

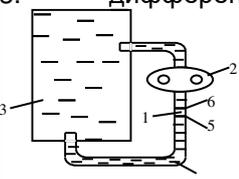
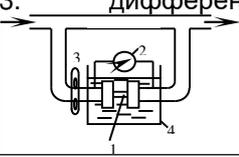
	необходимо и достаточно, чтобы АФЧХ разомкнутой системы не охватывала опасную точку $(-1; j0)$ при изменении ω от 0 до ∞ .
146.	Устройство в системе управления, непосредственно реализующее управляющее воздействие со стороны регулятора на объект регулирования путем перемещения регулирующего органа называется ____ 1. исполнительным устройством 2. устройством управления 3. регулятором 4. первичным преобразователем
147.	Наука об измерениях – это ____ 1. метрология 2. автоматизация 3. механизация
148.	Метрология – это наука о (об)____ 1. измерениях 2. вычислениях 3. приборах 4. автоматическом управлении
149.	Измерения бывают ____ 1. прямыми, косвенными, совокупными 2. прямыми, переносными, рабочими 3. абсолютными, относительными 4. образцовыми, контрольными, рабочими
150.	Прямые измерения осуществляются одним из 3 основных методов____ 1. дифференциальным, компенсационным (нулевым), непосредственного определения 2. косвенным, совокупным, совместным 3. дифференциально-трансформаторным, мостовым, безмостовым 4. образцовым, контрольным, рабочим
151.	Техническое средство измерения, служащее для выработки сигнала информации о величине параметра, называется ____ 1. измерительным прибором 2. объектом управления 3. системой регулирования
152.	К техническим средствам автоматизации относятся____ 1. первичные преобразователи, вторичные приборы, регуляторы, исполнительные механизмы, регулирующие органы 2. объекты регулирования 3. только первичные преобразователи
153.	Класс точности электроизмерительного прибора это допускаемая основная____погрешность 1. приведенная относительная 2. абсолютная 3. относительная
154.	Класс точности измеряется в ____ 1. процентах (%) 2. единицах измерения измеряемой величины 3. Омах
155.	Алгебраическая разность между показаниями прибора и действительным значением измеряемой величины по показаниям образцового прибора называется ____ измерительного прибора 1. абсолютной погрешностью 2. относительной погрешностью 3. приведенной относительной погрешностью
156.	Отношение абсолютной погрешности к показаниям образцового прибора, выраженное в процентах называется ____ 1. относительной погрешностью 2. абсолютной погрешностью 3. приведенной относительной погрешностью
157.	Абсолютная погрешность измеряется в ____ 1. единицах измерения измеряемой величины 2. процентах (%) 3. Омах

