

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

**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Василенко В.Н.  
(подпись) (Ф.И.О.)  
" 25 " \_\_\_\_\_ 05 \_\_\_\_\_ 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ДИСЦИПЛИНЫ**

**Современные проблемы автоматизации и управления**

Направление подготовки

**27.04.02 Управление качеством**

Направленность (профиль)

**Системы менеджмента качества инновационной деятельности**

Квалификация выпускника  
**Магистр**

Воронеж

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Современные проблемы автоматизации и управления» является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

01 *Образование и наука (в сферах: реализации основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ; научных исследований);*

15 *Рыбоводство и рыболовство (в сфере разработки и сопровождения системы управления качеством в организациях по производству продукции из рыбы и морепродуктов);*

26 *Химическое, химико-технологическое производство (в сфере производства химического и биотехнологического комплекса в части создания эффективной системы управления качеством на биотехнологическом производстве);*

40 *Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере анализа и улучшения качества работы предприятий и организаций любой отраслевой принадлежности и организационной формы, совершенствования их систем управления качеством на основе принципов и подходов всеобщего управления качеством (TQM), а также научного исследования и совершенствования собственно систем управления качеством).*

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов: научно-педагогический, производственно-технологический, организационно-управленческий.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.04.02 Управление качеством.

## 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	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-5	Способен определять номенклатуру измеряемых параметров продукции (услуг), оптимальные нормы точности измерений, выбирать необходимые средства их выполнения	ИД2 <sub>ПКв-5</sub> – Участвует в разработке мероприятий по выбору необходимых средств формирования оптимальных норм обеспечения точности измеряемых параметров продукции (услуг)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД2 <sub>ПКв-5</sub> – Участвует в разработке мероприятий по выбору необходимых средств формирования оптимальных норм обеспечения точности измеряемых параметров продукции (услуг)	Знает: основы автоматизации решения инженерных задач вычислительного характера для обеспечения точности измеряемых параметров продукции (услуг)
	Умеет: оценивать точность работы системы управления технологическим процессом измеряемых параметров продукции (услуг)
	Владеет: методами программной реализации алгоритмов управления в цифровых системах для обеспечения точности измеряемых параметров продукции (услуг); навыками выбора средства измерений

### 3. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 ООП. Дисциплина является обязательной к изучению.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися дисциплины «Метрологическое обеспечение систем измерения и контроля».

Дисциплина является предшествующей для изучения учебной практики (технологической (проектно-технологической) практики); производственной практики (технологической (проектно-технологической) практики); производственной практики (организационно-управленческой практики).

### 4. Объем дисциплины и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Виды учебной работы	Всего ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		2 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
<b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>	<b>28,55</b>	<b>28,55</b>
Лекции	9	9
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	19	19
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	19	19
Консультации текущие	0,45	0,45
Виды аттестации (зачет)	0,1	0,1
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>79,45</b>	<b>79,45</b>
Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование)	29,45	29,45
Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	25	25
Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	25	25

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

#### 5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указываются темы и дидактические единицы)	Трудоемкость раздела, ак. ч
1	Сущность проблемы автоматического управления.	Место вычислительной техники в современных автоматических системах. Примеры автоматических систем. Классификация АС. Место вычислительной техники в современных автоматических системах. Примеры автоматических систем. Номенклатура измеряемых параметров продукции (услуг), оптимальные нормы точности измерений. Классификация АС. Общие сведения о системах управления. Постановка задачи управления. Управление и информация. Принципы системной организации. Принципы построения систем управления. Функциональная схема САУ.	21,89

2	Математические модели автоматических систем.	Составление уравнений динамики элементов. Передаточные функции. Частотные характеристики. Модели реакции систем на воздействия: переходная, решетчатая, весовая функции. Оценка свойств объектов по их математическим моделям (управляемость, наблюдаемость, идентифицированность и чувствительность).	21,89
3	Структура автоматических систем.	Типовые динамические звенья: линейные, непрерывные, импульсные, нелинейные. Алгебра передаточных функций. Исследование устойчивости автоматических систем. Понятие устойчивости линейных непрерывных импульсных и нелинейных систем.	21,89
4	Понятие устойчивости линейных непрерывных импульсных и нелинейных систем. Исследование качества автоматических систем.	Критерий устойчивости Рауса. Критерий устойчивости Гурвица. Критерий устойчивости Михайлова. Основные понятие и показатели качества процесса регулирования. Точность работы системы в установившемся режиме. Понятие об инвариантных системах. Методы оценки качества. Прямые методы и методы численного интегрирования. Исследование качества автоматических систем на ПЭВМ.	21,89
5	Особенности математического описания цифровых систем управления	Программная реализация алгоритмов управления в цифровых системах.	19,89
6	<i>Консультации текущие</i>	0,45	
7	<i>Зачет</i>	0,1	

## 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. ч	Лабораторные занятия, ак. ч	СРО, ак. ч
1	Сущность проблемы автоматического управления.	2	4	15,89
2	Математические модели автоматических систем.	2	4	15,89
3	Структура автоматических систем.	2	4	15,89
4	Понятие устойчивости линейных непрерывных импульсных и нелинейных систем. Исследование качества автоматических систем.	2	4	15,89
5	Особенности математического описания цифровых систем управления	1	3	15,89
6	<i>Консультации текущие</i>		0,45	
7	<i>Зачет</i>		0,1	