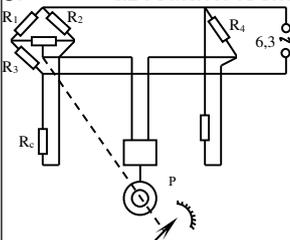
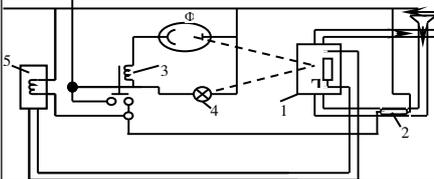
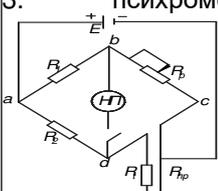
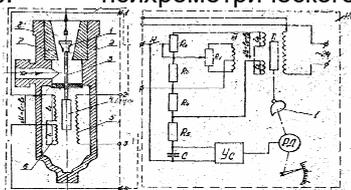
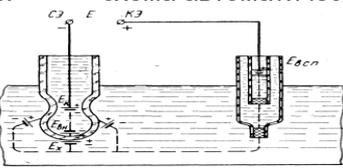
158.	Относительная погрешность измеряется в__ 1. процентах (%) 2. единицах измерения измеряемой величины 3. Омах
159.	Приведенная относительная погрешность измеряется в__ 1. процентах (%) 2. единицах измерения измеряемой величины 3. Омах
160.	Класс точности прибора измеряется в_ 1. процентах (%) 2. единицах измерения измеряемой величины 3. Омах
161.	Отношение абсолютной погрешности к диапазону шкалы прибора называется ____ 1. приведенной относительной погрешностью 2. абсолютной погрешностью 3. относительной погрешностью
162.	Абсолютная погрешность рассчитывается по формуле__ 1. $a = A_i - A_o$ 2. $b = \frac{a}{A_o} \cdot 100\% = \frac{A_i - A_o}{A_o} \cdot 100\%$ 3. $\gamma = \frac{a}{N_k - N_n} \cdot 100\% = \frac{A_i - A_o}{N_k - N_n} \cdot 100\%$ 4. $b = \frac{A_o}{a} \cdot 100\% = \frac{a}{A_i - A_o} \cdot 100\%$
163.	Относительная погрешность рассчитывается по формуле__ 1. $b = \frac{a}{A_o} \cdot 100\% = \frac{A_i - A_o}{A_o} \cdot 100\%$ 2. $\gamma = \frac{a}{N_k - N_n} \cdot 100\% = \frac{A_i - A_o}{N_k - N_n} \cdot 100\%$ 3. $a = A_i - A_o$ 4. $b = \frac{A_o}{a} \cdot 100\% = \frac{a}{A_i - A_o} \cdot 100\%$
164.	Приведенная относительная погрешность рассчитывается по формуле__ 1. $\gamma = \frac{a}{N_k - N_n} \cdot 100\% = \frac{A_i - A_o}{N_k - N_n} \cdot 100\%$ 2. $b = \frac{a}{A_o} \cdot 100\% = \frac{A_i - A_o}{A_o} \cdot 100\%$ 3. $a = A_i - A_o$ 4. $b = \frac{A_o}{a} \cdot 100\% = \frac{a}{A_i - A_o} \cdot 100\%$
165.	Класс точности рассчитывается по формуле_ 1. $K.T. = \frac{a}{N_k - N_n} \cdot 100\% = \frac{A_i - A_o}{N_k - N_n} \cdot 100\%$ 2. $b = \frac{a}{A_o} \cdot 100\% = \frac{A_i - A_o}{A_o} \cdot 100\%$ 3. $a = A_i - A_o$ 4. $b = \frac{A_o}{a} \cdot 100\% = \frac{a}{A_i - A_o} \cdot 100\%$
166.	Прямые измерения осуществляются одним из 3 основных методов_ 1. дифференциальным, компенсационным (нулевым), непосредственного определения 2. косвенным, совокупным, совместным

	3. дифференциально- трансформаторным, мостовым, безмостовым 4. образцовым, контрольным, рабочим
167.	Предел отношения нормальной составляющей силы к площади, на которую действует эта сила называется ____ 1. давлением 2. расходом 3. уровнем 4. вязкостью
168.	Давление измеряется в ____ 1. Па; мм рт ст; бар; кгс/см ² ; атм 2. Н; м ³ ; л 3. Н; м ³ /ч; л/ч 4. м ³ /ч; л/ч
169.	На рисунке представлен ____ 1. деформационный манометр 2. жидкостный манометр 3. манометрический термометр 4. весовой плотномер 
170.	Величина, характеризующая степень нагретости, которая определяется внутренней кинетической энергией теплового движения молекул, называется ____ 1. температурой 2. давлением 3. расходом 4. плотностью
171.	На рисунке изображен ____ 1. дилатометрический термометр 2. жидкостный манометр 3. манометрический термометр 4. биметаллический термометр 
172.	На рисунке представлен ____ 1. манометрический термометр 2. жидкостный манометр 3. деформационный манометр 4. весовой плотномер 
173.	На рисунке представлена ____ 1. принципиальная схема потенциометра 2. принципиальная схема автоматического уравновешенного моста 3. схема дифференциально-трансформаторной передачи 4. весовой плотномер

	
174.	<p>Количество вещества, проходящее через данное сечение трубопровода в единицу времени называется _____</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. расходом 2. количеством 3. плотностью
175.	<p>Расход измеряется в ____</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $\text{м}^3/\text{с}$; $\text{кг}/\text{с}$ 2. м^3; л 3. мм рт ст; бар; $\text{кг}/\text{см}^2$; атм
176.	<p>Диафрагмы, сопла, сопла Вентури – приборы для измерения расхода методом ____</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. переменного перепада давлений 2. постоянного перепада давлений 3. методом истечения 4. методом падающего шарика
177.	<p>На рисунках представлен ____</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ротаметр 2. жидкостный манометр 3. деформационный манометр 4. термометр расширения  
178.	<p>Суммарный объем или вес вещества, прошедший через данное сечение трубопровода называется _____</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. количеством вещества 2. расходом 3. массой
179.	<p>Количество вещества измеряется в ____</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. м^3; кг 2. $\text{м}^3/\text{с}$; $\text{кг}/\text{с}$ 3. мм рт ст; бар; $\text{кг}/\text{см}^2$; атм
180.	<p>На рисунке представлен (а) ____</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. счетчик 2. сопло 3. диафрагма камерная 
181.	<p>На рисунке представлен (а) ____</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. уровнемер буйковый 2. уровнемер поплавковый 3. плотномер поплавковый