### 5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак. ч
1	Сущность проблемы автоматического управления.	Место вычислительной техники в современных автоматических системах. Примеры автоматических систем. Классификация АС. Место вычислительной техники в современных автоматических системах. Примеры автоматических систем. Номенклатура измеряемых параметров продукции (услуг), оптимальные нормы точности измерений. Классификация АС. Общие сведения о системах управления. Постановка задачи управления. Управление и информация. Принципы системной организации. Принципы построения систем управления. Функциональная схема САУ.	2

2	Математические модели автоматических систем.	Составление уравнений динамики элементов. Передаточные функции. Частотные характеристики. Модели реакции систем на воздействия: переходная, решетчатая, весовая функции. Оценка свойств объектов по их математическим моделям (управляемость, наблюдаемость, идентифицированность и чувствительность).	2
3	Структура автоматических систем.	Типовые динамические звенья: линейные, непрерывные, импульсные, нелинейные. Алгебра передаточных функций. Исследование устойчивости автоматических систем. Понятие устойчивости линейных непрерывных импульсных и нелинейных систем.	2
4	Понятие устойчивости линейных непрерывных импульсных и нелинейных систем. Исследование качества автоматических систем.	Критерий устойчивости Рауса. Критерий устойчивости Гурвица. Критерий устойчивости Михайлова. Основные понятие и показатели качества процесса регулирования. Точность работы системы в установившемся режиме. Понятие об инвариантных системах. Методы оценки качества. Прямые методы и методы численного интегрирования. Исследование качества автоматических систем на ПЭВМ.	2
5	Особенности математического описания цифровых систем управления	Программная реализация алгоритмов управления в цифровых системах.	1

### 5.2.2 Практические занятия (семинары) не предусмотрены

### 5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ак. ч
1	Сущность проблемы автоматического управления.	Функциональная схема САУ	4
2	Математические модели автоматических систем.	Составление уравнений динамики элементов.	4
3	Структура автоматических систем.	Исследование устойчивости автоматических систем.	4
4	Понятие устойчивости линейных непрерывных импульсных и нелинейных систем. Исследование качества автоматических систем.	Критерии устойчивости.	4
		Методы оценки качества. Выбор средств формирования оптимальных норм обеспечения точности измеряемых параметров продукции.	4
5	Особенности математического описания цифровых систем управления	Реализация алгоритмов управления в цифровых системах	3

### 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, ак. ч
1	Сущность проблемы автоматического управления.	Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование)	5,89
		Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	5
		Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	5
2	Математические модели автоматических систем.	Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование)	5,89

		Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	5
		Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	5
3	Структура автоматических систем.	Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование)	5,89
		Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	5
		Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	5
4	Понятие устойчивости линейных непрерывных импульсных и нелинейных систем. Исследование качества автоматических систем.	Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование)	5,89
		Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	5
		Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	5
5	Особенности математического описания цифровых систем управления	Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование)	5,89
		Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	5
		Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	5

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература

1. Гаврилов, А. Н. Средства и системы управления технологическими процессами [Текст] : учебное пособие / А. Н. Гаврилов, Ю. В. Пятаков. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2016. - 376 с.

2. Гаврилов, А. Н. Системы управления химико-технологическими процессами [Текст] : учебное пособие : в 2 ч. Ч. 2 / А. Н. Гаврилов, Ю. В. Пятаков; ВГУИТ, Кафедра информационных и управляющих систем. - Воронеж, 2014. - 204 с.

3. Гаврилов, А. Н. Системы управления химико-технологическими процессами [Текст] : учебное пособие : в 2 ч. Ч. 1 / А. Н. Гаврилов, Ю. В. Пятаков; ВГУИТ, Кафедра информационных и управляющих систем. - Воронеж, 2014. - 220 с.

### 6.2 Дополнительная литература

1. Смирнов, Ю.А. Технические средства автоматизации и управления [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 456 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91063>. — Загл. с экрана.

2. Хорольский, А. Практическое применение КОМПАС в инженерной деятельности: курс / А. Хорольский. – 2-е изд., исправ. – Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 325 с. <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429257>

3. Пакулин, В.Н. Проектирование в AutoCAD / В.Н. Пакулин. – 2-е изд., испр. – Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 425 с.— Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/100396>

4. Алексеев, М. В. Проектирование автоматизированных систем [Текст] : учебное пособие / М. В. Алексеев, А. П. Попов. Воронеж. гос. ун-т инж. технол. - Воронеж, 2020. - 155 с.

5. Современные технологии автоматизации [Текст] . - М. : СТА-ПРЕСС, 2018. - (№ 2).

6. Мехатроника, автоматизация, управление [Текст] . - М., 2016. - (№№ 1-11).

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

1. Акатов Е.С. Руководство по выполнению контрольной работы для дисциплины «Современные проблемы автоматизации и управления» [Электронный ресурс] : Лабораторный практикум / Воронеж. гос. универ. инж. технол.; сост. Е.С. Акатов. - Воронеж : ВГУИТ, 2015. - 9 с.

2. 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.  
<http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2488>

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="https://www.edu.ru/">https://www.edu.ru/</a>
Научная электронная библиотека	<a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp?">https://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	<a href="https://niks.su/">https://niks.su/</a>
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Электронная библиотека ВГУИТ	<a href="http://biblos.vsuet.ru/megapro/web">http://biblos.vsuet.ru/megapro/web</a>
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	<a href="https://minobrnauki.gov.ru/">https://minobrnauki.gov.ru/</a>
Портал открытого on-line образования	<a href="https://npoed.ru/">https://npoed.ru/</a>
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	<a href="https://education.vsuet.ru/">https://education.vsuet.ru/</a>

### **6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

При изучении дисциплины используется программное обеспечение и информационные справочные системы:

- «электронная»: персональный компьютер и информационно-поисковые (справочно-правовые) системы;

- «компьютерная» технология: персональный компьютер с программными продуктами разного назначения;

- Федеральный портал «Российское образование» (<http://www.edu.ru>)

- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru>);

- автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры», «Интернет-экзамен»;

- автоматизированная интегрированная библиотечная система «МегаПро»;
- информационная среда для дистанционного обучения «Moodle».

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение: ОС MicrosoftWindows 7; MS OfficeProfessionalPlus 2007; КОМПАС 3D; MicrosoftWindows XP; AdobeReader X.

## 7 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

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

Ауд. 522 Учебная аудитория для проведения учебных занятий	Проектор Epson, ноутбук Aser Extensa 15,6
Ауд. 527 Учебная аудитория для проведения учебных занятий	Лабораторный комплекс "Метрология длин МЛИ-1М", лабораторная установка "Формирование и измерение температур МЛИ-2", лабораторная установка "Формирование и измерение электрических величин МЛИ-3", лабораторная установка "Формирование и измерение давлений МЛИ-4", комплект лабораторного оборудования по информационно-измерительной технике ИИТ

Самостоятельная работа обучающихся может осуществляться при использовании:

А.539 Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютер (Core i5-3450), сетевой коммутатор для подключения к сети интернет
--	--

Дополнительно, 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 (модулю)

**Оценочные материалы (ОМ)** для дисциплины (модуля) включают:

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

ОМ входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля) в качестве приложения.

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

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**  
**к рабочей программе**

**1. Организационно-методические данные дисциплины для заочной формы обучения**

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Виды учебной работы	Всего ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		<b>3</b>
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
<b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>	13,5	13,5
Лекции	4	4
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	8	8
Консультации текущие	0,6	0,6
Рецензирование контрольной работы	0,8	0,8
<b>Виды аттестации (зачет)</b>	0,1	0,1
<b>Самостоятельная работа:</b>	90,6	90,6
Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование)	27	27
Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	27	27
Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	27,4	27,4
Выполнение контрольной работы	9,2	9,2
<b>Подготовка к зачету (контроль)</b>	3,9	3,9

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**Современные проблемы автоматизации и  
управления**

## **1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования компетенций**

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-5	Способен определять номенклатуру измеряемых параметров продукции (услуг), оптимальные нормы точности измерений, выбирать необходимые средства их выполнения	ИД2 <sub>ПКв5</sub> – Принимает участие в подготовке к проведению измерений для определения действительных значений контролируемых параметров, в выполнении измерений и обработке их результатов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД2 <sub>ПКв-5</sub> – Участвует в разработке мероприятий по выбору необходимых средств формирования оптимальных норм обеспечения точности измеряемых параметров продукции (услуг)	Знает: основы автоматизации решения инженерных задач вычислительного характера для обеспечения точности измеряемых параметров продукции (услуг)
	Умеет: оценивать точность работы системы управления технологическим процессом измеряемых параметров продукции (услуг)
	Владеет методами программной реализации алгоритмов управления в цифровых системах для обеспечения точности измеряемых параметров продукции (услуг); навыками выбора средства измерений

## **2. Паспорт оценочных средств по дисциплине**

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Сущность проблемы автоматического управления.	ПКв-5	Тест	1-9	Компьютерное тестирование  Контроль преподавателем  Защита лабораторной работы  Проверка кейс-задания
			Собеседование (зачет)	55-58	
			лабораторная работа (собеседование, вопросы к защите лабораторных работ)	71-72	
			Кейс-задания	46-47	
2	Математические модели Составление уравнений динамики элементов. Передаточные функции. Частотные характеристики. 21,89 автоматических систем.	ПКв-5	Тест	10-19	Компьютерное тестирование  Контроль преподавателем  Защита лабораторной работы  Проверка кейс-задания
			Собеседование (зачет)	59-61	
			лабораторная работа (собеседование, вопросы к защите лабораторных работ)	73-74	
			Кейс-задания	48-49	
3	Структура автоматических	ПКв-5	Тест	20-29	Компьютерное тестирование

	систем.		Собеседование (зачет) лабораторная работа (собеседование, вопросы к защите лабораторных работ) Кейс-задания	62-64 50-51	Контроль преподавателем Защита лабораторной работы Проверка кейс-задания
4	Понятие устойчивости линейных непрерывных импульсных и нелинейных систем. Исследование качества автоматических систем	ПКв-5	Тест Собеседование (зачет) лабораторная работа (собеседование, вопросы к защите лабораторных работ) Кейс-задания	30-39 65-67 75-76 52-53	Компьютерное тестирование Контроль преподавателем Защита лабораторной работы Проверка кейс-задания
5	Особенности математического описания цифровых систем управления	ПКв-5	Тест Собеседование (зачет) лабораторная работа (собеседование, вопросы к защите лабораторных работ) Кейс-задания	40-45 68-70 77-79 54	Компьютерное тестирование Контроль преподавателем Защита лабораторной работы Проверка кейс-задания