	
182.	<p>Содержание вещества в единице объема называется _____</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. плотностью 2. расходом 3. количеством 4. массой
183.	<p>Единицей измерения плотности в СИ является _____</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. кг/м³ 2. м³/с 3. кгс/см²
184.	<p>На рисунке представлена схема _____</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. поплавкового плотномера 2. весового плотномера 3. дифференциально-трансформаторной передачи 
185.	<p>На рисунке представлена схема _____</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. весового плотномера 2. поплавкового плотномера 3. дифференциально-трансформаторной передачи 
186.	<p>На рисунке представлена схема _____ уровнемера</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ультразвукового 2. акустического 3. радиоизотопного  $\tau = \frac{2h}{a_*$
187.	<p>На рисунке представлена схема _____ уровнемера</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. акустического 2. ультразвукового 3. радиоизотопного  $\tau = \frac{2(H-h)}{a_r}$
188.	<p>Свойство жидкостей или газов, характеризующее их сопротивляемость деформации сдвига называется _____</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. вязкостью 2. влажностью 3. плотностью
189.	<p>Вязкость бывает _____</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. динамическая и кинематическая 2. динамическая и статическая 3. динамическая и стационарная
190.	<p>Динамическая вязкость определяется по формуле _____</p>

	<ol style="list-style-type: none"> $\mu = \frac{F}{S \frac{dV}{dn}}$ $v = \frac{\mu}{\rho_{ж}}$ $\mu = \frac{F}{\frac{dV}{dn}}$
191.	<p>Жидкости, для которых вязкость является константой независимо от напряжения или скорости сдвига, называют _____</p> <ol style="list-style-type: none"> ньютоновскими не ньютоновскими идеальными несжимаемыми
192.	<p>Единицей измерения динамической вязкости в СИ является ____</p> <ol style="list-style-type: none"> Па*с м³/с м²/с
193.	<p>Единицей измерения кинематической вязкости является ____</p> <ol style="list-style-type: none"> м²/с м³/с Па*с
194.	<p>Приборы для измерения вязкости называются ____</p> <ol style="list-style-type: none"> вискозиметрами вязкозиметрами вязкомеры
195.	<p>В основе капиллярного метода измерения вязкости лежит уравнение ____</p> <ol style="list-style-type: none"> Пуазейля Стокса Навье-Стокса
196.	<p>Уравнение Пуазейля имеет вид ____</p> <ol style="list-style-type: none"> $\mu = k \frac{\pi r^4 \Delta P}{Ql}$ $\mu = k \frac{gr^2 (\rho - \rho_0)}{v}$ $\mu = k \cdot \tau$
197.	<p>На рисунке представлена принципиальная схема ____</p> <ol style="list-style-type: none"> вискозиметра с падающим шариком капиллярного вискозиметра дифференциально-трансформаторной передачи 
198.	<p>На рисунке представлена принципиальная схема ____</p> <ol style="list-style-type: none"> капиллярного вискозиметра вискозиметра с падающим шариком дифференциально-трансформаторной передачи 
199.	<p>Единицами измерения абсолютной влажности являются ____</p> <ol style="list-style-type: none"> кг/м³; г/м³ м³/с; м³/ч %
200.	<p>Основными методами измерения влажности газов являются ____</p> <ol style="list-style-type: none"> психрометрический метод и метод точки росы

	<p>2. емкостной и микроволновой методы</p> <p>3. кондуктометрический метод и метод прямого</p>
201.	<p>На рисунке представлена принципиальная схема _____</p> <p>1. автоматического психрометрического влагомера</p> <p>2. автоматического гигрометра</p> <p>3. автоматического уравновешенного моста</p> 
202.	<p>На рисунке представлена принципиальная схема _____</p> <p>1. автоматического гигрометра</p> <p>2. автоматического психрометрического влагомера</p> <p>3. автоматического уравновешенного моста</p> 
203.	<p>На рисунке представлена схема _____</p> <p>1. автоматического уравновешенного моста</p> <p>2. дифференциально-трансформаторной передачи</p> <p>3. психрометрического влагомера</p> 
204.	<p>На рисунке представлена схема _____</p> <p>1. дифференциально-трансформаторной передачи</p> <p>2. автоматического уравновешенного моста</p> <p>3. психрометрического влагомера</p> 
205.	<p>На рисунке представлена _____</p> <p>1. электрическая цепь измерительной ячейки рН-метра</p> <p>2. схема дифференциально-трансформаторной передачи</p> <p>3. схема психрометрического влагомера</p> <p>4. схема автоматического уравновешенного моста</p> 
206.	<p>Как обозначается прибор для измерения давления показывающий, установленный по месту на ФСА? Пример: деформационный показывающий манометр</p> <p>1. </p> <p>2. </p> <p>3.</p>