**3. Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет, экзамен) 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**

### **3.1 Тесты (тестовые задания к зачету)**

**ПКв 5 - Способен определять номенклатуру измеряемых параметров продукции (услуг), оптимальные нормы точности измерений, выбирать необходимые средства их выполнения**

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов
1	К научным целям автоматизации относят: а) повышение интеллектуального потенциала за счет поручения рутинных операций машине. б) повышение надежности изделий за счет получения более полных данных о процессах старения и их предшественниках <b>в) повышение точности и достоверности результатов исследований</b> г) повышение производительности труда на основе оптимального распределения работ между человеком и машиной

2	.....определяет формат передаваемой и принимаемой информации, уровни сигналов, организацию управляющих сигналов и т.д. (запишите слово с маленькой буквы) <u>интерфейс</u>
3	Процесс измерения, при котором обратная связь управления осуществляется без участия человека называется..... а) автоматизированным б) <b><u>автоматическим</u></b> в) полуавтоматическим г) измерительные преобразователи
4	Процесс измерения, при котором оператор является одним из звеньев в цепи получения измерительной информации называется... а) <b><u>автоматизированным</u></b> б) автоматическим в) полуавтоматическим г) измерительные преобразователи
5	Устройство повышающее коэффициент использования измерительной установки при многоканальных измерениях. а) микроконтроллер б) сумматор в) усилитель г) <b><u>коммутатор</u></b>
6	Подсистема коммутации и связи.... а) <b><u>служит для непосредственного подключения системы к объекту контроля</u></b> б) содержит преобразователи различных физических величин в) аналоговых сигналов в код и обратных преобразователей г) включает устройства, обеспечивающие связь оператора с системой
7	Подсистема ИП и генераторов испытательных воздействий состоит из преобразователей унифицированных аналоговых сигналов в код (АЦП - для сигналов напряжения, тока и частотно-цифровые - для частотных сигналов) и обратных преобразователей «код - аналог» для формирования испытательных воздействий. а) верно б) <b><u>неверно</u></b>
8	Система, имеющая интерфейс радиального типа, состоит из отдельных приборов, измеряющих значения ограниченного числа исследуемых физических величин. а) <b><u>верно</u></b> б) неверно
9	Устройство координирующее работу отдельных элементов системы и осуществляющее изменение форматов данных и команд в процессе обмена с ЭВМ называется... а) <b><u>системный контроллер</u></b> б) реле в) коммутатор г) магнитный
10	Измерительные преобразователи, служащие для изменения значения величины в заданное число раз называются... а) усиливающими б) суммирующими в) <b><u>масштабными</u></b> г) первичные
11	Выходным сигналом генераторных датчиков является: а) <b><u>ЭДС</u></b> б) сопротивление в) магнитная индукция г) электрическими
12	Для преобразования неэлектрических величин в электрические используются.... а) гальванометрические преобразователи б) индукционные преобразователи в) <b><u>термопары</u></b> г) измерительные механизмы электромеханических приборов

13	<p>При преобразовании электрических величин в электрические величины преобразование происходит следующим образом:</p> <p>а) <b>электрическая величина - в цифровой код</b></p> <p>б) электрическая величина - в электрическую величину</p> <p>в) электрическая величина - в напряжение</p> <p>г) электрическая величина - в ток</p>
14	<p>Укажите коэффициент стабильности процесса, если дисперсия мгновенного распределения контролируемого параметра <math>\sigma_m=0,1</math>, а средне квадратичное отклонение всех параметров <math>\sigma=0,2</math>.</p> <p>а) 0,02;</p> <p><b>б) 0,5;</b></p> <p>в) 2;</p> <p>г) 3.</p>
15	<p>Какое минимальное количество величин должны быть соизмеримыми для подobia одного технологического процесса другому?</p> <p>а) 1;</p> <p>б) 2;</p> <p><b>в) 3;</b></p> <p>г) 4.</p>
16	<p>Какая передаточная функция пневмоэлемента реализуется при суммировании давлений?</p> <p><b>а) Линейная;</b></p> <p>б) Квадратичная;</p> <p>в) Дифференцирующая;</p> <p>г) нет правильного ответа.</p>
17	<p>Выберите пассивный пневмоэлемент системы автоматики.</p> <p>а) Пневмоиндуктивный с нагревом;</p> <p><b>б) Пневмоемкостной;</b></p> <p>в) Пневмэлектростатический;</p> <p>г) нет верного ответа</p>
18	<p>Время проведения процесса составляет 4 часа. Подготовительные и заключительные операции составляют по 0,5 часа. Какое время автоматизации наиболее ожидаемое?</p> <p>а) Менее 4 часов;</p> <p>б) 4,5 часа;</p> <p><b>в) 5 часов;</b></p> <p>г) 6 часов.</p>
19	<p>Интегратор сигнала термопары выдает 5 импульсов на милливольт. Какой закон реализует интегратор?</p> <p><b>а) П;</b></p> <p>б) ПИ;</p> <p>в) ПИД;</p> <p>г) ПИА.</p>
20	<p>Какой закон управления газовым питанием реализуется на мембранном пневмоэлементе?</p> <p><b>а) П;</b></p> <p>б) ПИ;</p> <p>в) ПИД;</p> <p>г) ПИА.</p>
21	<p>Регулятор и объект описываются самостоятельными линейными уравнениями. Какой порядок этой автоматизированной системы?</p> <p><b>а) Первый;</b></p> <p>б) Второй;</p> <p>в) Третий;</p> <p>г) Четвертый.</p>
22	<p>При замене оперативной памяти обработка результатов измерений, расчет и выработка управляющих воздействий сократилась от 1 секунды до 0,75 сек. Определите, как влияет ЭВМ на продолжительность технологического процесса, если интервал между двумя измерениями составляет 0,5 сек.</p> <p>а) Сокращает;</p> <p><b>б) Удлиняет;</b></p> <p>в) Не влияет;</p> <p>г) Нет правильного ответа.</p>