	
	Б
207.	Параметры технологического процесса бывают <ol style="list-style-type: none"> 1. входные 2. выходные 3. возмущающие 4. краевые 5. экстремальные
208.	Технические процессы делятся на <ol style="list-style-type: none"> 1. технологические 2. энергетические 3. транспортные 4. информационные 5. ручные
209.	Основными принципами управления являются <ol style="list-style-type: none"> 1. ручное (разомкнутое) 2. по отклонению (замкнутое) 3. по возмущению 4. комбинированное 5. жесткое 6. гибкое
210.	Обратная связь может быть <ol style="list-style-type: none"> 1. положительной и отрицательной 2. жесткой и гибкой 3. местной и главной 4. дополнительной и доминирующей 5. положительной и нейтральной
211.	Законы регулирования бывают <ol style="list-style-type: none"> 1. линейные 2. нелинейные 3. детерминированные 4. случайные 5. статические
212.	К свойствам объектов регулирования относятся <ol style="list-style-type: none"> 1. емкость 2. самовыравнивание 3. усиление 4. запаздывание 5. статическая ошибка 6. амплитуда 7. время регулирования
213.	Запаздывание бывает <ol style="list-style-type: none"> 1. чистое (транспортное) 2. емкостное 3. полное 4. не полное 5. частичное 6. самовыравнивание
214.	К прямым показателям качества относятся <ol style="list-style-type: none"> 1. статическая ошибка 2. степень затухания колебаний 3. время регулирования 4. время запаздывания 5. емкость
215.	Критерии устойчивости бывают <ol style="list-style-type: none"> 1. алгебраические 2. частотные 3. математические 4. линейные

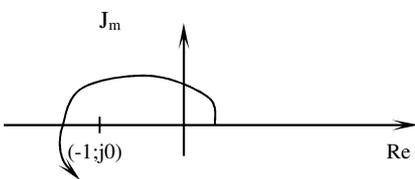
	5. нелинейные
216.	Алгебраическими критериями устойчивости являются 1. критерий Гурвица 2. критерий Рауса 3. критерий Михайлова 4. критерий Найквиста
217.	Давление измеряется в 1. Паскалях 2. барах 3. атмосферах 4. Омах 5. Фаренгейтах
218.	Единицами измерения температуры являются градусы 1. Кельвина 2. Цельсия 3. Реомюра 4. Ренкина 5. Фарадая 6. Ньютона
219.	Количество вещества измеряется в 1. м ³ /с 2. кг/с 3. литрах 4. м ³ 5. килограммах
	В
220.	Соответствие видов влажности единицам измерения 1. Абсолютная 2. Относительная А. кг/м ³ Б. %
221.	Соответствие видов вязкости единицам измерения 1. Динамическая 2. Кинематическая А. Па*с, Пуаз Б. м ² /с
222.	Соответствие законов регулирования их математической записи 1. Пропорционально-интегральный (ПИ-закон) 2. Двухпозиционный 3. Пропорциональный 4. Интегральный А. $z = k \cdot \varepsilon(t) + \frac{1}{T_{И}} \int_0^{\infty} \varepsilon dt$ Б. $z = \begin{cases} z_{\min} n_{пу} & \varepsilon < 0 \\ z_{\max} n_{пу} & \varepsilon > 0 \end{cases}$ В. $z = k \cdot \varepsilon(t)$ Г. $z = \frac{1}{T_{И}} \int_0^{\infty} \varepsilon dt$
223.	Соответствие видов критериев устойчивости названиям критериев 1. Алгебраические 2. Частотные А. Критерий Рауса, критерий Гурвица Б. Критерий Найквиста, критерий Михайлова
224.	Соответствие видов вязкости и формул для их расчета 1. Кинематическая 2. Динамическая А. $\nu = \frac{\mu}{\rho_{ж}}$

	Б. $\mu = \frac{F}{S \frac{dV}{dn}}$
225.	Соответствие видов погрешностей их расчетным формулам 1. Абсолютная погрешность 2. Относительная погрешность 3. Приведенная относительная погрешность А. $a = A_i - A_o$ Б. $b = \frac{a}{A_o} \cdot 100\% = \frac{A_i - A_o}{A_o} \cdot 100\%$ В. $\gamma = \frac{a}{N_k - N_n} \cdot 100\% = \frac{A_i - A_o}{N_k - N_n} \cdot 100\%$
	Г
226.	_____ - целенаправленное воздействие на объект с целью обеспечения его требуемого режима работы
227.	_____ - поддержание регулируемой величины на заданном постоянном значении или изменение ее по заданному закону без непосредственного участия человека.
228.	_____ - совокупность технологических операций, проводимых над исходным сырьем в одном или нескольких аппаратах, целью которых является получение продукта, обладающего заданными технологическими свойствами.
229.	_____ - физические величины, определяющие ход технологического процесса
230.	_____ - процесс замены труда человека в рабочих операциях.
231.	_____ - замена труда человека в операциях управления.
232.	_____ - такая связь, когда сигнал об изменении контролируемого параметра с выхода системы подается вновь на вход.
233.	_____ - количество вещества или энергии, находящейся в объекте.
234.	_____ - свойство объекта принимать установившееся значение при нанесении возмущения без действия регулятора.
235.	_____ - способность объекта усиливать или ослаблять входной сигнал
236.	_____ - отрезок времени от начала нанесения возмущающего воздействия до начала изменения регулируемой величины.
237.	_____ - называется система, если после снятия возмущения она возвращается в исходное состояние или переходит в другое равновесное состояние.
238.	_____ - наука об измерениях.
239.	Погрешность измерительного прибора называется алгебраическая разность между показаниями прибора и действительным значением измеряемой величины по показаниям образцового прибора называется _____
240.	Отношение абсолютной погрешности к показаниям образцового прибора, выраженное в процентах, называется _____ погрешностью.
241.	Относительная погрешность измеряется в _____.
242.	Приведенная относительная погрешность измеряется в _____.
243.	Предел отношения нормальной составляющей силы к площади, на которую действует эта сила называется _____.
244.	_____ - количество вещества, проходящее через данное сечение трубопровода в единицу времени.
245.	_____ - содержание вещества в единице объема.
246.	_____ - свойство жидкостей или газов, характеризующее их сопротивляемость деформации сдвига.
247.	Жидкости, для которых вязкость является константой независимо от напряжения или скорости сдвига называют _____.
248.	_____ - содержание водяных паров в данной среде.
249.	_____ - приборы для определения качественного и количественного состава смесей газов.
	Д
250	Алгоритм составления математической модели - выявление основных физических закономерностей - определение взаимосвязи отдельных элементов, входящих в систему, - анализ полученной системы уравнений

	<ul style="list-style-type: none"> - упрощение уравнений, нелинейных зависимостей, - установление допустимых реальных границ изменения параметров, - решение уравнения или системы уравнений
251	<p>Последовательность пути создания АСР:</p> <ul style="list-style-type: none"> - изучение свойств объекта регулирования - составление алгоритма управления объектом - создание опытного образца (схемы) АСР - экспериментальное испытание и выявление отклонения от расчетных режимов (показателей) - «доводка» системы
252	<p>Порядок применения критерия Михайлова</p> <ul style="list-style-type: none"> - определяется характеристическое уравнение замкнутой системы - в характеристическом уравнении вместо оператора P подставляется $j\omega$ и находится $D_3(j\omega) = \text{Re}(w) + j\text{Im}(w)$ - на комплексной плоскости, изменяя w от 0 до ∞, строится кривая (годограф) Михайлова

3.3 Кейс задания к зачету

ПК-10 - способность обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий

Номер вопроса	Кейс-задания
253.	<p>Имеется характеристическое уравнение и главный определитель. Дайте заключение об устойчивости (не устойчивости) системы__</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. устойчивая 2. не устойчивая 3. находится на границе устойчивости $43.2p^2 + 73p + 1 = 0.$ $\Delta_n = \begin{vmatrix} a_1 a_3 a_5 \dots 0 \\ a_0 a_2 a_4 \dots 0 \\ 0 a_1 a_3 \dots 0 \\ \dots \dots \dots \\ 0 0 \dots a_n \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 73 & 0 \\ 43.2 & 1 \end{vmatrix} = 73 * 1 - 43.2 * 0 = 73 > 0.$
254.	<p>На рисунке представлена АФЧХ разомкнутой системы. По критерию Найквиста такая система будет__</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. не устойчивая 2. устойчивая 3. находится на границе устойчивости 
255.	<p>На рисунке представлена АФЧХ разомкнутой системы. По критерию Найквиста такая система будет__</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. устойчивая 2. не устойчивая 3. находится на границе устойчивости