23	<p>Экспериментальные точки точно ложатся на прямую <math>Y=Kx + B</math>. Определите характер корреляции.</p> <p>а) Сильная положительная корреляция;  б) Сильная отрицательная корреляция;  <b>в) Полная корреляция;</b>  г) Нет правильного ответа.</p>
24	<p>Какая команда следует после выполнения подпрограммы обработки результатов?</p> <p>а) Пересылки данных;  <b>б) Возврата из подпрограммы;</b>  в) Обмена данных;  г) Нет правильного ответа.</p>
25	<p>Как отличает ЭВМ сигнал с датчика от сигнала помехи?</p> <p><b>а) Сравнением фронтов сигналов с эталоном;</b>  б) Включением и выключением датчика;  в) Путем сравнения синхронного и асинхронного режимов;  г) Нет правильного ответа.</p>
26	<p>Для чего при измерении сигнала технологического процесса на него накладывают высокочастотную составляющую?</p> <p><b>а) Для повышения точности в момент подключения;</b>  б) Для уменьшения искажений при передаче по линии связи;  в) Для выравнивания сопротивлений длинных и коротких линий связи;  г) Нет правильного ответа.</p>
27	<p>Функцию какой погрешности учитывают при обработке результатов измерений с помощью ЭВМ?</p> <p>а) Относительной;  б) Абсолютной;  <b>в) Динамической;</b>  г) Нет правильного ответа.</p>
28	<p>Проблемно-ориентированный комплекс предназначен для:</p> <p><b>а) отделения функций проблемной обработки от функций сбора данных;</b>  б) разрешения проблемных вопросов обработки;  в) архивирования проблемных задач;  г) нет правильного ответа.</p>
29	<p>Вычислительный комплекс позволяет оперативно менять блоки базисных функций, представления информации, имеет стандартные протоколы. Определите тип ядра, примененного при построении системы.</p> <p>а) Аппаратно-программное;  <b>б) Развивающее;</b>  в) Ядро технологического процесса;  г) нет правильного ответа.</p>
30	<p>При визуальном представлении сигналов маркер служит:</p> <p><b>а) для поиска кадра;</b>  б) для указания цвета кадра;  в) для указания длины кадра;  г) нет правильного ответа.</p>
31	<p>Для оценки параметров частично наблюдаемого процесса применяется:</p> <p><b>а) оценка вероятности и аппроксимация;</b>  б) задержка времени до появления сигнала;  в) обработка архива данных;  г) нет правильного ответа.</p>
32	<p>Чем определяется разброс амплитуды колеблющегося измеряемого параметра?</p> <p><b>а) Наложением постоянного и переходного процессов;</b>  б) Разбросом амплитуды опрашиваемого сигнала;  в) Разбросом параметров датчика;  г) нет правильного ответа.</p>