256.	<p>На рисунке представлен годограф Михайлова. По критерию Михайлова такая система будет__</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. устойчивой 2. не устойчивой 3. находится на границе устойчивости
257.	<p>Ртутный термометр расширения показывает 53 °С. Чему равна измеряемая температура по термодинамической шкале Кельвина и Фаренгейта ____?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 326.15 К; 127.4°F 2. 326.15 К; 61.4 °F 3. 326.12 К; 326.12 °F
258.	<p>При измерении температуры электронным автоматическим мостом типа КСМ прибор показывает 35,7 °С. Прибор предназначен для измерения температуры в диапазоне 0 -100 °С , класс точности прибора 1,5. Определите истинное значение температуры____</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 35,7 ± 1,5 °С 2. 35,7 ± 2 °С 3. 35,7 ± 1 °С 4. 35,7 ± 2,5 °С
259.	<p>Для измерения давления в аппарате используется манометр типа ОБМ со шкалой 0-5 кгс/см². Прибор показывает значение давления в аппарате 2,7 кгс/см². Класс точности манометра 1,5. Определите истинное значение давления в аппарате ____?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 2,7 ± 0,075 кгс/см² 2. 2,7 ± 0,2 кгс/см² 3. 2,7 ± 1 кгс/см² 4. 2,7 ± 0,05 кгс/см²
260.	<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> <ol style="list-style-type: none"> 1. 70 ± 0.35 кг, 70 ± 0.7 кг, 70 ± 1,5 кг; килограммовых 2. 70 ± 0.5 кг, 70 ± 0.7 кг, 70 ± 1 кг; килограммовых 3. 70 ± 0.005 кг, 70 ± 0.1 кг, 70 ± 1.5 кг; килограммовых 4. 70 ± 0,7 кг, 70 ± 0.5 кг, 70 ± 0.1 кг; 100 -килограммовых

3.4 Аудиторная контрольная работа

ПК-10 - способность обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий

Номер вопроса	Текст вопросов
261.	Функциональная АСР расхода жидкости
262.	Функциональная схема управления электродвигателем насоса
263.	Функциональная АСР давления пара
264.	Функциональная АСР кислотности раствора
265.	Функциональная АСР уровня жидкости
266.	Функциональная схема программной АСР
267.	Функциональная АСР плотности солевого раствора

268.	Функциональная АСР плотности сахарного раствора
269.	Функциональная схема двухпозиционной температуры в камере
270.	Функциональная схема двухпозиционной АСР уровня жидкости
271.	Функциональная схема регулирования влажности в складском помещении
272.	Функциональная схема непрерывного регулирования температуры (в х/п камере, сушилке, на складе).
273.	Функциональная схема АСР температуры в нагревателе
274.	Функциональная схема управления электродвигателем мешалки
275.	Функциональная схема программной АСР
276.	Функциональная схема АСР расхода газа
277.	Функциональная схема АСР уровня сыпучего продукта
278.	Функциональная схема управления транспортером
279.	Функциональная схема АСР температуры в охладителе
280.	Функциональная АСР температуры при нагревании продукта
281.	Функциональная схема двухпозиционной АСР уровня сыпучего продукта

3.5 Защита лабораторной работы

ПК-10 - способность обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий

Номер вопроса	Текст вопросов к лабораторной работе
282.	Что такое давление?
283.	В каких единицах измеряется давление?
284.	Какие бывают виды давления?
285.	Что такое барометрическое давление?
286.	Как классифицируются приборы для измерения давления?
287.	Как классифицируются приборы для измерения давления по принципу действия?
288.	Как классифицируются приборы для измерения давления по роду измеряемой величины?
289.	Из чего состоит и как работает деформационный манометр?
290.	Назначение и принцип действия дистанционной системы передачи сигналов на расстояние?
291.	Что такое класс точности?
292.	Что такое абсолютная погрешность?
293.	Что такое относительная погрешность?
294.	Что такое приведенная относительная погрешность?
295.	Как обозначается деформационный манометр на ФСА?
296.	В чем заключается поверка манометра?
297.	Что такое температура?
298.	Единицы измерения температуры.
299.	Что такое градус Цельсия?
300.	Что такое температурная шкала? Виды температурных шкал.
301.	В каких единицах измеряется температура в системе СИ?
302.	Какие бывают виды термометров? Принцип их действия.
303.	Что такое термометр сопротивления?
304.	Что такое термопара?
305.	В чем заключается устройство и принцип действия автоматического уравновешенного моста?
306.	Что такое расход? Единицы измерения расхода?
307.	Что такое расходомер и ротаметр?
308.	Методы измерения расхода?
309.	В чем заключается метод постоянного перепада давлений?
310.	Устройство и принцип действия ротаметра РС-5?
311.	Устройство и принцип действия дифференциально-трансформаторной передачи?
312.	Что такое циклограмма?
313.	Поясните устройство и принцип действия реле времени?