33	<p>Приведите возможные варианты кодировки операции сварки для станка с ЧПУ (код 600) с несколькими последующими обработками шва.</p> <p><b>а) 601;</b>          б) 501;          в) 701;          г) 801.</p>
34	<p>В ремонтный цех поступил заказ на малосерийную партию деталей высокой точности изготовления. Применение станка с ЧПУ:</p> <p><b>а) не оправдано;</b>          б) оправдано;          в) вопрос о применении ЧПУ неопределен;          г) нет правильного ответа.</p>
35	<p>По какой причине не рекомендуются длинномерные консольные изделия для станков с ЧПУ?</p> <p><b>а) Возможны погрешности в системах отсчета;</b>          б) Рассогласование с ходом обслуживающего станок робота;          в) Увеличивается перенастройка;          г) нет правильного ответа.</p>
36	<p>На каком интерполяторе реализована программа робота, если движение его руки выполняется по формуле <math>X=0,5*30</math> ?</p> <p><b>а) На линейном интерполяторе;</b>          б) На круговом интерполяторе;          в) На цифровом дифференциальном анализаторе;          г) нет правильного ответа.</p>
37	<p>Что может применяться в качестве датчика отсчета координат в системах ЧПУ?</p> <p>а) Микрометр;  <b>б) Фотодиод;</b>          в) Штангельциркуль;          г) нет правильного ответа.</p>
38	<p>Токарный станок с ЧПУ выполняет отрезку деталей под углом 45 градусов по прямой линии. Это выполнение программы:</p> <p><b>а) с непрерывным изменением аргументов;</b>          б) с подпрограммой;          в) с безусловным переходом;          г) нет правильного ответа.</p>
39	<p>Цена импульса дискретности задана уравнением <math>\Delta t = v(2,3)</math>. Определите число разрядов интерполятора.</p> <p>а) 2;  <b>б) 3;</b>          в) 8;          г) 10.</p>
40	<p>К разработанной последовательности операций придается схема с указанием базовых поверхностей и предельных размеров вылета резца. Это:</p> <p>а) схема уточнения задачи;  <b>б) схема антистолкновений;</b>          в) схема выбора точек отсчета координат;          г) нет правильного ответа.</p>
41	<p>Имеется разомкнутая система автоматического регулирования с последовательным звеном коррекции, но с непрерывной передаточной функцией. Эта система:</p> <p>а) работоспособна;  <b>б) неработоспособна;</b>          в) работоспособна при дискретной передаточной функции;          г) нет правильного ответа.</p>
42	<p>Процесс оптимизируется по минимуму потерь. Какой это критерий оптимизации?</p> <p>а) Первый;  <b>б) Второй;</b>          в) Третий;          г) Четвертый.</p>

43	<p>Процесс описывается: уравнениями 1-го порядка, характеризующими процесс обеспечения вакуума, уравнением 2-го порядка — отслеживание вольтамперной характеристики электронного источника, уравнением 3-го порядка, описывающего процесс напыления пленки. При оптимизации оказалось, что одно из уравнений имеет отрицательный корень. В этот момент система:</p> <p>а) устойчива;  <b>б) неустойчива;</b>  в) на границе устойчивости;  г) нет правильного ответа.</p>
44	<p>При оптимизации параметров процесса все параметры, кроме оптимизируемого остаются постоянными. Это метод оптимизации:</p> <p><b>а) Гаусса-Зейделя;</b>  б) градиента;  в) крутого восхождения;  г) нет правильного ответа.</p>
45	<p>При оптимизации кривой хода технологического процесса ЭВМ случайным образом выбирает значения времени. Это метод оптимизации:</p> <p>а) «золотого сечения»;  <b>б) с использованием чисел Фибоначчи;</b>  в) делением интервалов;  г) нет правильного ответа.</p>

### 3.3 Кейс-задания для зачета

**ПКв 5 - Способен определять номенклатуру измеряемых параметров продукции (услуг), оптимальные нормы точности измерений, выбирать необходимые средства их выполнения**

Номер вопроса	Текст задания
46	<p>Перевести число <math>b = 2610</math> из десятичной системы счисления в двоичную.  <b>Решение: <math>26:2 = 13</math>, остаток 0 (МЗР)</b>  <b><math>13:2 = 6</math>, остаток 1</b>  <b><math>6:2 = 3</math>, остаток 0</b>  <b><math>3:2 = 1</math>, остаток 1</b>  <b><math>1:2 = 0</math>, остаток 1 (СЗР)</b>  <b>Ответ: <math>b = 26 = 11010</math>.</b></p>
47	<p>Перевести число <math>b = 3158110</math> из десятичной системы счисления в шестнадцатеричную.  <b>Решение: <math>31581:16 = 1973</math>, остаток 13 (D) (МЗР)</b>  <b><math>1973:16 = 123</math>, остаток 5</b>  <b><math>123:16 = 7</math>, остаток 11 (B)</b>  <b><math>7:16 = 0</math>, остаток 7 (СЗР)</b>  <b>Ответ: <math>b = 31581 = 7B5D</math>.</b></p>
48	<p>Термометр сопротивления платиновый ТСПУ-0288/0388 предназначен для измерения температур жидких и газообразных сред с преобразованием измеряемой величины в унифицированный токовый сигнал постоянного тока.  Диапазон измеряемых температур: <math>-200 \dots +900 \text{ }^\circ\text{C}</math>;  Предел допускаемой приведенной погрешности: <math>\pm 0,4 \%</math>;  Диапазон выходного сигнала: <math>4 \dots 20 \text{ mA}</math>;  Напряжение питания: <math>24 \pm 10 \text{ V}</math>;  Датчик соединяется со вторичным прибором РМТ-39D.  РМТ-39D- аналого-цифровой показывающий и регистрирующий шестиканальный прибор. Предназначен для измерения и записи температуры и других неэлектрических величин, преобразованных в электрические сигналы силы и напряжения постоянного тока или активное сопротивление. Предел основной приведенной погрешности РМТ-39D <math>\pm 1 \%</math>.  Найти абсолютная погрешность датчика.  <b>Ответ:</b></p> $\Delta = \frac{X_N \cdot \gamma}{100 \%} = \frac{300 \cdot 0,4}{100} = 1,2 \text{ }^\circ\text{C}$
49	<p>Термометр сопротивления платиновый ТСПУ-0288/0388 предназначен для измерения температур жидких и газообразных сред с преобразованием измеряемой величины в унифицированный токовый сигнал постоянного тока.</p>

	<p>Диапазон измеряемых температур: -200...+900 °С;          Предел допускаемой приведенной погрешности: ±0,4 %;          Диапазон выходного сигнала: 4...20 мА;          Напряжение питания: 24±10 В;          Датчик соединяется со вторичным прибором РМТ-39D.          РМТ-39D- аналого-цифровой показывающий и регистрирующий шестиканальный прибор. Предназначен для измерения и записи температуры и других неэлектрических величин, преобразованных в электрические сигналы силы и напряжения постоянного тока или активное сопротивление. Предел основной приведенной погрешности РМТ-39D ±1 %.          Найти относительную погрешность датчика.</p> <p><b>Ответ:</b></p> $\delta_{\text{д}}^{\text{min}} = \frac{\Delta}{T_{\text{min}}} \cdot 100 \% = \frac{1,2}{200} \cdot 100 = 0,6 \%$ $\delta_{\text{д}}^{\text{max}} = \frac{\Delta}{T_{\text{max}}} \cdot 100 \% = \frac{1,2}{250} \cdot 100 = 0,48 \%$
50	<p>Термометр сопротивления платиновый ТСПУ-0288/0388 предназначен для измерения температур жидких и газообразных сред с преобразованием измеряемой величины в унифицированный токовый сигнал постоянного тока.          Диапазон измеряемых температур: -200...+900 °С;          Предел допускаемой приведенной погрешности: ±0,4 %;          Диапазон выходного сигнала: 4...20 мА;          Напряжение питания: 24±10 В;          Датчик соединяется со вторичным прибором РМТ-39D.          РМТ-39D- аналого-цифровой показывающий и регистрирующий шестиканальный прибор. Предназначен для измерения и записи температуры и других неэлектрических величин, преобразованных в электрические сигналы силы и напряжения постоянного тока или активное сопротивление. Предел основной приведенной погрешности РМТ-39D ±1 %.          Найти стандартное отклонение датчика.</p> <p><b>Ответ:</b></p> $\sigma_{\text{д}}^{\text{min}} = \frac{\delta^{\text{min}}}{3} = \frac{0,6}{3} = 0,2 \%$ $\sigma_{\text{д}}^{\text{max}} = \frac{\delta^{\text{max}}}{3} = \frac{0,48}{3} = 0,16 \%$ $\sigma_{\text{ВП}}^{\text{min}} = \frac{\delta_{\text{ВП}}}{3} = \frac{1}{3} = 0,33 \%$
51	<p>Термометр сопротивления платиновый ТСПУ-0288/0388 предназначен для измерения температур жидких и газообразных сред с преобразованием измеряемой величины в унифицированный токовый сигнал постоянного тока.          Диапазон измеряемых температур: -200...+900 °С;          Предел допускаемой приведенной погрешности: ±0,4 %;          Диапазон выходного сигнала: 4...20 мА;          Напряжение питания: 24±10 В;          Датчик соединяется со вторичным прибором РМТ-39D.          РМТ-39D- аналого-цифровой показывающий и регистрирующий шестиканальный прибор. Предназначен для измерения и записи температуры и других неэлектрических величин, преобразованных в электрические сигналы силы и напряжения постоянного тока или активное сопротивление. Предел основной приведенной погрешности РМТ-39D ±1 %.          Найти стандартное отклонение контура измерения.</p> <p><b>Ответ:</b></p> $\sigma^{\text{min}} = \sqrt{(\sigma_{\text{д}}^{\text{min}})^2 + \sigma_{\text{ВП}}^2} = \sqrt{0,2^2 + 0,33^2} = 0,53 \%$ $\sigma^{\text{max}} = \sqrt{(\sigma_{\text{д}}^{\text{max}})^2 + \sigma_{\text{ВП}}^2} = \sqrt{0,16^2 + 0,33^2} = 0,49 \%$
52	<p>Перевести число <math>b = 11111102</math> из двоичной системы счисления в десятичную.  <b>Решение:</b> <math>11111102 = 1 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 12610</math>.  <b>Ответ:</b> <math>b = 11111102 = 12610</math>.</p>