314.	В чем заключается двухпозиционное регулирование температуры?
315.	Что такое зона нечувствительности регулятора?
316.	В чем заключается принцип регулирования по отклонению?
317.	Что такое обратная связь, виды обратных связей?
318.	Устройство и принцип работы схемы двухпозиционного регулирования температуры?
319.	Функциональная схема двухпозиционного регулирования температуры?
320.	Как устанавливается задание пневматического изодромного регулятора?
321.	В каком случае регулятор работает как статический?
322.	Как включить регулятор в работу?
323.	Как производится настройка регулятора на оптимальный процесс регулирования?
324.	Чем характеризуется качество АСР?
325.	Принцип и основные характеристики двухпозиционного закона регулирования.
326.	Назначение и устройство емкостного датчика ДЕ-1.
327.	Принцип действия и конструкция электронного сигнализатора уровня ЭСУ-1М.
328.	Что такое переходная характеристика АСР?
329.	Что такое запаздывание и чем оно вызвано в исследуемой системе?
330.	Что такое диапазон нечувствительности?
331.	Функциональная схема двухпозиционной АСР уровня.
332.	На каком принципе основана работа регулятора уровня?
333.	Из каких частей состоит регулятор уровня? Назначение и устройство измерительной и пневматической части регулятора.
334.	Основные характеристики пропорционального закона регулирования.
335.	Свойства объектов регулирования.
336.	Что такое кривая разгона объекта?
337.	Что такое переходная характеристика системы автоматического регулирования?
338.	Что такое запаздывание и чем оно определяется в исследуемой системе?
339.	Качественные показатели переходных процессов АСР.

3.6 Вопросы к коллоквиуму

ПК-10 - способность обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий

Номер вопроса	Текст вопроса
	Коллоквиум 1
340.	Управление и регулирование. Автоматическое и автоматизированное управление. Объект управления. Параметры технологического процесса.
341.	Рабочие операции и операции управления. Механизация и автоматизация. Основные предпосылки автоматизации.
342.	Основные принципы управления. Достоинства и недостатки.
343.	Виды АСР.
344.	Регулирование по отклонению. Достоинства и недостатки. Обратная связь. Виды обратных связей.
345.	Алгоритмы автоматического управления. Достоинства и недостатки.
346.	Виды возмущающих воздействий.
347.	Пути создания АСР.
348.	Объекты регулирования, их свойства.
349.	Переходная функция, переходной процесс (типы), импульсная переходная функция. Показатели качества регулирования. Прямые показатели качества.
350.	Использование преобразований Лапласа для исследования динамики систем регулирования.
351.	Методы и приборы для измерения температуры.
352.	Погрешности. Класс точности прибора.
353.	Поверка приборов.
354.	Методы и приборы для измерения температуры.
355.	Измерение расхода газа и жидкости.
356.	Измерение давления (приборы и методы).

	Коллоквиум 2
357.	Понятие о частотной характеристике.
358.	Типовые динамические звенья.
359.	Соединение звеньев.
360.	Обратная связь. Примеры. Виды обратной связи.
361.	Понятие устойчивости. Критерии устойчивости (виды). Алгебраические критерии устойчивости.
362.	Частотные критерии устойчивости.
363.	Преобразователи и усилители.
364.	Регуляторы.
365.	Исполнительные механизмы.
366.	Методы и приборы для измерения температуры.
367.	Погрешности (абсолютная, относительная, приведенная относительная, систематические, случайные, грубые, промахи, основная, дополнительная). Класс точности прибора.
368.	Проверка приборов.
369.	Дифференциально-трансформаторная система передачи показаний.
370.	Измерение расхода газа и жидкости.
371.	Измерение давления (приборы и методы).
372.	Дистанционная система передачи показаний на расстояние.

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 2.4.03-2017 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02-2017 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости, а также методическими указаниями..

.

.