53	<p>Термометр сопротивления платиновый ТСПУ-0288/0388 предназначен для измерения температур жидких и газообразных сред с преобразованием измеряемой величины в унифицированный токовый сигнал постоянного тока.          Диапазон измеряемых температур: -200...+900 °С;          Предел допускаемой приведенной погрешности: ±0,4 %;          Диапазон выходного сигнала: 4...20 мА;          Напряжение питания: 24±10 В;          Датчик соединяется со вторичным прибором РМТ-39D.          РМТ-39D- аналого-цифровой показывающий и регистрирующий шестиканальный прибор. Предназначен для измерения и записи температуры и других неэлектрических величин, преобразованных в электрические сигналы силы и напряжения постоянного тока или активное сопротивление. Предел основной приведенной погрешности РМТ-39D ±1 %.          Найти относительную погрешность контура измерения.</p> <p><b>Ответ:</b></p> $\delta^{\min} = t_p \cdot \sigma^{\min} = 1,96 \cdot 0,53 = 1,0388 \%$ $\delta^{\max} = t_p \cdot \sigma^{\max} = 1,96 \cdot 0,49 = 0,9604 \%$
54	<p>Термометр сопротивления платиновый ТСПУ-0288/0388 предназначен для измерения температур жидких и газообразных сред с преобразованием измеряемой величины в унифицированный токовый сигнал постоянного тока.          Диапазон измеряемых температур: -200...+900 °С;          Предел допускаемой приведенной погрешности: ±0,4 %;          Диапазон выходного сигнала: 4...20 мА;          Напряжение питания: 24±10 В;          Датчик соединяется со вторичным прибором РМТ-39D.          РМТ-39D- аналого-цифровой показывающий и регистрирующий шестиканальный прибор. Предназначен для измерения и записи температуры и других неэлектрических величин, преобразованных в электрические сигналы силы и напряжения постоянного тока или активное сопротивление. Предел основной приведенной погрешности РМТ-39D ±1 %.          Найти доверительный интервал для границ регламентированных значений датчика.</p> <p><b>Ответ:</b></p> $L\{T^{\min}\} = T^{\min} \pm \frac{T^{\min} \cdot \delta^{\min}}{100} = 200 \pm \frac{200 \cdot 1,0388}{100} = 200 \pm 2,0776 \text{ } ^\circ\text{C}$ $L\{T^{\max}\} = T^{\max} \pm \frac{T^{\max} \cdot \delta^{\max}}{100} = 250 \pm \frac{250 \cdot 0,9604}{100} = 250 \pm 2,401 \text{ } ^\circ\text{C}$

### 3.5 Собеседование (зачет)

**ПКв 5 - Способен определять номенклатуру измеряемых параметров продукции (услуг), оптимальные нормы точности измерений, выбирать необходимые средства их выполнения**

Номер вопроса	Текст вопроса
55	Понятие об автоматизации измерений, контроля и испытаний. Цели и задачи автоматизации измерений, контроля и испытаний.
56	Примеры автоматизированных и неавтоматизированных измерений. Роль вычислительной техники в автоматизации измерений, контроля и испытаний.
57	Понятие об измерительных системах. Информационно-измерительные системы (ИИС). Классификация ИИС.
58	Виды ИИС. Компоненты ИИС и их взаимосвязь
59	Общая структура измерительной системы с ЭВМ.
60	Датчики, виды датчиков, их характеристики.
61	Согласование сигналов, способы передачи сигналов.
62	Виды сигналов передачи измерительной информации, применение усилителей для согласования сигналов.
63	Модуляция и детектирование сигналов постоянного и переменного тока.

64	Амплитудно-импульсная и широтно-импульсная модуляция
65	Амплитудная, фазовая и частотная модуляция
66	Мультиплексоры.
67	Аналого-цифровые преобразователи.
68	Цифро-аналоговые преобразователи.
69	Типы микропроцессорных систем.
70	Архитектура микропроцессорной системы.

### **3.7 Защита лабораторной работы**

**ПКв 5 - Способен определять номенклатуру измеряемых параметров продукции (услуг), оптимальные нормы точности измерений, выбирать необходимые средства их выполнения**

Номер вопроса	Текст вопросов
71	Что такое фильтры?
72	АЦП (аналогово-цифровое преобразование)
73	ЦАП (цифроаналоговое преобразование)
74	Что включает в себя архитектура компьютера?
75	Как осуществляется организация ввода-вывода информации для компьютера?
76	Принцип работы усилители сигналов
77	Как производится расчет погрешности контуров измерения?
78	Автоматизация измерения толщины фоторезиста
79	Автоматизация измерения температуры и давления

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

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

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

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

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка	Уровень освоения компетенции
<b>ПКв-5 Способен определять номенклатуру измеряемых параметров продукции (услуг), оптимальные нормы точности измерений, выбирать необходимые средства их выполнения</b>					
<b>Знает</b> основы автоматизации решения инженерных задач вычислительного характера для обеспечения точности измеряемых параметров продукции (услуг)	ответ на тестовое задание	результат тестирования	60 % и более правильных ответов	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			менее 59,99 % правильных ответов	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
	собеседование (зачет)	уровень владения материалом	обучающийся владеет материалом, знает основы автоматизации решения измерительных задач для обеспечения точности измеряемых параметров	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Не изложены основы автоматизации решения инженерных задач вычислительного характера для обеспечения точности измеряемых параметров продукции (услуг)	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
<b>Умеет</b> оценивать точность работы системы управления технологическим процессом измеряемых параметров продукции (услуг)	Защита практической работы	Демонстрация умения оценивать точность работы системы управления технологическим процессом измеряемых параметров продукции (услуг)	Самостоятельно оценивает точность работы системы управления технологическим процессом измеряемых параметров продукции (услуг)	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Не правильно оценивает точность работы системы управления технологическим процессом измеряемых параметров продукции (услуг)	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
<b>Владеет</b> методами программной реализации алгоритмов управления в цифровых системах для обеспечения точности измеряемых параметров продукции (услуг); навыками выбора средства измерений	Кейс-задания	решенное задание	Приведена демонстрация методов программной реализации алгоритмов управления в цифровых системах для обеспечения точности измеряемых параметров продукции (услуг); навыками выбора средства измерений	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Не приведена демонстрация методов программной реализации алгоритмов управления в цифровых системах для обеспечения точности измеряемых параметров продукции (услуг); навыками выбора средства измерений	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)