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	
ПК-10 – способность обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий						
Знать: методы анализа технологических процессов и оборудования для постановки задач автоматизации, основы автоматизации технологических процессов, измерительные устройства для контроля технологических параметров	Коллоквиум	Знание методов анализа технологических процессов и оборудования для постановки задач автоматизации, основ автоматизации технологических процессов, измерительных устройств для контроля технологических параметров	обучающийся ответил на предложенные вопросы и допустил не более 1 ошибки в ответе;	отлично	освоена (повышенный)	
			обучающийся ответил на предложенные вопросы и допустил более 1 ошибки, но менее 3 ошибок	хорошо	освоена (повышенный)	
			обучающийся ответил на предложенные вопросы и допустил не более 3 ошибок	удовлетворительно	освоена (базовый)	
			обучающийся ответил не на все вопросы, допустил более 3 ошибок	2	не освоена (недостаточный)	
			обучающийся не раскрыл предложенные вопросы, в ответе присутствуют лишь отдельные правильные фразы.	1	не освоена (недостаточный)	
			обучающийся не ответил на предложенные вопросы, либо не сдавал коллоквиум	0	не освоена (недостаточный)	
	Тест	Результат тестирования	50% и более правильных ответов	зачтено	освоена/повышенный	
			менее 50% правильных ответов	не зачтено	не освоена (недостаточный)	
	Собеседование (зачет)	Знание методов анализа технологических процессов и оборудования для постановки задач автоматизации, основ автоматизации технологических процессов, измерительных устройств для контроля технологических параметров	обучающийся ответил на предложенные вопросы, допустил не более 3 ошибок в ответах;	зачтено	освоена/повышенный	
			обучающийся не ответил на предложенные вопросы, допустил более 3 ошибок	не зачтено	не освоена (недостаточный)	
	Уметь: выбирать средства и системы	Собеседование (защита лабораторных работ)	Умение выбирать средства и системы управления для автоматизации	обучающийся ответил на все предложенные вопросы и допустил не более 1 ошибки в ответе	5	освоена (повышенный)

управления для автоматизации технологических процессов и производств, строить математические модели объектов управления и САУ, проводить анализ САУ, оценивать статистические и динамические характеристики, рассчитывать основные качественные показатели САУ, выполнять анализ ее устойчивости, синтез регулятора и т.п..		технологических процессов и производств, строить математические модели объектов управления и САУ, проводить анализ САУ, оценивать статистические и динамические характеристики, рассчитывать основные качественные показатели САУ, выполнять анализ ее устойчивости, синтез регулятора и т.п..	обучающийся ответил на все предложенные вопросы и допустил более 1 ошибки, но менее 3 ошибок	4	освоена (повышенный)
			обучающийся ответил на предложенные вопросы и допустил не более 3 ошибок;	3	освоена (базовый)
			обучающийся ответил не на все вопросы, допустил более 3 ошибок	2	не освоена (недостаточный)
			обучающийся не раскрыл предложенные вопросы, в ответе присутствуют лишь отдельные правильные фразы	1	не освоена (недостаточный)
			обучающийся не ответил на предложенные вопросы, либо не делал и не сдавал лабораторные работы	0	не освоена (недостаточный)
	аудиторная контрольная работа	Содержание решения	обучающийся выбрал верную методику решения задачи, провел верный расчет	5	Освоена (повышенный)
			обучающийся выбрал верную методику решения задачи, провел верный расчет, имеются замечания по оформлению задания	4	освоена (повышенный)
			обучающийся выбрал верную методику решения задачи, правильно решил ее, допустив не более 1 ошибки	3	освоена/базовый
			обучающийся выбрал верную методику решения задачи, правильно решил ее, допустив не более 3 ошибок	2	не освоена (недостаточный)
			обучающийся не совсем верно решил задачу, допустив грубые ошибки	1	не освоена (недостаточный)
обучающийся выбрал неверную методику решения задачи или не решал аудиторную контрольную работу			0	не освоена (недостаточный)	
Владеть: навыками построения систем автоматического управления; обеспечения оптимального управления процессами, соответствующих профессиональной направленности производств, и контроля за	Кейс-задача	Содержание решения	обучающийся выбрал верную методику решения задачи, провел верный расчет	зачтено	освоена (повышенный)
			обучающийся выбрал верную методику решения задачи, провел верный расчет, имеются замечания по оформлению задания	зачтено	освоена (повышенный)
			обучающийся выбрал верную методику решения задачи, правильно решил ее, допустив не более 1 ошибки	зачтено	освоена (базовый)
			обучающийся выбрал верную методику решения задачи, допустив более 3 ошибок, или выбрал неверную методику решения задачи	не зачтено	не освоена (недостаточный)

соблюдением технологической дисциплины при изготовлении изделий.					
--	--	--	--	--	--